Комитет по образованию Санкт-Петербурга
Санкт-Петербургское государственное автономное
профессиональное образовательное учреждение
«Морская техническая академия имени адмирала Д.Н. Сенявина»

РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО
Педагогическим советом
«31» августа 2026 г.
Протокол № 127

УТВЕРЖДАЮ
Приказом № 53-о от 28 августа 2026 г.
Директор СПб ГАПОУ
«МТА имени адмирала Д.Н. Сенявина»
Никитин Виктор Анатольевич
Подписано: Никитин Виктор Анатольевич
DN: cn=Никитин Виктор Анатольевич, c=RU, o=СПб МТА им.адмирана Д.Н Сенявина, ou=Администрация, email=sait@spbmtc.com
Дата: 2026.10.13 14:18:31 +03'00'
В.А. Никитин

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

МОРСКАЯ РОБОТЕХНИКА

Срок освоения: 1 год
Возраст обучающихся: 16 -20 лет

Разработчик:
Жуков Алексей Иванович,
педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург
2026 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая дополнительная общеразвивающая программа (далее ДОП) разработана с учетом Федерального Закона от 29.12.2012г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»; Федерального Закона от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»; Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р; Распоряжения Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»; Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»; Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»; Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»; Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»; Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»; Постановления Главного государственного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»; Постановления Главного государственного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»; Паспорта федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» (утвержденного президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16); Письма Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций»; Распоряжения Комитета по образованию Санкт-Петербурга «Об утверждении Критериев оценки качества дополнительных общеразвивающих программ, реализуемых организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и индивидуальными предпринимателями Санкт-Петербурга» от 25.08.2022 № 1676-р; Устава Санкт-Петербургского государственного автономного профессионального образовательного учреждения «Морская техническая академия имени адмирала Д.Н. Сенявина»; Лицензии на образовательную деятельность и др. локальных актов учреждения.

В соответствии с распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р. «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года» в дополнительной общеразвивающей программе максимально использован воспитательный потенциал учебных занятий и мероприятий. В программе также большое внимание уделяется подготовке каждого обучающегося к общественной жизни и последующей трудовой

деятельности. Большое значение придаётся гражданско-патриотическому воспитанию обучающихся.

Основные характеристики ДОП: Программа «Морская робототехника» направлена на формирование возможности развивать свои знания и умения в области робототехники, которая широко используется во многих областях практической деятельности, в том числе морского профиля.

Направленность образовательной программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Морская робототехника» имеет техническую направленность, общекультурного уровня освоения На первом этапе теоретические и практические занятия посвящены созданию и управлению Морскими надводными аппаратами.

Актуальность

Актуальность программы определяется широкой востребованностью робототехники в современной жизни и перспективой дальнейшего развития освоения водной среды.

Занятия «Морской робототехникой» помогают ориентироваться в основах проектирования, конструирования, создания и использования морской техники в различных видах морской деятельности (судоходство, поисково-спасательные мероприятия, научно-исследовательские работы, военно-морская деятельность и другие). Поэтому программа соответствует государственной политике, социальному заказу общества и ориентирована на удовлетворение образовательных потребностей учащихся. В результате освоения программы возможно ставить вопрос о квалификации по специальности - «техник-робототехник».

Адресат программы:

В реализации программы принимают участие юноши и девушки в возрасте 16 - 20 лет. ДОП ориентирована на становление у обучающихся научного мировоззрения, освоение методов познания мира. Занятия способствуют развитию познавательной активности, углублению знаний, совершенствованию навыков работы с техникой.

Программа предназначена для учащихся, проявляющих интерес к морской технике, конструированию и управлению судами, катерами и плавучими средствами, а также специальными устройствами и оборудованием для передвижения по воде, водным видам спорта и роботизации в области изучения и освоения ресурсов Мирового океана, в том числе Телеуправляемыми необитаемыми подводными аппаратами (ТНПА) и Беспилотными летательными аппаратами (БПЛА).

Отличительные особенности ДОП «Морская робототехника»

Движение и выполнение различных действий роботизированными устройствами на поверхности воды, под водой и над акваториями, отличается от действий роботов на твердой поверхности. Решение таких задач требует специального оборудования и условий для получения морских знаний и навыков.

Надводные аппараты (сокращенно НА или Морские надводные аппараты - МНА), представляют собой плавучие средства на поплавках (катамараны), а вместе с установленными на них робототехническими устройствами, являются Морскими надводными роботами. Современные робототехнические конструкторы, доступные для технического творчества, позволяют создавать разнообразные по конструкции надводные аппараты, программировать их действия и отрабатывать практически все вопросы морской практики (движение с заданной скоростью, маневрирование и выполнение различных заданий).

От учащихся требуется знание и понимание законов физики, умение проводить вычисления размеров платформы и поплавков для МНА, оценивать характеристики электромоторов, редукторов и эффективность использования различных движителей (гребных и воздушных винтов, гребных колес, механических весел, парусов, ласт, роторов и других движителей), а также робототехнических средств (контроллеров, драйверов,

курсоуказателей, навигационных систем и измерительных приборов, различных датчиков и т.п.), применяемых для управления движением по воде, для повышения скорости, обеспечения маневренности и точности выполнения заданий. Поэтому программа «МНА» отличается тем, что имеет комплексный характер, т. к. требует применения знаний математики, физики, информатики и географии, а также умений конструировать детали и узлы, изготавливать отдельные детали, проводить сборку устройств, программировать задания и точную настройку робота на воде и участвовать в соревнованиях.

При наличии конструкторов для сборки подводных и летательных аппаратов, представляющих комплект деталей для сборки учебного робота, возможно отработка действия по управлению такими аппаратами в реальных условиях.

Отличительные особенности ДОП «Морская робототехника».

- создание досуга учащихся через включение их в активную деятельность, в области робототехники;

- возможность самостоятельно проявлять инициативу, принимать решения и реализовывать их в интересах развития знаний и умений.

Основные направления ДОП «Морская робототехника»:

- развитие мотивации к освоению новых знаний и умений;

- применение полученных знаний, реализация творческого потенциала обучающихся посредством участия в проектах, мероприятиях, конкурсах и соревнованиях по робототехнике.

Основой содержательной работы ДОП «Морская робототехника» является создание группы надводных аппаратов для развития учебного процесса по по морским специальностям в области информатики и участия в соревнованиях по робототехнике курсантов колледжа.

Особенности организации образовательного процесса

Программа является дифференцированной, обеспечивающая учащемуся позиции субъекта выбора, при осуществлении поддержки педагогам его самореализации. В то же время занятия по программе имеют общую тематическую направленность, что позволяет проводить их одновременно со всеми обучающимися в едином коллективе, разновозрастном по составу. Спиральный принцип построения программы предполагает, не выпуская из поля зрения исходную задачу, в то же время усложнять задания в соответствии с возрастными особенностями учащихся, степенью освоения ими программного материала, а также сформированности у них практических умений и навыков, расширять и углублять круг связанных с ней знаний.

Уровень освоения программы - общекультурный.

Срок освоения программы – 1 год.

Объём программы - 216 учебных часа. Занятия проходят по 6 учебных часа в неделю.

Цель программы:

Развитие у учащихся инженерно-технических способностей посредством привлечения к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств и комплексов в водной среде, т. е. к «Морской робототехнике».

З**адачи программы**

Обучающие:

- Ознакомление учащихся с основными понятиями связанными с роботами находящимися в водной среде и особенностями управления плавучими средствами.
- овладение знаниями о способах сборки различных конструкций Надводных аппаратов Аквароботов на основе робототехнических конструкторов (LEGO Mindstorms EV3, Ардуино, ТРИК и др.).

• овладение практическими навыками написания алгоритмов и программ для Морских роботов в среде программирования TRIK Studio, а затем на языках программирования в текстовом виде.

• формирование навыков практической работы по сборке конструкции, отладке управляющих программ и практическому управлению Морскими надводными аппаратами для участия в соревнованиях.

развивающие:

• Развитие инженерного мышления.

• Развитие изобретательности и креативности мышления учащихся.

• Формирование коммуникативных навыков учащихся при работе в паре или в малой группе.

воспитательные:

• Воспитание терпения, усидчивости и аккуратности при работе.

• Формирование стремления к достижению качественного законченного результата.

• Воспитание волевых качеств в процессе подготовки и участия в соревнованиях.

Планируемые результаты, получаемые учащимися в результате освоения программы, представленные как целевые ориентиры.

Программа имеет практическую значимость, т. к. позволяет участникам активно включаться в новые направления технического прогресса, обогащать свой личный опыт, демонстрировать на практике развитие личных качеств: внимательность, аккуратность, точность. Реализация намеченных планов позволяет не только расширить поле деятельности, но и внести изменения в область профессиональной подготовки морского профиля.

личностные:

- приобретение коммуникативного опыта работы в группе, опыта творческого конструирования, опыта соревновательной деятельности;
- апробирование в мастерстве управления роботизированными устройствами,
- накопление материала для создания своего проекта;
- формирование навыков взаимопонимания, сотрудничества, результативного взаимодействия, ответственности;
- готовность к жизненному и личностному самоопределению, самостоятельно принимать решения, опираясь на свои знания и умения в различных сферах деятельности;
- способность к саморазвитию и самосовершенствованию путем познания и применения нового социального опыта.

метапредметные:

- убеждение в позитивной роли творческих качеств;
- имеет чёткие представления о необходимости грамотного отношения к окружающей среде;
- овладевшие умениями работать по правилам, выполнять инструкции и рекомендации педагога;
- способные управлять своим поведением и планировать свои действия;
- овладевшие средствами общения и способами взаимодействия со взрослыми, и сверстниками;
- умение работать с информацией, освоение основ программирования.

предметные:

- овладение необходимыми умениями и навыками по программе в соответствии с поставленными задачами;
- владение навыками конструирования, программирования и управления робототехникой;

- освоение опыта специфической деятельности по получению нового знания, его преобразованию и применению: знания и умения, конкретные элементы практического опыта - навыки или личностные компетенции;

- понимание и адекватное оценивание технической информации;

- приобщение к современным направлениям науки и техники для всестороннего развития личности.

Формы освоения программы:

В работе ДОП возможны различные формы:

- лекция;
- беседа;
- практическое занятие;
- тренировки;
- участие в конкурсах, соревнованиях, первенствах.

Организационно-педагогические условия реализации ДОП

Срок реализации - 1 год.

Язык реализации – русский.

Форма обучения – очная.

Условия набора и формирования групп. Для зачисления в группу принимаются все желающие согласно Уставу учреждения и соответствующим локальным актам учреждения.

Наполняемость групп: 1 год – не более 15 человек.

Форма организации и проведения занятий. Обучение проводится всем составом группы, практических занятий. Ведется фронтальная и групповая работа на занятиях.

Программа ориентирована на разновозрастные группы подростков от 16 до 20 лет. Обучающиеся набираются по их желанию. Количество подростков в группе не более 15 человек. Занятия в группе проходят 2 раза в неделю по 3 учебных часа.

Программа является вариативной, и может корректироваться в процессе работы с учетом возможностей материально-технической базы, возрастных особенностей обучающихся, государственных праздников и выходных дней.

Материально-техническое обеспечение программы. Теоретические занятия предполагается проводить на базе учебного кабинета, в котором будут проходить занятия. В целях организации образовательного процесса используются информационно-коммуникационные технологии и технические средства обучения, помогающие обеспечить обучающихся учебной информацией, а также способствовать наиболее лучшему усвоению программного материала. В учебном кабинете имеется мультимедийная доска, персональный компьютер. При подготовке к занятиям по данной дисциплине используются:

- презентации;
- таблично-графический материал, учебные плакаты;
- аудиторный фонд (столы, стулья, доска), экран, проектор, наглядные пособия..

Методическое обеспечение:

- в качестве дидактического материала используется: раздаточный материал, компьютерные презентации по теме занятий, тренинги, тесты.
- методическая литература, учебные пособия, научно-познавательная литература, видеоматериалы из других источников.

Кадровое обеспечение программы. Основным работником является педагог дополнительного образования со средне-специальным и/или высшим образованием.

Формы подведения итогов - защита творческих работ. Занятия могут быть групповыми, индивидуально-групповыми, индивидуальными, могут проходить в форме участия в конкурсах, фестивалях и др., согласно учебному плану работы, мероприятий, организованных комитетом по образованию Санкт-Петербурга.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Тема	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Вводный контроль.	2	-	2	анкетирование
1	История развития судостроения, общая информация о Морской робототехнике.	2	2	4	устный опрос
2	Основы конструирования плавучих средств — Морских надводных аппаратов.	2	2	4	устный опрос
3	Состав конструкции и оборудования МНА.	6	12	18	устный опрос
4	Основы управления движением различными плавучими средствами и МНА.	2	2	4	устный опрос
5	Оптимизация скорости и дальности плавания МНА.	2	2	4	беседа
6	Основные алгоритмы движения и маневрирования МНА.	10	16	26	соревнования
7	Основы управления МНА при движении по заданным маршрутам и программирование для выполнения различных заданий	4	10	20	зачет
8	Дистанционное управление МНА и выполнение специальных задач.	6	10	16	устный опрос
9	Игры и гонки МНА.	6	10	16	Тренировочные соревнования.
10	Состязания Морских надводных роботов.	4	16	20	Официальные соревнования.
11	Морской надводный аппарат как творческий проект робототехнического комплекса.	2	8	10	Защита проекта
	ВСЕГО:	48	96	144	

УТВЕРЖДЕН
Приказом № 53-о от «28» августа 2026 г.
Директор СПб ГАПОУ
«Морская техническая академия
имени адмирала Д.Н. Сенявина»
_____В.А. Никитин

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
реализации дополнительной общеразвивающей программы
«Морская робототехника»
на 2026/2027 уч. год

Год обучения, Группа	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год, 1 группа	09.09.26	30.06.27	36	72	144	по 4 часа в неделю

Комитет по образованию Санкт-Петербурга
Санкт-Петербургское государственное автономное
профессиональное образовательное учреждение
«Морская техническая академия имени адмирала Д.Н. Сенявина»

РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО
Педагогическим советом
«31» августа 2026 г.
Протокол № 127

УТВЕРЖДАЮ
Приказом № 53-о от 28 августа 2026 г.
Директор СПб ГАПОУ
«МТА имени адмирала Д.Н. Сенявина»
_____В.А. Никитин

РАОЧАЯ ПРОГРАММА ДОП

МОРСКАЯ РОБОТЕХНИКА

Срок освоения: 1 год
Возраст обучающихся: 16 -20 лет

Разработчик:
Жуков Алексей Иванович,
педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург
2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Содержание программы составлено по разделам. Программа составлена по модульному принципу.

Вводное занятие.

Ознакомление с планами работы с целью включения мероприятий МТА им. Адм. Сенявина в планы программы. С этой же целью ознакомление с планами воспитательной работы колледжа.

Создание плана конкретных мероприятий программы.

Практическая часть: Разработка правил внутреннего распорядка занятий программы. Первый сбор команды. Проведение вводного инструктажа по технике безопасности при работе с электроприборами, а также при проведении занятий в бассейне и на шлюпочной базе.

Тема 1. Введение в тему.

История развития малого судостроения. (Катамаран — шлюпка — аппарат).

Появление и развитие робототехники, а также морских роботов.

Направления внедрения робототехники в практику осуществлении морской деятельности в Мировом океане и на внутренних акваториях.

Особенности и классификация морской робототехники: надводные, подводные и летательные аппараты.

Тема 2. Теория корабля — выбор типа плавучего средства.

Традиционные суда и катера, лодки и понтоны.

Катамараны — различия между двух поплавковыми и многокорпусными конструкциями судов и плавучих средств.

Тема 3. Мореходные качества плавучего средства: Мореходность, качка, всхожесть на волну, маневренность, скорость, живучесть, непотопляемость и др.

Организация обеспечения работы в море роботизированных аппаратов.

Основы конструирования специальных плавучих средств: Морских роботов — Морских надводных аппаратов (МНА).

1). Статус — аппарат, т. к. на нём размещается робототехнический комплекс (т. е. два и более робототехнических устройств).

2). Наименование, например: малогабаритный надводный аппарат.

3). Классификация морских аппаратов:

- надводный, подводный, летательный;
- малогабаритный, крупный, обитаемый;
- тихоходный, среднескоростной, скоростной;
- одиночный, групповой, массовый;
- многоразовый, одноразовый;
- дистанционно-, теле- управляемый, автономный (программируемый);
- простой, сложный, интеллектуальный.

Обитаемые надводные аппараты и необитаемые морские «дроны».

Тема 4. Надводный аппарат — это центральное звено для обеспечения использования различной аппаратуры, а также подводных и летательных морских аппаратов.

Состав деталей в конструкции МНА («Катамаран»): Поплавки, штанги, платформа, кабина (контейнер для аппаратуры).

Специальные устройства и оборудование.

Опыт использования МНА (АНГ) в различных условиях.

Направления развития надводных аппаратов - «Большой конструктор».

Практическая часть: Изготовление деталей МНА.

Стандартные материалы и заготовки.

Нестандартные детали (например, гребные винты, оконечности поплавков, угловые соединения и т. д.) Использование 3Д-принтеров.

Тема 5. Разработка конструкции и компоновки Морского надводного аппарата (МНА).

Подбор материалов и уточнении конструкции поплавков, штанг, платформы и др.

Технологии изготовления деталей для аппарата.

Сборка основных составных частей МНА.

Практическая часть: Изготовление деталей МНА.

Тема 6. Система обеспечения движения по воде: источник энергии, двигатель и движитель.

Источники электроэнергии - аккумуляторы. (Типы, емкость, токи, цена/качество).

Зарядные устройства и генераторы.

Альтернативные источники энергии: солнечные батареи, ветрогенераторы, волновые генераторы и др..

Мощные электромоторы и драйверы, электромоторы для управления с энкодерами.

Виды движителей: Гребные винты и колеса, механические весла и ласты, подводные крылья, паруса и воздушные винты.

Практическая часть: Формирование набора комплектующих деталей, сборка блоков управления и установка оборудования на МНА.

Тема 7. Основы управления движением плавучего средства.

Маневрирование (морская терминология): малый, средний, полный ход, поворот на курс …, разворот на обратный курс, циркуляция.

Удержание на заданном курсе (гироскоп, акселерометр, датчик расстояния).

Удержание на заданной линии, движение по заданному маршруту.

Разгон, торможение, инерция.

Задача по удержанию аппарата в заданной точке для обеспечения подводного аппарата.

Управление группой аппаратов. (Взаимодействие с центром управления. Взаимодействие между аппаратами.)

Программирование действий робототехнического устройства.

Практическая часть: Отработка действия контроллеров, драйверов и электрооборудования на суше, на воде (в бассейне) и на открытой воде.

Тренировки операторов по оперативному программированию и выполнению заданий, и по ручному управлению МНА.

Тема 8. Оснащение МНА специальными исполнительными устройствами и оборудованием для выполнения заданий по его назначению.

Состав оборудования МНА: лебёдки, манипуляторы, подъемные устройства, прожекторы, видеокамеры, измерительные приборы, различное военное оборудование и вооружение и т.д.

Обеспечение с помощью МНА использования: Телеуправляемых подводных необитаемых аппаратов (ТНПА) и различных Беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), а также буксируемых приборов и систем.

Тема 9. Оптимизация скорости, маневренности и дальности плавания, автономности и других параметров.

Сравнение результатов и качества выполнения заданий разными МНА.

Возможности и способы повышение скорости движения, выполнения маневров и точности их выполнения.

Тема 10. Программное обеспечение для практического использования МНА.

Языки программирования и типы контроллеров.

Конструктор ЛЕГО и программирование с помощью ТРИК-студии.

Контролеры Ардуино и набор стандартных программ для Надводных аппаратов.

Изменение основных параметров программы для выполнения заданий.

Устройства для связи и управления Надводными аппаратами на малых и больших расстояниях.

Практическая часть: Программирование в среде ТРИК-студия.

Использование стандартных программ для контроллеров Ардуино и настройка программ для собранных Надводных аппаратов.

Тренировки по плаванию МНА в плавательном бассейне и на открытой воде, выполнение различных заданий на время, а также с учётом точности и количественных результатов.

Тема 11. Участие в соревнованиях по морской робототехнике.

Правила проведения соревнований.

Организация подготовки и участия в соревнованиях.

Требования регламента соревнований.

Практическая часть: Тренировки по выполнению заданий на воде.

Соревнования при выполнении практических действий.

Участие в официальных соревнованиях по Морской робототехнике.

Тема 12. Итоговое занятие, подведение итогов, награждение победителей.

Присвоение квалификации — Оператор Морских надводных аппаратов.

КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

	Раздел тема	Кол-во часов	Группа № 1 Планируемая дата	Фактическая дата
1	**Тема 1.** Введение в тему.	2		
2	**Тема 2.** Теория корабля — выбор типа плавучего средства.	4		
3	**Тема 3.** Мореходные качества плавучего средства: Мореходность, качка, всхожесть на волну, маневренность, скорость, живучесть, непотопляемость и др.	4		
4	**Тема 4.** Надводный аппарат — это центральное звено для обеспечения использования различной аппаратуры, а также подводных и летательных морских аппаратов.	18		
5	**Тема 5.** Разработка конструкции и компоновки Морского надводного аппарата (МНА).	4		
6	**Тема 6.** Система обеспечения движения по воде: источник энергии, двигатель и движитель.	4		
7	**Тема 7.** Основы управления движением плавучего средства.	26		
8	**Тема 8.** Оснащение МНА специальными исполнительными устройствами и оборудованием для выполнения заданий по его назначению.	20		
9	**Тема 9.** Оптимизация скорости, маневренности и дальности плавания, автономности и других параметров.	16		
10	**Тема 10.** Программное обеспечение для практического использования МНА.	16		
11	**Тема 11.** Участие в соревнованиях по морской робототехнике.	20		

12	**Тема 12.** Итоговое занятие, подведение итогов, награждение победителей.	10		
	ИТОГО:	**144**		

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Методическое обеспечение

№ п/п	Темы и разделы программы	Формы занятий	Приёмы и методы организации Учебно-воспитательного процесса	Дидактическое и техническое оснащение	Формы подведения итогов
1	Начальная диагностика	Индивидуальные собеседования	Методы: словесный (беседа), практический (тестирование). Фронтальный, групповой, индивидуальный. Приёмы: обсуждение, дебаты, оппонирование, цитирование	Подбор литературных, исторических материалов. Видео материалов.	Анкетирование
2	Инструктаж по технике безопасности	Традиционные	Метод: собеседование перед мероприятиями. Приём: использование наглядности в форме иллюстраций, видеоматериалов	Схема плана помещений, видео	Опрос
3	Поисковая работа	Групповой, малыми группами	Методы: словесные (беседы, интервью), наглядные (работа с интернет-ресурсами). Репродуктивные, фронтальные, индивидуальные. Приёмы: предварительные просмотры информативного материала, просмотр видеоматериалов	Предоставление опыта педагога	Лекция
4	Введение в программу «Морская робототехника»	Беседа	Словесные	Листы бумаги, ручки,	Беседа, обмен мнением
5	Команда. Уровни развития команды	Практикум,	Словесные (рассказ) Наглядные (наблюдение) Практикум	Мультимедийные пособия,	Элементы тренинга, игровой элемент, анкета

6	Команда. Уровни развития команды	Беседа, практикум, игра	Словесные (рассказ, работа с понятиями) Наглядные (наблюдение) Практикум	Бумага, ручки, мультимедийное пособие	Беседа, упражнения, КТД, элементы тренинга
7	Развитие практических навыков	Работа по изготовлению деталей и сборке конструкций	Композиционное экспонирование и тематический подбор материала. Приёмы: сравнение впечатлений от экспозиции, анализ увиденного, определение главного, выбор лучшего и его обоснование	Бумага, ручки, мультимедийное пособие	Обсуждение (умение оценить и проанализировать)
8	Подведение итогов	Участие в практической деятельности	Методы: теоретические и практические занятия, тренировки. Приёмы: выработка умений и навыков	Работа по решению задач и выполнение заданий	Защита проекта

Основными приемами деятельности являются информационно-рецептивный, репродуктивный и творческий.

Информационно-рецептивный прием предусматривает освоение учебной информации через рассказ педагога, беседу и самостоятельную работу.

Репродуктивный прием направлен на овладение практическими навыками и умениями, через выполнение практических тренингов. Эта деятельность способствует развитию усидчивости, аккуратности обучающихся.

Творческий прием предусматривает самостоятельную работу над заданной темой.

При обучении используются основные методы организации и осуществления учебно-познавательной работы, такие как словесные, наглядные, практические, индуктивные и проблемно-поисковые. Выбор методов обучения зависит от психофизиологических, возрастных особенностей детей, темы и формы занятий. При этом в процессе обучения все методы реализуются в теснейшей взаимосвязи.

Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности, радости от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала при выполнении различных видов деятельности. Этому способствуют совместные обсуждения технологии выполнения заданий, а также поощрения, создание положительной мотивации, актуализации интереса, конкурсы, коммуникативные и тактические игры.

Методы обучения: словесный, наглядно-практический, объяснительно-иллюстративный, исследовательский, частично-поисковый, игровой, дискуссионный.

Использование современных педагогических технологий:

Разноуровневое обучение – у педагога появляется возможность помогать слабому, уделять внимание сильному, реализуется желание сильных обучающихся быстрее и глубже продвигаться в образовании. Сильные учащиеся утверждаются в своих способностях, слабые получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации ученья.

Проектные методы обучения - работа по данной методике дает возможность развивать индивидуальные творческие способности учащихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению.

Исследовательские методы в обучении - дает возможность обучающимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого школьника.

Информационно-коммуникационные технологии - изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в сеть Интернет.

Диспуты – убедить других в том, что его подход к решению проблемы правильный.

Важным условием творческого самовыражения воспитанников выступают реализуемые в педагогических технологиях идеи свободного выбора.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

№п/п	Компоненты учебно-методического комплекса	Для педагога	Для родителей и обучающихся
1. Учебные и методические пособия			
1.1.	Информационно-справочные материалы		Теория и практика дополнительного образования по морской направленности
1.2.	Научная, специальная, методическая литература	Инструкции: должностная инструкция педагога д/о; инструкция по ТБ ИОТ-065-2019	- «Робототехника для детей и взрослых»; - «ТРИК-студия»; - «Ардуино»; - «Океанотехника».
1.3.	Тематические, методические пособия, разработки	Интернет-ресурсы	
2. Материалы по психолого-педагогическому сопровождению учащихся			
Методики психолого-педагогической диагностики личности:			
2.1.	Тесты	Диагностика направленности личности	
2.2.	Анкеты	Выявление уровня самооценки учащихся	
2.3.	Диагностические карты	Общий диагностический лист	
2.4.	Методики	«Диагностика развития личности»	
3. Материалы по работе с детским коллективом			
3.1.	Методики педагогической диагностики коллектива	Критерии развития личности обучающихся	
3.2.	Анкеты	Анкета для родителей Анкета для детей	
3.3.	Опросники	- Диагностики психологического климата коллектива.	

Список литературы

Литература и цифровые образовательные ресурсы для педагога:

1. Учебные пособия по робототехнике.

Филиппов С.А. «Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление», Лаборатория знаний, 2017.

Филиппов С.А. Учебник по робототехнике "Робототехника для детей и родителей"

2. Онлайн-курсы основ робототехники на платформе Lektorium.tv на базе конструкторов LEGO Spike Prime, LEGO Mindstorms EV3.

3. Учебные материалы LEGO Education.

4. Справочная система LEGO Spike Prime

5. Бейктал Дж «Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги»

6. Уроки Ардуино (Arduino) для начинающих. (База уроков по Arduino На сайте появился отдельный большой раздел текстовых уроков – максимально подробные уроки по программированию Arduino!) - https://alexgyver.ru/arduino_lessons/?ysclid=m2igxvhko9130555949

7. Салахов А.А. «Arduino®. Полный учебный курс. От игры к инженерному проекту» Лаборатория знаний, 2020.

8. Устройство и программирование автономных роботов. Проекты на PYTHON и RASPBERRY PI, ДИК Пресс, 2022.

9. Ллойд Бромбах. «Практическая робототехника. C++ и Raspberry Pi», БХВ-Петербург, 2024.

10. Виталий Вельтищев. «Проектирование подводных робототехнических систем», МГТУ им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), 2023.

11. Книга «Создание подводных роботов. Технология. От первой детали до первого погружения»,

12. Д. Г. Копосов «Робототехника. Управление квадрокоптером. 8–11 классы», учебное пособие, Издательство Просвещение, 2021.

13. Курс внеурочной деятельности «Начальная военная подготовка»

(Модуль № 3 «Основы технической подготовки и связи»:

Рабочая программа:

- иметь представление о способах боевого применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и ведения разведки местности с помощью БПЛА;
- знать алгоритм противодействия БПЛА противника;
- выполнять практические действия по управлению БПЛА.)

14. Тывес Л.И. Механизмы робототехники: Концепция развязок в кинематике, динамике и планировании движений, Москва Ленанд, 2018.

15. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014.

14. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. Москва, «НТ-пресс (NT-press)»,2007.

15. Коллектив, пер. Федулеев А. Руководство преподавателя по RobotC для Lego Mindstorms. Carnegie Mellon Robotics Academy 2012.

Литература для обучающихся:

1. Учебные пособия по робототехнике.

Филиппов С.А. «Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление», Лаборатория знаний, 2017.

Филиппов С.А. Учебник по робототехнике "Робототехника для детей и родителей"

2. Онлайн-курсы основ робототехники на платформе Lektorium.tv на базе конструкторов LEGO Spike Prime, LEGO Mindstorms EV3.

5. Бейктал Дж «Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги»

6. Уроки Ардуино (Arduino) для начинающих. (База уроков по Arduino На сайте появился отдельный большой раздел текстовых уроков – максимально подробные уроки по программированию Arduino!) - https://alexgyver.ru/arduino_lessons/?ysclid=m2igxvhko9130555949

10. Виталий Вельтищев. «Проектирование подводных робототехнических систем», МГТУ им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), 2023.

11. Книга «Создание подводных роботов. Технология. От первой детали до первого погружения»,

12. Д. Г. Копосов «Робототехника. Управление квадрокоптером. 8–11 классы», учебное пособие, Издательство Просвещение, 2021.