

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

ПРИНЯТА

методическим советом

Протокол

от 14.06.2023 № 29

Председатель  А.Ю. Решетова

УТВЕРЖДЕНА

Приказом

ГАН ОУ МО «ЦО «Лапландия»

от 14.06.2023 № 29

Директор  С.В. Кулаков



КВАНТОРИУМ-51

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Морская робототехника»

Возраст учащихся: 15-17 лет

Срок реализации программы: 1 год

Авторы-составители:

Рзаев Роман Александрович,

педагог дополнительного образования

Пономарева Мария Александровна

начальник отдела по оценке и развитию

персонала АО «ММТП»

Мурманск

2023

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;
- Постановление Правительства РФ от 18.04.2016 № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы» в редакции от 01.07.2021;
- 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 27.07.2022 №629 «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.

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 судостроении, 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 коллективу;
- 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 контроля: итоговое тестирование или защита индивидуального проекта по теме программы.

2. Учебный план

№ п / п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теори я	Практ ика	
1.	Введение в морскую робототехнику	2	2	-	Опрос
2.	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	18	6	12	Выполнение практических заданий, тестирование
3.	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	10	2	8	Выполнение практических заданий, тестирование
4.	Теория корабля	6	4	2	Тестирование
5.	Проектирование и изготовление печатных плат	10	2	8	Выполнение практических заданий, тестирование
6.	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	18	6	12	Выполнение практических заданий, тестирование
7.	Работа с телеуправляемым подводным роботом	6	1	5	Выполнение практических заданий
8.	Дальнейшие шаги в робототехнике	2	1	1	Наблюдение

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы
г /	Итого:	72	24	48	аттестации/ контроля

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 ТПА.
Практика (5 часов): Управление ТПА. 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.

4.1 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);
- 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 также 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 /	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора,	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.

Уровни / количество %	Параметры	Общие критерии оценки результативности обучения	Показатели
Ниже 50%		свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной 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. Блум Дж. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. 2-е изд. – СПб: БХВ-Петербург, 2020.
4. Емельянов Н.Ф. Теория и устройство судна: Архитектура, конструкция корпуса, судовые устройства, элементы теории судна, ходкости и движителей. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2007.
5. Жинкин В.Б. Теория и устройство корабля: учебник для среднего профессионального образования. – М.: Издательство Юрайт, 2021.
6. Край морской - роботы подводные. Андрей Гридин о подводной образовательной робототехнике. (электронный ресурс) <http://edurobots.ru/2018/03/underwater-robotics-for-kids/> (дата обращения 05.06.2023).
7. Курти О. Постройка моделей судов. Энциклопедия судомоделизма. СПб: Политехника, 2009.
8. Лутц М. Изучаем Python, 5-е изд. – Пер. с англ. – СПб.: Диалектика, 2019.
9. Массимо Б. Arduino для начинающих волшебников. / Пер. с англ. под ред. М. Райтман. – М.: Рид Групп, 2012.
10. Петин В.А. Микрокомпьютеры Raspberry Pi. Практическое руководство. СПб: БХВ-Петербург, 2015.
11. Федоров Д. Ю. Основы программирования на примере языка Python: учеб. пособие. – СПб., 2016.
12. Федотов Д.Г. Теория и устройство корабля. – Северодвинск: Севмашвтуз, 2008.

Список литературы для учащихся и родителей:

1. Блум Дж. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. 2-е изд. – СПб: БХВ-Петербург, 2020.
2. Жинкин В.Б. Теория и устройство корабля: учебник для среднего профессионального образования. – М.: Издательство Юрайт, 2021.
3. Край морской - роботы подводные. Андрей Гридин о подводной образовательной робототехнике. (электронный ресурс) <http://edurobots.ru/2018/03/underwater-robotics-for-kids/> (дата обращения 05.06.2023).
4. Курти О. Постройка моделей судов. Энциклопедия судомоделизма. СПб: Политехника, 2009.
5. Массимо Б. Arduino для начинающих волшебников. / Пер. с англ. под ред. М. Райтман. – М.: Рид Групп, 2012.
6. Петин В.А. Микрокомпьютеры Raspberry Pi. Практическое руководство. СПб: БХВ-Петербург, 2015.
7. Федоров, Д. Ю. Основы программирования на примере языка Python: учеб.пособие. – СПб., 2016.
8. Федотов Д.Г. Теория и устройство корабля. – Северодвинск: Севмашвтуз, 2008.

**Календарный учебный график на 2023/2024 учебный год
программы «Морская робототехника» группа №1**

Педагог д/о: Рзаев Роман Александрович

Период обучения: 1 год

Кол-во учебных недель: 36

Количество часов: 72

Режим проведения занятий: 1 раз в неделю по 2 часа (45 минут)

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю)

07.11.2023, 01-08.01.2024, 23.02.2024, 08.03.2024, 01.05.2024, 09.05.2024

Каникулярный период:

осенние каникулы – с 27 октября 2023 по 04 ноября 2023;

зимние каникулы – с 26 декабря 2023 года по 9 января 2024 года;

весенние каникулы – с 23 марта 2024 по 1 апреля 2024;

летние каникулы – с 1 июня по 31 августа 2024 года.

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.	12.09	17:00-18:40	ЛК/ПР	2	Вводное занятие. Введение в программу.	каб. №211	Опрос
2.	19.09	17:00-18:40	ЛК	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Наблюдение
3.	26.09	17:00-18:40	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Наблюдение
4.	03.10	17:00-18:40	ЛК	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Наблюдение
5.	10.10	17:00-18:40	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Выполнение практического задания
6.	17.10	17:00-18:40	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Выполнение практического задания
7.	24.10	17:00-18:40	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Выполнение практического задания
8.	31.10	17:00-18:40	ЛК	2	Введение в программирование	каб. №211	Выполнение практического

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
					роботов. Платформа Arduino.		задания
9.	07.11	17:00-18:40	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Выполнение практического задания
10.	14.11	17:00-18:40	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Тестирование
11.	21.11	17:00-18:40	ЛК	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №211	Наблюдение
12.	28.11	17:00-18:40	ПР	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №211	Наблюдение
13.	05.12	17:00-18:40	ПР	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №211	Выполнение практического задания
14.	12.12	17:00-18:40	ПР	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №211	Выполнение практического задания
15.	19.12	17:00-18:40	ПР	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №211	Тестирование
16.	26.12	17:00-18:40	ЛК	2	Теория корабля	каб. №211	Наблюдение
17.	16.01	17:00-18:40	ЛК	2	Теория корабля	каб. №211	Наблюдение
18.	23.01	17:00-18:40	ПР	2	Теория корабля	каб. №211	Тестирование
19.	30.01	17:00-18:40	ЛК	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №211	Наблюдение
20.	06.02	17:00-18:40	ПР	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №211	Наблюдение
21.	13.02	17:00-18:40	ПР	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №211	Выполнение практического задания
22.	20.02	17:00-18:40	ПР	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №211	Выполнение практического задания
23.	27.02	17:00-18:40	ПР	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №211	Выполнение практического задания
24.	05.03	17:00-18:40	ЛК/ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа	каб. №211	Наблюдение

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
					Raspberry Pi		
25.	12.03	17:00-18:40	ЛК/ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Наблюдение
26.	19.03	17:00-18:40	ЛК/ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания
27.	26.03	17:00-18:40	ЛК/ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания
28.	02.04	17:00-18:40	ЛК/ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания
29.	09.04	17:00-18:40	ЛК/ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания
30.	16.04	17:00-18:40	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания
31.	23.04	17:00-18:40	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания
32.	30.04	17:00-18:40	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Итоговое тестирование
33.	07.05	17:00-18:40	ЛК/ПР	2	Работа с телеуправляемым подводным роботом	каб. №211	Наблюдение
34.	14.05	17:00-18:40	ПР	2	Работа с телеуправляемым подводным роботом	каб. №211	Выполнение практического задания
35.	21.05	17:00-18:40	ПР	2	Работа с телеуправляемым подводным роботом	каб. №211	Выполнение практического задания
36.	28.05	17:00-18:40	ЛК/ПР	2	Дальнейшие шаги в робототехнике	каб. №211	Наблюдение

**Календарный учебный график на 2023/2024 учебный год
программы «Морская робототехника» группа №2**

Педагог д/о: Рзаев Роман Александрович

Период обучения: 1 год

Кол-во учебных недель: 36

Количество часов: 72

Режим проведения занятий: 1 раз в неделю по 2 часа (45 минут)

Праздничные и выходные дни (по производственному календарю по шестидневной рабочей неделе).

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.	14.09	17:00-18:40	ЛК/ПР	2	Вводное занятие. Введение в программу.	каб. №211	Опрос
38.	21.09	17:00-18:40	ЛК	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Наблюдение
39.	28.09	17:00-18:40	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Наблюдение
40.	05.10	17:00-18:40	ЛК	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Наблюдение
41.	12.10	17:00-18:40	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Выполнение практического задания
42.	19.10	17:00-18:40	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Выполнение практического задания
43.	26.10	17:00-18:40	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Выполнение практического задания
44.	02.11	17:00-18:40	ЛК	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Выполнение практического задания
45.	09.11	17:00-18:40	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа	каб. №211	Выполнение практического задания

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
					Arduino.		
46.	16.11	17:00-18:40	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Тестирование
47.	23.11	17:00-18:40	ЛК	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №211	Наблюдение
48.	30.11	17:00-18:40	ПР	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №211	Наблюдение
49.	07.12	17:00-18:40	ПР	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №211	Выполнение практического задания
50.	21.12	17:00-18:40	ПР	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №211	Выполнение практического задания
51.	28.12	17:00-18:40	ПР	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №211	Тестирование
52.	11.01	17:00-18:40	ЛК	2	Теория корабля	каб. №211	Наблюдение
53.	18.01	17:00-18:40	ЛК	2	Теория корабля	каб. №211	Наблюдение
54.	25.01	17:00-18:40	ПР	2	Теория корабля	каб. №211	Тестирование
55.	01.02	17:00-18:40	ЛК	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №211	Наблюдение
56.	08.02	17:00-18:40	ПР	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №211	Наблюдение
57.	15.02	17:00-18:40	ПР	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №211	Выполнение практического задания
58.	22.02	17:00-18:40	ПР	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №211	Выполнение практического задания
59.	29.02	17:00-18:40	ПР	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №211	Выполнение практического задания
60.	07.03	17:00-18:40	ЛК/ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Наблюдение
61.	14.03	17:00-18:40	ЛК/ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Наблюдение

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
62.	21.03	17:00-18:40	ЛК/ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания
63.	28.03	17:00-18:40	ЛК/ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания
64.	04.04	17:00-18:40	ЛК/ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания
65.	11.04	17:00-18:40	ЛК/ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания
66.	18.04	17:00-18:40	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания
67.	25.04	17:00-18:40	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания
68.	02.05	17:00-18:40	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Итоговое тестирование
69.	16.05	17:00-18:40	ЛК/ПР	2	Работа с телеуправляемым подводным роботом	каб. №211	Наблюдение
70.	23.05	17:00-18:40	ПР	2	Работа с телеуправляемым подводным роботом	каб. №211	Выполнение практического задания
71.	30.05	17:00-18:40	ПР	2	Работа с телеуправляемым подводным роботом	каб. №211	Выполнение практического задания
72.	06.06	17:00-18:40	ЛК/ПР	2	Дальнейшие шаги в робототехнике	каб. №211	Наблюдение