

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ»

СОГЛАСОВАНО

Методическим советом

ГАУ ДПО ИРО ОО

Протокол № 71 от 25.08.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ГАУ ДПО ИРО ОО

Н.Б. Макарец

Приказ № 236 от 25.08.2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ПОДВОДНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

Направленность программы: техническая

Уровень программы: базовый

Адресат программы: 10-14 лет

Срок освоения программы: 1 год

Автор-составитель:

Баловнева Кристина Александровна,
педагог дополнительного образования

Оренбург, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

I.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.1.1.	Направленность программы	3
1.1.2.	Уровень освоения программы	5
1.1.3.	Актуальность программы	5
1.1.4.	Отличительные особенности программы	5
1.1.5.	Адресат программы	6
1.1.6.	Объем и сроки освоения программы	7
1.1.7.	Формы организации образовательного процесса	7
1.1.8.	Режим занятий	7
1.2.	ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ	7
1.3.	СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	8
1.3.1.	Учебно-тематический план	8
1.3.2.	Содержание учебно-тематического плана	8
1.4.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	10
II.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	11
2.1.	КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	11
2.2.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	11
2.2.1.	Условия набора в творческое объединение	11
2.2.2.	Условия формирования групп	11
2.2.3.	Кадровое обеспечение	11
2.2.4.	Материально-техническое обеспечение	11
2.2.5.	Рабочая программа	12
2.2.6.	Рабочая программа воспитания	12
2.2.7.	Календарный план воспитательной работы	14
2.3.	ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ	15
2.4.	ОЦЕНОЧНЫЕ И ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	15
2.5.	МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	19
	ЛИТЕРАТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ	21
	ПРИЛОЖЕНИЯ	22
	<i>Приложение 1. Оценочные и диагностические материалы</i>	22

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1.1. Направленность программы

Программа имеет техническую направленность.

Программа обеспечивает формирование среды для детского научно-технического творчества и самореализации обучающихся.

Программа ориентирована на:

- формирование и развитие творческих способностей обучающихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в эстетическом и интеллектуальном развитии;
- формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья обучающихся;
- обеспечение духовно-нравственного, гражданско-патриотического, трудового воспитания обучающихся;
- выявление, развитие и поддержку талантливых обучающихся, а также лиц, проявивших выдающиеся способности;
- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческого труда обучающихся;
- социализацию и адаптацию обучающихся к жизни в обществе;
- формирование общей культуры обучающихся;
- обеспечение необходимых условия для вовлечения детей в создание искусственно-технических и виртуальных объектов, построенных по законам природы;
- удовлетворение индивидуальных потребностей в освоении языков программирования, машинного обучения, автоматизации и робототехники, технологического предпринимательства;
- формирование у обучающихся современных знаний, умений и навыков в области технических наук, технологической грамотности и инженерного мышления.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Конвенция о правах ребенка (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989);
- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Федеральный закон от 4 августа 2023 года № 479-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента Российской Федерации от 29.05.2017 № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства» (2018-2027 годы);

- Указ Президента РФ от 9 ноября 2022 г. № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
- Приказ Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.04.2017 № ВК01232/09 «О направлении методических рекомендаций (Методические рекомендации по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей)»;
- Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 № 1642 «Государственная Программа Российской Федерации «Развитие образования»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573);
- Постановление Главного Государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи);

- Закон Оренбургской области от 6 сентября 2013 г. № 1698/506-V-ОЗ «Об образовании в Оренбургской области»;

- Постановление Правительства Оренбургской области от 29.12.2018 г. № 921-пп «Об утверждении государственной программы «Развитие системы образования Оренбургской области».

1.1.2. Уровень освоения программы

Программа имеет базовый уровень усвоения.

1.1.3. Актуальность программы

Люди отправляют в океан роботов — прежде всего военных — уже больше 40 лет. Но именно сейчас, с развитием систем навигации, подводная робототехника готовит самые интересные вызовы и предоставляет самые интересные возможности. Роботам приходится иметь дела с экстремальными условиями эксплуатации, при этом они становятся всё меньше и всё умнее.

В основе содержания данной программы лежит концепция инженерного образования на основе интеллектуальной и творческой деятельности.

Одной из ключевых проблем в России является ее недостаточная обеспеченность инженерными кадрами в условиях существующего демографического спада, а также низкого статуса инженерного образования при выборе будущей профессии выпускниками школ. Сейчас необходимо активно начинать популяризацию профессии инженера уже в начальной школе. Детям нужны образцы для подражания в области инженерной деятельности.

Переход экономики России на новый технологический уклад предполагает широкое использование наукоёмких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации. Все современные производственные и социальные процессы связаны с электронными технологиями. Для перехода к таким технологиям необходима система подготовки кадров от школы к ВУЗу и к предприятию.

Программа «Подводная робототехника» социально востребована, также отвечает желаниям родителей видеть своего ребенка технически образованным, общительным, психологически защищенным, умеющим найти адекватный выход в любой жизненной ситуации. Она соответствует ожиданиям обучающихся по обеспечению их личностного роста, их заинтересованности в получении качественного образования, отвечающего их интеллектуальным запросам.

1.1.4. Отличительные особенности программы

Данная программа интегрирует в себе современные достижения в области робототехники.

Базовой составляющей любой инженерной деятельности является проектно-конструкторская деятельность.

Проектирование предшествует конструированию и представляет

собой поиск научно обоснованных, технически осуществимых и экономически целесообразных инженерных решений. Результатом проектирования является проект разрабатываемого объекта.

Конструирование представляет собой создание конкретной, однозначной конструкции изделия. Конструкция – это устройство, взаимное расположение частей и элементов какого-либо предмета, машины, прибора, определяющееся его назначением. Конструкция предусматривает способ соединения, взаимодействие частей, а также материал, из которого отдельные части (элементы) должны быть изготовлены.

Важно учить подростков не просто копировать, а:

- зная результат деятельности, создавать новое, понимая основные принципы;
- разобравшись с принципом построения устройства (конструкции), переносить его на новую конструкцию;
- зная характеристики предполагаемого продукта деятельности, находить новое решение для его создания;
- учить определять «узкое» место в конструкции и устранять его;
- понимать, что не должно существовать «невозможных решений», могут быть «нецелесообразные решения»;
- позволять обучающемуся быть консультантом: просто и доходчиво объяснить людям, несвязанным с техникой, интересующий их вопрос;
- использовать предмет не по назначению, для решения кризисной ситуации;
- создавать условия для разделения и распределения большой задачи на маленькие части и организовать их реализацию;
- уметь распределить обязанности в группе для максимально эффективного результата.

1.1.5. Адресат программы

Программа адресована обучающимся 10-14 лет. В этом возрасте формируется умение работать в команде, посредством общения при разработке проекта. При реализации программы учитываются возрастные особенности.

Главное содержание подросткового возраста составляет его переход от детства к взрослости. Все стороны развития подвергаются качественной перестройке, возникают и формируются новые психологические образования. Период развития охватывает возраст с 10-11 до 14-15 лет.

Основные психологические потребности подростка - стремление к общению со сверстниками, стремление к самостоятельности и независимости, эмансипации от взрослых, к признанию своих прав со стороны других людей.

Даже совершенно здоровых подростков характеризует предельная неустойчивость настроений, поведения, постоянные колебания самооценки, резкая смена физического состояния и самочувствия, ранимость, неадекватность реакций. Этот возраст настолько богат конфликтами и

осложнениями, что некоторые исследователи склонны рассматривать его как один сплошной затянувшийся конфликт, как «нормальную патологию».

Все это требует от взрослых пристального внимания к каждому подростку, предельной тонкости, деликатности, вдумчивости и осторожности при работе с ним.

1.1.6. Объем и сроки освоения программы

Программа рассчитана на один год обучения (144 часа).

1.1.7. Формы организации образовательного процесса

Форма обучения – очно-заочная.

При необходимости реализация программы возможна с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Форма организации образовательного процесса – групповые занятия.

Формы организации занятий – лекции, беседы, практические занятия, круглые столы.

Формы организации занятий с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения: онлайн-беседа, онлайн-лекция, онлайн-практикум, видеолекция.

1.1.8. Режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа, с перерывом 10 минут.

Еженедельная нагрузка на одного обучающегося составляет 4 часа.

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель: развитие конструктивного мышления посредством сборки и проектирования подводной робототехники.

Задачи:

Воспитывающие:

- формировать потребность в техническом творчестве у обучающихся;
- формировать навыки экологически грамотного, нравственного поведения в природе.

Развивающие:

- развивать познавательный интерес, любознательность;
- развивать умение анализировать, сравнивать, обобщать, делать логические выводы и устанавливать причинно-следственные связи.

Обучающие:

- формировать умение управлять подводными аппаратами;
- формировать знания по подводной робототехнике;
- формировать знания по автономным и телеуправляемым обитаемым подводным аппаратам (АНПА, ТНПА).

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1.3.1. Учебно-тематический план

Название раздела	Всего часов	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
Вводное занятие	2	1	1	Беседа, входная диагностика (контрольные вопросы)
Введение в подводную робототехнику	8	6	2	Опрос, практическая работа
Конструкция подводного робота	82	36	46	Опрос, практическая работа, промежуточная аттестация (контрольные вопросы)
Сборка робота к соревнованиям	24	14	10	Опрос, практическая работа
Отработка полного цикла в бассейне	26	8	18	Опрос, практическая работа
Итоговое занятие	2	-	2	Итоговая аттестация (соревнования)
ВСЕГО:	144	65	79	

1.3.2. Содержание учебно-тематического плана

Вводное занятие (2 часа)

Теория (1 час): порядок и содержание работы творческого объединения. Правила техники безопасности.

Практика (1 час): игровой практикум на знакомство с группой. Входная диагностика (контрольные вопросы).

РАЗДЕЛ 1. «ВВЕДЕНИЕ В ПОДВОДНУЮ РОБОТОТЕХНИКУ» (8 Ч.)

Тема 1.1. Введение в подводную робототехнику (8 часов)

Теория (6 часов): знакомство с целями и задачами раздела «Подводная робототехника».

Практика(2 часа): знакомство с оборудованием, викторина «Проверь себя».

РАЗДЕЛ 2. «КОНСТРУКЦИЯ ПОДВОДНОГО РОБОТА» (82 Ч.)

Тема 2.1. Движительный комплекс робота (22 часа)

Теория (10 часов): знакомство с целями и задачами раздела «Конструкция подводного робота». Знакомство с движительной системой робота.

Практика (12 часов): пайка проводов подключения. Виды соединения. Герметизация подводного аппарата. Лужение провода. Виды соединения. Соединения проводов пайкой.

Самостоятельная работа: особенности проектирования и управления работой движителей роботов.

Тема 2.2. Оборудование подводного робота (20 часов)

Теория (10 часов): обзор набора для изготовления кабель-троса. Определение понятия «кабель-трос», его состав и применение. Электронные устройства. Переменный и постоянный ток и их отличия.

Практика (10 часов): пайка разъемов. Изоляция разъемов. Герметизация пенетратора. Изготовление кабеля. Работа с мультиметром. Проверка целостности проводников. Проверка контроллера шилда и связи.

Тема 2.3. Полезная нагрузка робота (16 часов)

Теория (8 часов): создание эскиза робота в 3D редакторе. Создание эскиза полезной нагрузки робота в 3D редакторе. Экспорт модели для использования в различных редакторах.

Практика (8 часов): разработка полезной нагрузки. Работа с соленоидом.

Тема 2.4. Системы управления (12 часов)

Теория (6 часов): управление подводным роботом. Изучение работы с джойстиком. Кнопки управления.

Практика (6 часов): сборка аппарата.

Самостоятельная работа: подробно изучить команды, задающие движение роботу.

Тема 2.5. Управление подводным роботом (10 часов)

Теория (2 часа): техника безопасности при спуске робота в бассейн.

Практика (8 часов): отладка робота на воздухе. Спуск тренировочного робота в воду. Управление подводным роботом.

Тема 2.6. Итоговое занятие по разделу «Конструкция подводного робота» (2 часа)

Практика (2 часа): промежуточная аттестация (контрольные вопросы).

РАЗДЕЛ 3. «СБОРКА РОБОТА К СОРЕВНОВАНИЯМ» (24 Ч.)

Тема 3.1. Сборка робота к соревнованию (22 часа)

Теория (14 часов): обсуждение возможных рисков при сборке робота. Сборка конструктора MiddleROV.

Практика (8 часов): закрепление на работе полезной нагрузки.

Самостоятельная работа: самостоятельное проектирование модели на заданную тему.

Тема 3.2. Итоговое занятие по разделу «Сборка работа к соревнованиям» (2 часа)

Практика (2 часа): круглый стол. Обсуждение работы работа. Поиск ошибок. Решение.

РАЗДЕЛ 4. «ОТРАБОТКА ПОЛНОГО ЦИКЛА В БАССЕЙНЕ» (26 Ч.)

Тема 4.1. Сборка работа к соревнованию (26 часов)

Теория (8 часов): оптимизация процессов. Планирование командной работы у бассейна. Повторения правил техники безопасности.

Практика (18 часов): отработка навыков командной работы при заплыве.

Итоговое занятие (2 часа)

Практика (2 часа): итоговая аттестация (соревнования).

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты освоения данной программы отслеживаются по трём компонентам: предметный, метапредметный и личностный, что позволяет определить у участников образовательного процесса динамическую картину формирования культуры безопасного образа жизни обучающихся.

Личностные

В результате обучения по программе обучающийся:

- имеет потребность в техническом творчестве;
- имеет навыки экологически грамотного, нравственного поведения в природе.

Метапредметные

В результате обучения по программе обучающийся:

- имеет познавательный интерес, любознательность;
- умеет анализировать, сравнивать, обобщать, делать логические выводы и устанавливать причинно-следственные связи.

Предметные

В результате обучения по программе обучающийся:

- имеет углубленные знания в области подводной робототехники;
- умеет управлять подводными аппаратами;
- знает про АНПА и ТНПА.

II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Начало занятий – 1 сентября.

Окончание занятий – 31 мая.

Количество учебных недель – 36.

Количество учебных занятий – 72.

Праздничные неучебные дни – 4 ноября, 1-8 января, 23 февраля, 8 марта, 1 мая, 9 мая.

Каникулы – 1 июня-31 августа.

Срок проведения промежуточной аттестации – 25 декабря-30 декабря.

Срок проведения итоговой аттестации – 25 мая-31 мая.

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.2.1. Условия набора в творческое объединение

В творческое объединение принимаются обучающиеся от 10 до 14 лет. Набор в группы свободный. Для определения уровня подготовки и имеющихся знаний в предметной области проводится входное тестирование. Результаты входного тестирования не влияют на прием в группу, но помогают педагогу выстроить учебный процесс.

2.2.2. Условия формирования групп

Допускается формирование одновозрастных и разновозрастных групп.

2.2.3. Кадровое обеспечение

К реализации программы допускается компетентный в технической области специалист с педагогическим образованием или специалист, имеющий инженерно-техническое образование первой или высшей квалификационной категории. Педагог должен обладать знаниями в области возрастной психологии, дидактики, методики преподавания и воспитания, иметь высокий личностный и культурный уровень, творческий потенциал, владеть знаниями и умениями в рамках программы, уметь строить отношения с обучающимися на принципах сотрудничества.

2.2.4. Материально-техническое обеспечение

Для эффективности образовательного процесса необходимы:

1. Помещения, площадки: учебный кабинет.
2. Оснащение кабинета: мебель – стол для педагога, ученические парты и стулья, шкафы, стеллажи, бассейн.
3. Техническое оборудование – компьютер, принтер, проектор, экран, доска, 3D-принтер.
4. Инструменты и материалы для занятий: паяльник, провода, моторчики, пластиковые трубы, макетная плата, эпоксидная смола, герметик, конструктор, отвертка, олово, мультиметр, воск, изолента.

Для реализации программы с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- персональный компьютер педагога с установленными приложениями, необходимыми для организации онлайн-занятий;
- персональные компьютеры для выхода обучающихся в интернет с установленными приложениями, необходимыми для участия в онлайн-занятиях.

2.2.5. Рабочая программа

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Подводная робототехника» включает в себя одноименную рабочую программу.

2.2.6. Рабочая программа воспитания

1. Цель воспитания: создание условий для формирования социально-активной, творческой, нравственно и физически здоровой личности, способной на сознательный выбор жизненной позиции, а также к духовному и физическому самосовершенствованию, саморазвитию в социуме.

Особенности организуемого воспитательного процесса: занятия по программе «Подводная робототехника» реализуются на базе МОАУ «СОШ № 35» г. Оренбурга.

В формировании уклада школьной жизни определяющую роль играет общность участников образовательного процесса. Единое воспитательное пространство создано с целью упорядоченности жизнедеятельности школы, целесообразности и скоординированности школьных мероприятий; связи учебной и внеучебной деятельности.

В рамках воспитания социальной ответственности и компетентности ведется деятельность органов ученического самоуправления; проводится работа по обеспечению физической, информационной и психологической безопасности обучающихся, повышению уровня коммуникации.

Школьная организация «Новые люди» является площадкой, реализующей направления деятельности Общероссийской детско-юношеской организации «РДШ». Активисты ДОО «Новые люди», ученического самоуправления успешно участвуют в различных конкурсах, акциях, проводимых ФДО и городской организацией «Радуга». Многие обучающиеся - участники волонтерского движения.

МОАУ «СОШ № 35» включилась в Национальный проект «Образование», региональные проекты «Современная школа», «Успех каждого ребенка», «Поддержка семей, имеющих детей», «Цифровая образовательная среда», «Учитель будущего», «Социальная активность». Активно внедряются инновационные подходы в системе воспитательной работы школы через интеграцию в современную и безопасную цифровую образовательную среду, в том числе с использованием федеральных информационно-сервисных платформ.

Обучающиеся, занимающиеся в объединениях, показывают высокие

результаты в различных конкурсах, конференциях. Реализуется программа сотрудничества школы и ДШИ № 9 им. Алябьева. При реализации программы воспитания педагоги используют разнообразные формы работы, владеют ИКТ-компетенциями.

Дальнейшее совершенствование деятельности ведется через:

- укрепление межведомственного взаимодействия с целью развития и совершенствования гражданско-патриотического воспитания, профильного образования, профилактики правонарушений подростков, реализации внеурочного блока;

- разнообразие форм работы педагогов, использование инновационных методов и приемов, усиление профилактической работы по предотвращению противоправных нарушений;

- совершенствование методической работы по формам, технологиям организации взаимодействия с родителями.

2. Виды, формы и содержание деятельности

Работа с коллективом обучающихся:

- формирование практических умений по организации органов самоуправления, этике и психологии общения, технологии социального и творческого проектирования;

- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;

- развитие творческого, культурного, коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно-полезной деятельности;

- содействие формированию активной гражданской позиции;

- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

Работа с родителями:

- организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);

- содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность творческого объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей в течение года, проведение совместных мастер-классов, приглашение на праздники, соревнования);

- оформление информационных уголков для родителей по вопросам воспитания детей.

3. Планируемые результаты и формы их демонстрации

Результат воспитания – развитие у обучающихся системы нравственных и мировоззренческих установок, способствующих их личностному, гармоничному и творческому развитию.

2.2.7. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Направление воспитательной работы	Наименование мероприятия	Срок выполнения	Планируемый результат
1	Ценности научного познания	Урок цифры	ноябрь	Получение сертификатов всеми обучающимися
2	Эстетическое воспитание	Реализация проекта «#ЭкоДело35»	ноябрь	Участие всех детей в фестивале проекта
3	Духовно-нравственное воспитание	День родной школы	февраль	Организация работы с выпускниками школы
4	Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия	Спортивно-оздоровительная акция «Будь здоров!»	март	Участие всех детей в акции «Будь здоров!»
5	Ценности научного познания	Школьная неделя высоких технологий и техно предпринимательства	март	Коллоквиум с инженерными классами школы
6	Ценности научного познания	Всероссийский открытый урок «Основы безопасности и защиты Родины» (день пожарной охраны)	апрель	Участие всех детей в тренировке по эвакуации
7	Гражданское и патриотическое воспитание	День Победы	май	Участие всех детей в праздновании Дня Победы
8	Ценности научного познания	Профориентационные часы общения «Все профессии нужны, все профессии важны»	в течение года	Подготовка проектов детей (защита)
9	Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия	Профилактика вредных привычек	в течение года	Организация и работа волонтерского отряда по профилактике вредных привычек
10	Трудовое воспитание	Трудовые акции	в течение года	Участие в общешкольных субботниках

2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль.

Входная диагностика (входной контроль) проводится с целью выявления первоначального уровня знаний, умений и возможностей детей.

Формы:

- контрольные вопросы.

Текущий контроль осуществляется для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств обучающихся.

Формы

- беседа;

- опрос;

- практическая работа.

Промежуточная аттестация (промежуточный контроль) предусмотрен с целью выявления уровня освоения программы обучающимися и корректировки процесса обучения.

Формы

- контрольные вопросы.

Итоговая аттестация (итоговый контроль) проводится с целью оценки уровня и качества освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы (всего периода обучения по программе).

Формы:

- соревнование.

Для отслеживания и фиксации образовательных результатов используются:

для текущего контроля – материалы анкетирования и тестирования;

для промежуточной и итоговой аттестации – протоколы аттестации.

2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ И ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценка уровня достижения результатов по программе обеспечивается комплексом согласованных между собой оценочных средств.

Оценка уровня освоения программы осуществляется по следующим показателям:

Личностное развитие;

Метапредметные умения и навыки;

Предметные умения и навыки;

Теоретическая и практическая подготовка детей.

По каждому из показателей выделены критерии и определены уровни результативности: высокий, средний, низкий. Они занесены в таблицу ниже.

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
Предметные результаты			
1. Теоретическая подготовка: 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ объема знаний)	Контрольные вопросы, опрос, практическая работа
		- средний уровень (овладел более ½ объема знаний)	
		- высокий уровень (освоил практически весь объем знаний данной программы)	
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования	- низкий уровень (избегает употреблять спец. термины)	
		- средний уровень (сочетает специальную терминологию с бытовой)	
		- высокий уровень (термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)	
2. Практическая подготовка: 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	низкий уровень (овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков);	Соревнования
		- средний уровень (овладел более ½ объема освоенных умений и навыков);	
		- высокий уровень (овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой)	
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании	- низкий уровень (испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием)	
		- средний уровень (работает с помощью педагога)	
		- высокий уровень (работает самостоятельно)	
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	- низкий (начальный - элементарный, выполняет лишь простейшие практические задания)	
		- средний (репродуктивный - задания выполняет на основе образца)	
		- высокий (творческий - выполняет практические задания с элементами творчества)	

Метапредметные результаты			
3. Метапредметные умения и навыки: 3.1. Учебно-интеллектуальные умения: 3.1.1. Умение подбирать и анализировать спец. литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	- низкий (испытывает серьезные затруднения, нуждается в помощи и контроле педагога)	Наблюдение. Краткий ориентировочный тест (краткий отборочный тест, тест кот В.Н. Бузина, Э.Ф. Вандерлика) https://miu.by/kaf_new/mpp/055.pdf
		- средний (работает с литературой с помощью педагога и родителей)	
		- высокий (работает самостоятельно)	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий -средний -высокий	Наблюдение Диагностика коммуникативного контроля (М. Шнайдер) https://onlinetestpad.com/ru/test/1236-diagnostika-kommunikativnogo-kontrolya-m-shnajder
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (рефераты, исследования, проекты)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий -средний -высокий	
3.2. Учебно - коммуникативные умения: 3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий -средний -высокий	
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи подготовленной информации	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий -средний -высокий	Тренинг для подростков «Умение слушать» https://infourok.ru/trening-dlya-podrostkov-umenie-slushat-4060815.html
3.3. Учебно-организационные умения и навыки: 3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Самостоятельная подготовка и уборка рабочего места	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий -средний -высокий	
3.3.2. Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения ТБ программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ объема навыков соблюдения ТБ); - средний уровень (овладел более ½ объема освоенных навыков) - высокий уровень (освоил практически весь объем навыков)	
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	- низкий уровень - средний уровень - высокий уровень	

Личностные результаты			
4. Личностное развитие 4.1. Организационно-волевые качества: Терпение, воля, самоконтроль	Способность выдерживать нагрузки, преодолевать трудности. Умение контролировать свои поступки	- низкий (терпения хватает меньше чем на ½ занятия, волевые усилия побуждаются извне, требуется постоянный контроль извне)	Опросник коммуникативной толерантности В.В. Бойко https://psychiatry-test.ru/test/test-kommunikativnoj-tolerantnosti-v-v-bojko/ «Мой личностный рост» (Методика С.С. Кункевича) https://nsportal.ru/shkola/raznoe/library/2018/12/03/metodika-s-s-kunkevich-moy-lichnostnyy-rost
		- средний (терпения хватает больше чем на ½ занятия, периодически контролирует себя сам)	
		- высокий (терпения хватает на все занятие, контролирует себя всегда сам)	
4.2. Ориентационные качества: 4.2.1. Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	- низкий уровень (не умеет оценивать свои способности в достижении поставленных целей и задач, преувеличивает или занижает их)	«Оценка уровня школьной мотивации» Н.Г. Лускановой http://v702.ru/test/onlajn-anketa-oczenka-urovnya-shkolnoj-motivaczii-n-g-luskanova/
		- средний уровень (умеет оценивать свои способности, но знает свои слабые стороны и стремится к самосовершенствованию, саморазвитию)	
		- высокий уровень (адекватно оценивает свои способности и достижения)	
4.2.2. Мотивация, интерес к занятиям в ТО	Осознанное участие детей в освоении программы	- низкий уровень (интерес продиктован извне)	
		- средний уровень (интерес периодически поддерживается самим)	
		- высокий уровень (интерес постоянно поддерживается самостоятельно)	
4.3. Поведенческие качества: 4.3.1. Конфликтность	Отношение детей к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия	- низкий уровень (периодически провоцирует конфликты)	
		- средний уровень (в конфликтах не участвует, старается их избегать)	
		- высокий уровень (пытается самостоятельно уладить конфликты)	
4.3.2. Тип сотрудничества (отношение детей к общим делам д/о)	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	- низкий уровень (избегает участия в общих делах)	
		- средний уровень (участвует при побуждении извне)	
		- высокий уровень (инициативен в общих делах)	

2.5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Методы обучения по программе

Все многообразие применяемых в ходе реализации программы методов можно объединить в следующие смысловые группы:

1. Словесные методы обучения;
2. Методы практической работы: упражнение, письменные работы конспект, выписки, составление тезисов (доклада), реферат, графические работы (составление таблиц, схем, диаграмм, графиков, чертежей, составление структурно-логических схем, заполнение матриц, работа с картами);
3. Исследовательские методы: экспериментальные занятия: работа с датчиками;
4. Метод проблемного обучения: проблемное изложение материала, выделение противоречий данной проблемы, эвристическая беседа; самостоятельная постановка, формулировка и решение проблемы обучающимися, поиск и отбор аргументов, фактов, доказательств, самостоятельный поиск ответа на поставленную проблему;
5. Проектно-конструкторские методы: разработка проектов, программ; построение гипотез, моделирование ситуации, создание новых способов решения задачи, создание моделей, конструкций, проектирование (планирование) деятельности, конкретных дел;
6. Наглядный метод обучения: наглядные материалы; таблицы, схемы, диаграммы, чертежи, графики; демонстрационные материалы: модели, приборы, предметы; видеоматериалы;
7. Использование на занятиях активных методов познавательной деятельности: конференция, олимпиада, мозговая атака, встреча со специалистами, конкурс.

Исходя из поставленной цели, при реализации данной программы особое значение имеют следующие методы обучения по характеру познавательной деятельности обучающихся (И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин):

⊖ объяснительно-иллюстративный (информационно-рецептивный) – при изучении нового материала, выполнение лабораторных и практических работ, ликвидации пробелов знаний по пройденному материалу;

⊖ репродуктивный – при отработке навыков работы с лабораторным оборудованием, работа по заданному алгоритму;

⊖ проблемное изложение - при изучении нового материала, углубленном изучении отдельных проблемных вопросов, закреплении пройденного материала, при организации проектной деятельности;

⊖ частично-поисковый (эвристический) - при изучении нового материала, закреплении пройденного материала, углубленном изучении отдельных проблемных вопросов, при организации проектной деятельности;

⊖ исследовательский - при изучении нового материала, закреплении пройденного материала, углубленном изучении отдельных проблемных вопросов, при организации проектной деятельности.

Педагогические технологии

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

- технология группового обучения – для организации совместных действий, коммуникаций, общения, взаимопонимания и взаимопомощи;
- технология дифференцированного обучения – применяются задания различной сложности в зависимости от интеллектуальной подготовки обучающихся;
- технология проблемного обучения – для творческого усвоения знаний, поэтапного формирования умственных действий, активизации различных операций мышления;
- технология проектной деятельности – для развития исследовательских умений; достижения определенной цели; решения познавательных и практических задач; приобретения коммуникативных умений при работе в группах;
- информационно-коммуникационные технологии – применяются для расширения знаний, выполнения заданий, создания и демонстрации презентаций на занятиях, проведения диагностики и самодиагностики.

Информационные, дидактические материалы к занятиям

Наглядные пособия, дидактические и раздаточные материалы: модель моторчика, пенетратора.

Техника безопасности

Изучение вопросов безопасности труда организуется и проводится на всех стадиях образовательного процесса с целью формирования у обучающихся сознательного и ответственного отношения к вопросам личной безопасности и безопасности окружающих.

Обучение обучающихся в виде инструктажей с регистрацией в журнале учета работы педагога дополнительного образования в творческом объединении по правилам безопасности проводится перед началом всех видов деятельности:

- теоретические и практические занятия;
- занятия общественно-полезным трудом;
- соревнования;
- массовые мероприятия.

ЛИТЕРАТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

Список основной литературы

1. Ревич, Ю.В. Электроника шаг за шагом. Практикум. – М.: Изд-во ДМК-ПРЕСС, 2021. – 260 с.

2. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2018. – 319 с.

Список дополнительной литературы

1. Агеев, М.Д. Автономные подводные роботы: системы и технологии. Институт проблем морских технологий / под общ.ред. акад. М.Д. Агеева, Л.В. Киселева, Ю.В. Матвиенко [отв. ред. Л.В. Киселев]. – Москва: Наука, 2011. – 398 с.

2. Бансявичюс, Р.Ю. Промышленные роботы для миниатюрных изделий / Р.Ю. Бансявичюс, А.А. Иванов, Н.И. Камышный и др. – М.: Машиностроение, 1985. – 264 с.

3. Промышленные роботы в машиностроении: Альбом схем и чертежей: Учеб пособие для технических вузов / Ю.М. Соломенцев, К.П. Жуков, Ю.А. Павлов и др; Под общ ред Ю. М. Соломенцева – М.: Машиностроение, 1986. – 140 с.

Список цифровых ресурсов

1. Компьютерное зрение. OpenCV шаг за шагом [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://robocraft.ru/blog/computervision/264.html>. – (Дата обращения: 09.06.2023).

2. Конструктор подводного робота EDU MUR (MicroUnderwaterRobot) [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://murproject.com/> – (Дата обращения: 23.06.2023).

3. Наборы микроэлектроники Arduino для школ с описанием параметров деталей [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://amperka.ru/> – (Дата обращения: 08.06.2023).

4. Научно-образовательная программа по механике, мехатронике и робототехнике и СУНЦ МГУ. – Довбыш С.А., Локшин Б.Я., Салмина М.А. [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://internat.msu.ru/?pageid=707>. – (Дата обращения: 08.06.2023).

5. Программирование ArduinoFreeduino [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://robocraft.ru/blog/RoboCraft/41.html>. – (Дата обращения: 31.05.2023).

6. Сайт микроконтроллера Freeduino [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.freeduino.ru>. – (Дата обращения: 14.06.2023).

Оценочные и диагностические материалы

Входная диагностика

1. Что такое АНПА?

- Автономный необитаемый телеуправляемый аппарат (верно)
- Разновидность НПА
- Вид кабель-тросса
- Полезная нагрузка аппарата

2. Какие виды АНПА ты знаешь?

3. Робототехника – это ...

- прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем.
- прикладная наука, занимающаяся разработкой программных продуктов (верно)
- прикладная наука, занимающаяся разработкой программных продуктов
- оба варианта подходят

4. Робот – это ...

- механические люди с автоматическим управлением.
- механические манипуляторы.
- автоматическое устройство, созданное по принципу живого организма (верно)

5. Слово "робот" было придумано...

- Карелом Чапеком (верно)
- Леонардо да Винчи
- Айзеком Азимовым

6. Роботы какого класса могут быть летающими, шагающими, плавающими и ползающими?

- мобильные роботы (верно)
- промышленные роботы
- манипуляционные роботы

Критерии оценивания (за каждый правильный ответ обучающийся получает 1 балл):

- низкий уровень – до 3 баллов;
- средний уровень – 3-5 балла;
- высокий уровень – 6 баллов.

Промежуточная аттестация

1. Что первым делом учитывается при разработке робота с точки зрения электроники?
 - квалификация пользователя
 - напряжение в цепи
 - квалификация программиста
 - формат данных, передаваемых с датчиков

2. Какой элемент связывает действия робота и показания датчиков между собой?
 - система датчиков
 - исполняющее устройство
 - алгоритм

3. Что такое пенетратор?

4. Какие виды изоляции подводных роботов ты знаешь?

5. Что входит в движительный комплекс подводного аппарата?

6. Какую полезную нагрузку ты создал для своего подводного робота?

Карта ответов:

№ вопроса	Верный ответ	Балл
1	Формат данных, передаваемых с датчиков	1
2	Исполняющее устройство	1
3	Ударный проникающий датчик, внедряющийся в грунт	2
4	Общая, частичная, замыкающая, соединительная	2
5	Маршевый движитель, вспомогательный движитель, гидромоторы	2
6	42 Дж	1

Критерии оценивания (за каждый правильный ответ обучающийся получает 1 балл):

- низкий уровень – 1-3 балла;
- средний уровень – 4-6 баллов;
- высокий уровень – 7-9 баллов.

Текущий контроль

Практическая работа: в виде мини-соревнований по заданной категории (работа в группах).

Минимальное количество – 6 человек.

Критерии оценки:

- конструкция робота;
- написание программы;
- командная работа;
- выполнение задания по данной категории.

Каждый критерий оценивается в 3 балла:

1-5 балла (низкий уровень) – частая помощь педагога, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не выполнено задание.

6-9 баллов (средний уровень) – редкая помощь педагога, конструкция робота с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками.

10-12 баллов (высокий уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, задание выполнено правильно.

Итоговая аттестация

Соревнования проводятся в группах до 3-х человек. Каждая команда робототехников должна представить своего робота (презентация робота), далее выполнить задания: наземные испытания, знания техники безопасности, спуск в воду, маневрирование в воде, захват предметов в воде.

Критерии оценки: за каждый этап команда получает 2 балла, если полностью и без ошибок выполнили этап, 1 балл, если команда допускает незначительные ошибки, 0 баллов, если команда не знает характеристики робота, а также не может выполнить весь этап.

Критерии оценивания:

низкий уровень – 2-3 балла;

средний уровень – 4-7 баллов;

высокий уровень – 8-10 баллов.