

Министерство образования и науки Мурманской области
Государственное автономное негосударственное образовательное учреждение
Мурманской области «Центр образования «Лапландия»

ПРИНЯТА
методическим советом
Протокол
от 17.06.2022 № 31
Председатель А.Ю. Решетова

«УТВЕРЖДЕНА»
Приказом ГАОУ МО
«ЦО «Лапландия»
от _____ № _____
Директор С.В. Кулаков



КВАНТОРИУМ-51

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Морская робототехника»

Возраст учащихся: **15-17 лет**
Срок реализации программы: **1 год**

Автор-составитель:
Рзаев Роман Александрович,
педагог дополнительного образования

Мурманск
2022

1. Пояснительная записка

Настоящая программа была создана на основе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Морская робототехника и судомоделизм» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет» (автор-составитель: Чемоданов Михаил Николаевич - начальник студенческого конструкторского бюро).

1.1 Область применения программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Морская робототехника» (далее – Программа) может применяться в учреждениях дополнительного образования при наличии материально-технического обеспечения, педагогических кадров и соблюдении санитарных норм.

Направленность программы: техническая.

1.2. Нормативно-правовая база разработки и реализации программы

Программа разработана в соответствии с нормативными правовыми актами и государственными программными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденная Указом Президента РФ от 01.12.2016 № 642;
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;
- 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»;
- 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».

1.3. Актуальность 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 «Морская 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.

Содержание программы охватывает все ключевые понятия в области морской робототехники, а также теории корабля, программирования, электроники, конструирования. Программа построена по принципу проектного обучения и завершается сборкой и программированием простейших морских роботов.

Занятия техническим творчеством дают обучающимся опыт решения технических задач, помогают осуществить выбор будущей профессии.

Изготовление модели или другого технического устройства – это применение приобретенных в общеобразовательной организации знаний на практике, развитие самостоятельности, любознательности и инициативы обучающихся. Кропотливая, связанная с преодолением трудностей работа по изготовлению моделей и технических устройств, воспитывает у детей трудолюбие, настойчивость в достижении намеченной цели, способствует формированию характера.

1.4. Цель программы

Целью реализации программы является формирование у обучающихся представления об основных аспектах разработки морской робототехники.

1.5 Задачи программы

Обучающие:

- сформировать у учащихся знания о судостроительстве, основных эпизодах его развития, о влиянии развития научно-технической сферы на жизнь человека и общества;
- представление первичных сведений о программировании робототехнических устройств;
- формирование практических навыков программирования робототехнических устройств;
- представление первичных сведений о разработке электроники робототехнических устройств;
- формирование практических навыков по разработке электроники робототехнических устройств;
- представление первичных сведений о конструировании робототехнических устройств;
- формирование практических навыков 3d-печати;
- представление первичных сведений о теории корабля.

Развивающие:

- развитие внимания, памяти, мышления, воображения;
- развитие моторики рук;
- развитие способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения;
- развитие познавательной и творческой активности, творческого мышления.

Воспитательные:

- формирование дружеских отношений и умение работать в коллективе;
- воспитание самостоятельности в принятии решений;
- формирование уверенности в себе, своих силах;
- воспитывать волевые и гражданско-патриотические качества;
- ориентировать учащихся на осознанный выбор профессии.

1.6. Адресат программы: программа предназначена для учащихся в возрасте 15-17 лет, обучающихся в инженерных классах судостроительного профиля в общеобразовательных организациях Мурманска.

1.7. Форма реализации программы: очная.

1.8. Уровень программы: базовый.

1.9. Срок освоения программы: 1 год. Объем программы составляет 72 часа.

1.10. Форма организации занятий: групповая.

1.11. Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 учебных часа. Режим занятий соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям к учреждениям дополнительного образования детей.

1.12. Виды учебных занятий: лекция, практические работы, дискуссия, самостоятельная работа.

1.13. Ожидаемые результаты обучения

Личностные:

- готовность к самостоятельным действиям;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- готовность преодолевать трудности;
- доброжелательное отношение к партнёрам по команде;
- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- готовность адекватно воспринимать оценку наставника и сверстников.

Метапредметные:

- готовность принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, с помощью наставника находить средства ее осуществления;
- способность с помощью наставника адекватно оценивать правильность выполнения задания и вносить необходимые коррективы;
- способность с помощью наставника планировать свои действия в соответствии с поставленной целью.
- способность с помощью наставника определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение и делать выводы;
- способность проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение представлять информацию, сообщать ее в письменной и устной форме;
- готовность вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблемы с учетом разных мнений;
- готовность задавать вопросы, уточняя непонятое в высказывании;
- готовность распределять обязанности при работе в группе;
- готовность договариваться и приходить к общему решению;
- способность формулировать собственное мнение и позицию.

Предметные:

- знать основы теории корабля;

- знать основные сведения о морских роботах;
- знать принципы проектирования электронных плат;
- знать принципы программирования простейших роботов;
- знать основы операционных систем;
- знать основы языка Python;
- уметь подключаться к одноплатным компьютерам на операционной системе Linux;
- уметь запускать программы под управлением ROS;
- уметь модифицировать программы на языке Python;
- уметь программировать основные функции роботов на базе Arduino;
- уметь программировать алгоритм движения с использованием регуляторов;
- владеть навыками пайки;
- владеть навыками сборки простейших роботов;
- владеть навыками сборки и управления телеуправляемым необитаемым подводным аппаратом.

1.14. Формы аттестации: итоговое тестирование.

2. Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в морскую робототехнику	2	2	-	Опрос
2.	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	18	6	12	Выполнение практического задания
3.	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	10	2	8	Выполнение практического задания
4.	Теория корабля	6	4	2	Тестирование
5.	Проектирование и изготовление печатных плат	10	2	8	Выполнение практического задания
6.	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	18	6	12	Выполнение практического задания
7.	Работа с телеуправляемым подводным роботом	6	1	5	Выполнение практического задания
8.	Дальнейшие шаги в робототехнике	2	1	1	Итоговое тестирование
	Итого:	72	24	48	

3. Содержание изучаемого курса

3.1. Введение в морскую робототехнику (2 часа).

Теория (2 часа): Понятие о задачах морской робототехники. Понятие о видах морских роботов: надводных, подводных телеуправляемых, подводных автономных. Знакомство с морскими роботами.

3.2. Введение в программирование роботов. Платформа Arduino (18 часов).

Теория (6 часов): Введение в электронику роботов. Основные электронные элементы подводных роботов. Двигатели. Видеокамеры. Бортовые вычислители. Системы питания. Сенсорные системы. Среда программирования. Основы языка C++. Регуляторы.

Практика (12 часов): Сборка мобильного робота из набора «Амперка» согласно его инструкции. Работа с датчиками. Работа с исполнителями. Создание программ управления. Использование регуляторов.

3.3. Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере (10 часов).

Теория (2 часа): Задачи конструктора-робототехника: проектирование корпусов, легких и прочных, вспомогательных элементов. Открытые инструменты 3d-проектирования. Роль и место 3d-печати в современном мире. Основы работы в САПР.

Практика (8 часов): Разработка простой детали робота в открытом САПР. Печать разработанной детали.

3.4. Теория корабля (6 часов).

Теория (4 часа): Основные сведения о теории корабля: типы судов, основные термины, основы плавучести корабля, устройство судна, что такое качка, виды качки, опасность качки. Влияние различного размещения и различных типов грузов на качку.

Практика (2 часа): Решение задач.

3.5. Проектирование и изготовление печатных плат (10 часов).

Теория (2 часа): Виды пайки. Основы работы с программой для разработки печатных плат. Основные правила проектирования печатных плат. Герметизация.

Практика (8 часов): Практика пайки. Разработка и изготовление печатной платы.

3.6. Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi (18 часов).

Теория (6 часов): Общие сведения об операционных системах. Основы языка Python. Системы связи. Телеметрия.

Практика (12 часов): Работа с мобильным роботом под управлением ROS. Управление роботом по беспроводной связи.

3.7. Работа с телеуправляемым подводным роботом (6 часов).

Теория (1 час): Общие сведения о ТНПА.

Практика (5 часов): Управление ТНПА. Выполнение практических заданий.

3.8. Дальнейшие шаги в робототехнике (2 часа).

Теория (1 час): Современное состояние морской робототехники. Описание возможных путей развития компетенцией учащихся для становления в профессии инженера-робототехника.

Практика (1 час): Итоговое тестирование.

4. Комплекс организационно-педагогических условий

4.1 Календарный учебный график (приложение 1 к программе)

4.2. Ресурсное обеспечение программы

Материально-техническое обеспечение:

- Компьютеры с предустановленной операционной системой, позволяющими осуществлять работу с промышленными системами автоматизированного проектирования высокого уровня (1 на каждого учащегося);
- Микроконтроллеры Arduino (1 на каждого учащегося);
- Набор различных датчиков и исполнительных устройств для подключения к Arduino (1 на каждого учащегося);
- Образовательные наборы «Амперка» (1 на двух учащихся);
- Микроконтроллеры Raspberry Pi (1 на двух учащихся);
- Телеуправляемый необитаемый подводный аппарат ElementaryROV;
- 3-D принтер;
- Пластик для печати на 3-D принтере (1 кг);
- Бассейн для погружений.

Информационно-методическое обеспечение:

Для реализации программы используются следующие формы и методы обучения:

Формы обучения: лекция, практикум, работа со специальной литературой, решение задач, обсуждение вариантов решения задачи.

Методы обучения:

- Словесные (указания педагога, объяснение нового материала (лекции), индивидуальная консультация)
- Работа с литературными источниками (книги, журналы, проспекты, карты различной тематики) и с электронными ресурсами информации (Интернет)
- Практическая работа (задания, тесты, составление алгоритмов, схем, решение задач, наблюдение, проведение экспериментов)
- Наблюдение (фото и видеосъемка, проведение замеров)
- Исследовательский (постановка, проведение и обработка результатов опытов и экспериментов, установление причинно-следственных связей)
- Проблемного обучения (самостоятельный поиск учащимися ответа на поставленную проблему).

Система оценки и фиксирования образовательных результатов

В процессе обучения осуществляется контроль за уровнем сформированности знаний, умений и навыков.

Система контроля за усвоением учащимися программы складывается из следующих элементов: опрос, практические работы, тесты. Результаты проверки уровня усвоения программы фиксируются педагогом.

В течение учебного года по определению уровня усвоения программы учащимися осуществляется три диагностических среза:

- входная диагностика посредством бесед, анкетирования, тестов, где выясняется начальный уровень знаний, умений и навыков учащихся, а так же выявляются их творческие способности.

- промежуточная диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы. Предлагаются контрольные тесты, выполнение практических заданий.
- итоговая диагностика проводится в конце учебного года (итоговый показ творческих проектов, соревнование) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися. Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

Таблица 1

**Диагностическая карта по образовательной программе
дополнительного образования детей**

Педагог д/о _____
 Группа № _____ год обучения _____
 Уровень теоретических знаний и практических умений и навыков
 Форма проведения _____

№ п/п	ФИО обучающегося	Оценка теоретических знаний	Оценка практических умений и навыков	Итоговая оценка
1				
2				
3				
4				
5				
6				
...				

Сводные показатели освоения дополнительной общеобразовательной программы

Уровни освоения программы (в %):

Низкий _____

Средний _____

Высокий _____

Оценка уровней освоения программы

Уровни / количество %	Параметры	Общие критерии оценки результативности обучения	Показатели
Высокий уровень/ 80-100%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии	Учащийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. Учащийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий.
	Практические умения и навыки.	Оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
Средний уровень/ 50%-79%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии	Учащийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
	Практические умения и навыки.	Оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
Низкий уровень / Ниже 50%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специаль-	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.

Уровни / количество %	Параметры	Общие критерии оценки результативности обучения	Показатели
		ной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии	
	Практические умения и навыки.	Оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет необходимый инструмент или не использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.

5. Список литературы

Список литературы для педагога:

1. Барабанов Н. В., Турмов Г.П. Конструкция корпуса морских судов. Том 1. – СПб.: Судостроение, 2002.
2. Барабанов Н. В., Турмов Г.П. Конструкция корпуса морских судов. Том 2. – СПб.: Судостроение, 2002.
3. Емельянов Н.Ф. Теория и устройство судна: Архитектура, конструкция корпуса, судовые устройства, элементы теории судна, ходкости и движителей. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2007.
4. Жинкин В.Б. Теория и устройство корабля : учебник для среднего профессионального образования. – М.: Издательство Юрайт, 2021.
5. Край морской - роботы подводные. Андрей Гридин о подводной образовательной робототехнике. (электронный ресурс) <http://edurobots.ru/2018/03/underwater-robotics-for-kids/> (дата обращения 15.06.2020).
6. Курти О. Постройка моделей судов. Энциклопедия судомоделизма. СПб.: Политехника, 2009.
7. Федотов Д.Г. Теория и устройство корабля. – Северодвинск: Севмашвтуз, 2008.

Список литературы для учащихся и родителей:

1. Жинкин В.Б. Теория и устройство корабля : учебник для среднего профессионального образования. – М.: Издательство Юрайт, 2021.
2. Край морской - роботы подводные. Андрей Гридин о подводной образовательной робототехнике. (электронный ресурс) <http://edurobots.ru/2018/03/underwater-robotics-for-kids/> (дата обращения 15.06.2020).
3. Курти О. Постройка моделей судов. Энциклопедия судомоделизма. СПб.: Политехника, 2009.
4. Федотов Д.Г. Теория и устройство корабля. – Северодвинск: Севмашвтуз, 2008.

**Календарный учебный график
«Морская робототехника» группа №1**

Педагог: Рзаев Р.А.

Количество учебных недель: 36.

Праздничные и выходные дни согласно государственному календарю.

Каникулярный период:

- осенние каникулы;
- зимние каникулы;
- весенние каникулы;
- дополнительные каникулы.

Во время каникул занятия в объединениях проводятся в соответствии с учебным планом, допускается изменение расписания.

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	16.09	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Вводное занятие. Введение в программу.	каб. №211	Опрос
2.	23.09	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Наблюдение
3.	30.09	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Наблюдение
4.	07.10	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Наблюдение
5.	14.10	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Выполнение практического задания
6.	21.10	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Наблюдение
7.	28.10	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Наблюдение
8.	11.11	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Наблюдение
9.	18.11	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Выполнение практического задания
10.	25.11	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Выполнение практического задания
11.	02.12	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №211	Наблюдение

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
12.	09.12	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №211	Наблюдение
13.	16.12	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №211	Наблюдение
14.	23.12	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №211	Наблюдение
15.	30.12	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №211	Выполнение практического задания
16.	13.01	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Теория корабля	каб. №211	Наблюдение
17.	20.01	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Теория корабля	каб. №211	Наблюдение
18.	27.01	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Теория корабля	каб. №211	Тестирование
19.	03.02	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №211	Наблюдение
20.	10.02	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №211	Наблюдение
21.	17.02	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №211	Наблюдение
22.	24.02	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №211	Наблюдение
23.	03.03	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №211	Выполнение практического задания
24.	10.03	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Наблюдение
25.	17.03	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Наблюдение
26.	24.03	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания
27.	31.03	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Наблюдение
28.	07.04	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Наблюдение
29.	14.04	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
30.	21.04	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Наблюдение
31.	28.04	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Наблюдение
32.	05.05	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания
33.	12.05	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Работа с телеуправляемым подводным роботом	каб. №211	Наблюдение
34.	19.05	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Работа с телеуправляемым подводным роботом	каб. №211	Наблюдение
35.	26.05	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Работа с телеуправляемым подводным роботом	каб. №211	Выполнение практического задания
36.	02.06	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Дальнейшие шаги в робототехнике	каб. №211	Итоговое тестирование

**Календарный учебный график
«Морская робототехника» группа №2**

Педагог: Рзаев Р.А.

Количество учебных недель: 36.

Праздничные и выходные дни согласно государственному календарю.

Каникулярный период:

- осенние каникулы;
- зимние каникулы;
- весенние каникулы;
- дополнительные каникулы.

Во время каникул занятия в объединениях проводятся в соответствии с учебным планом, допускается изменение расписания.

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
37.	18.09	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Вводное занятие. Введение в программу.	каб. №211	Опрос
38.	25.09	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Наблюдение
39.	02.10	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Наблюдение
40.	09.10	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Наблюдение
41.	16.10	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Выполнение практического задания
42.	23.10	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Наблюдение
43.	30.10	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Наблюдение
44.	06.11	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Наблюдение
45.	13.11	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Выполнение практического задания
46.	20.11	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Выполнение практического задания
47.	27.11	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №211	Наблюдение

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
48.	04.12	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №211	Наблюдение
49.	11.12	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №211	Наблюдение
50.	18.12	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №211	Наблюдение
51.	25.12	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №211	Выполнение практического задания
52.	08.01	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Теория корабля	каб. №211	Наблюдение
53.	15.01	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Теория корабля	каб. №211	Наблюдение
54.	22.01	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Теория корабля	каб. №211	Тестирование
55.	29.01	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №211	Наблюдение
56.	05.02	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №211	Наблюдение
57.	12.02	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №211	Наблюдение
58.	19.02	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №211	Наблюдение
59.	26.02	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №211	Выполнение практического задания
60.	05.03	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Наблюдение
61.	12.03	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Наблюдение
62.	19.03	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания
63.	26.03	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Наблюдение
64.	02.04	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Наблюдение
65.	09.04	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
66.	16.04	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Наблюдение
67.	23.04	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Наблюдение
68.	07.05	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания
69.	14.05	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Работа с телеуправляемым подводным роботом	каб. №211	Наблюдение
70.	21.05	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Работа с телеуправляемым подводным роботом	каб. №211	Наблюдение
71.	28.05	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Работа с телеуправляемым подводным роботом	каб. №211	Выполнение практического задания
72.	04.06	14:00-14:45 14:55-15:40	очная	2	Дальнейшие шаги в робототехнике	каб. №211	Итоговое тестирование