**Тематический план курса «Подводная телеуправляемая робототехника» для учащихся 5-11 классов**

| № | Тема | Основные вопросы |
| --- | --- | --- |
| 1 | Вводное занятие | Проведение инструктажа по технике безопасности и правилам поведения в лаборатории и у воды.  Введение в подводную робототехнику:  Объяснение основных понятий и принципов робототехники  Где и в каких целях используются подводные роботы  Видео работы промышленных и исследовательских роботов  Викторина по пройденным темам |
| 2 | Первый запуск робота | Демонстрационное занятие с подводным роботом:  Обзор конструкции подводных роботов и субмарин  Пробный запуск в аквариум  Каждый ребенок попробует поуправлять роботом, чтобы понять, к чему он придет в конце курса. |
| 3 | Законы гидродинамики | Почему вещи плавают, а не тонут?  Закон Архимеда, изучение в игровой форме: в поддоне с водой будут проводиться эксперименты, тяжелые предметы тонут, легкие всплывают, необходимо совместить тяжелые и легкие предметы так, чтобы они не тонули и не всплывали.  Как передвигаться под водой?  Презентация о различных способах передвижения: винты, ласты, колеса. |
| 4 | Основы электроники | Что такое электричество?  Что такое электродвигатель? Эксперименты с электродвигателем: подключение к батарейке, управление кнопкой. Включение двух двигателей. |
| 5 | Основы Arduino | Что такое микроконтроллер? Для чего он используется?  Применение микроконтроллеров в подводной робототехнике.  Демонстрация микроконтроллера на роботе, пример его работы.  Простейшая программа на Arduino: включение светодиода  Сборка электрической схемы со светодиодами и подключение Arduino.  Программирование светофора из светодиодов.  Сборка электрической схемы с моторами и подключение Arduino.  Управление моторами с Arduino.  Управление моторами с помощью кнопки |
| 6 | Управление с помощью Arduino | Как осуществляется связь между компьютером и микроконтроллером? Передача данных через UART.  Простейшая программа для обмена сообщениями с компьютером.  Функции и переменные в языке программирования.  Управление светодиодами командой с компьютера.  Управление моторами командой с компьютера. |
| 7 | Работа с конструкцией подводного робота | Изучение основных элементов конструкции подводного робота и их функций:  Изучение элементов разобранного робота  Начало сборки робота:  Соединение деталей корпуса  Пробное включение на суше, проверка электроники |
| 8 | Система управления ТНПА | Изучение системы управления роботом:  Изучение пульта управления.  Изучение программы управления.  Пробное подключение электроники робота к пульту управления.  Настройка скорости и направления вращения движителей робота в его программном коде.  Как правильно открывать и закрывать корпус робота?  Разбор принципов управления подводным роботом:  Какие кнопки за что отвечают. |
| 9 | Запуск собранного робота | Как двигается робот под водой.  Демонстрация в аквариуме.  Первые заплывы роботов:  Самостоятельный запуск роботов.  Корректировка плавучести |
| 10 | Заплывы | Выполнение заданий в бассейне:  Маневрирование через ворота.  Маневрирование змейкой.  Лекция о методах исследования подводного мира с помощью подводных роботов:  Какие задачи можно выполнять?  Что можно исследовать?  Какие доработки стоит выполнить? |
| 11 | Персонализация собранных роботов | Доработка роботов:  Изучение программы CorelDraw для создания макета штанги-крюка.  Создание прототипа крюка.  Изготовление крюка.  Прикрепление штанги-крюка для поднятия грузов  Выполнение исследований в бассейне:  Поднятие груза со дна.  Изучение глубины бассейна путем измерения длины троса.  Обработка научных результатов.  Что такое среднее значение.  Погрешность измерений.  Размещение груза на дне бассейна.  Поднятие груза определенного цвета.  Изучение поднятого груза, запись информации о нем.  Поднятие небольших магнитиков на скорость. |
| 12 | Соревнования | Краткий инструктаж по существующим соревнованиям по подводной робототехнике Выполнение итоговых заданий в рамках соревнований внутри группы |
| 13 | Защита проекта | Презентация и защита проекта. Подведение итогов. Вручение сертификатов |