

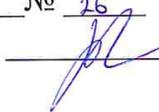
Министерство образования и науки Мурманской области  
Государственное автономное негосударственное образовательное учреждение  
Мурманской области «Центр образования «Лапландия»

ПРИНЯТА

методическим советом

Протокол

от 29.05.24 № 26

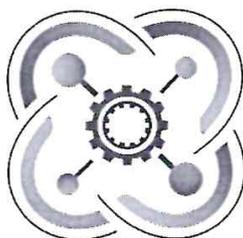
Председатель  О.А. Бережняяк

УТВЕРЖДЕНА

Приказом

ГАНБОУ МО «ЦО «Лапландия»

от 29.05.24 № 768  
Директор  С.В. Кулаков



КВАНТОРИУМ-51

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Морская робототехника»

Возраст учащихся: **15-17 лет**

Срок реализации программы: **1 год**

**Авторы-составители:**

**Рзаев Роман Александрович,**

педагог дополнительного образования

**Шуньгина Ирина Владимировна,**

педагог дополнительного образования

Мурманск

2024

**Направленность программы:** техническая.

**Уровень программы:** базовый.

## **1. Пояснительная записка**

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

В рамках данной программы обучающиеся приобретают знания о проектировании модульных электронных устройств и морской робототехнике.

Отличительной особенностью программы является ее ориентация на формирование навыков участия обучающихся в реализации проектов – реальных технологических задач, в том числе с участием промышленных предприятий, в условиях ограничений, диктуемых производственной необходимостью.

Разработка и реализация программы осуществляется с учетом следующих базовых принципов: интереса, инновационности, доступности и демократичности, качества, научности. Основные требования к образовательной программе «Кванториума» – интерактивность, проектный подход, работа в команде.

### **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 Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и 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, педагогическая целесообразность 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. Целью программы** является формирование у обучающихся компетенций в области разработки морской робототехники.

### **1.5 Задачи программы**

#### **Предметные:**

- 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 рассчитана на учащихся в возрасте 15-17 лет обучающихся в профильных инженерно-технических классах школ города Мурманска.

Количество учащихся в группе: 10 - 14 человек.

**1.7. Форма реализации программы:** очная.

**1.8. Срок освоения программы:** 1 год.

**1.9. Объем программы:** 72 часа.

**1.10. Форма организации занятий:** групповая, при работе над проектами – групповая, парная, индивидуальная.

**1.11. Режим занятий:** 1 раз в неделю по 2 учебных часа.

**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 промежуточной аттестации:** защита собственного проекта.

## **2. Учебный план**

**2.1. Количество часов по темам с разбивкой на теоретические и практические**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль 1.					
1.	Введение в морскую робототехнику	2	2	-	Опрос
2.	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	10	2	8	Выполнение практических заданий, тестирование
3.	Теория корабля	6	4	2	Тестирование
4.	Проектирование и изготовление печатных плат	10	2	8	Выполнение практических заданий, тестирование
5.	Работа с телеуправляемым подводным роботом	6	1	5	Выполнение практических заданий
6.	Подведение итогов обучения	2	1	1	Защита собственного проекта
	<b>Итого по модулю 1:</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	
Модуль 2.					
7.	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	18	6	12	Выполнение практических заданий, тестирование
8.	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	18	6	12	Выполнение практических заданий, тестирование
	<b>Итого по модулю 2:</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>24</b>	<b>48</b>	

### 3. Содержание учебно-тематического плана

**3.1. Реферативное краткое описание тем программы с указанием теоретических и практических видов занятий и с указанием часов.**

**Модуль 1 (36 часов). 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.

**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.

### **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.

### **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.

### **Работа с телеуправляемым подводным роботом (6 часов).**

Теория (1 час): Общие сведения о телеуправляемых подводных аппаратах (ТПА).

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

### **Подведение итогов обучения (2 часа).**

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

Практика (1 час): Защита собственного проекта.

## **Модуль 2 (36 часов).**

### **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.

### **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.

## **3.2. Формы и виды контроля**

В течение периода обучения для определения уровня усвоения программы учащимися осуществляется диагностика эффективности образовательного процесса:

- промежуточная диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы. Предлагается тестирование, а также учитывается участие в соревнованиях и проектная деятельность учащихся (Приложения 2 и 3).
- итоговая диагностика проводится в конце периода обучения (демонстрация и защита проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов, а также учитывается участие в соревнованиях и проектная деятельность учащихся. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися.

Результаты контроля фиксируются в диагностической карте (см. таблицу 1). Оценка уровней освоения программы изложена в таблице 2.

**Диагностическая карта по дополнительной общеразвивающей  
программе технической направленности  
«Морская робототехника»**

Педагог д/о \_\_\_\_\_

Группа № \_\_\_\_\_ год обучения \_\_\_\_\_

Уровень теоретических знаний и практических умений и навыков

Форма проведения \_\_\_\_\_

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО обучающегося</b>	<b>Оценка теорети- ческих знаний</b>	<b>Оценка практи- ческих умений и навыков</b>	<b>Итоговая оценка</b>
1				
2				
3				
4				
5				
6				
...				

*Сводные показатели освоения дополнительной общеразвивающей  
программе технической направленности*

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 специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.
	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	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

Уровни / количество %	Параметры	Общие критерии оценки результативности обучения	Показатели
		выполнения практического задания, технологичность практической деятельности	даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.

## 4. Комплекс организационно-педагогических условий

### 4.1 Календарный учебный график (см. Приложение 1).

### 4.2. Ресурсное обеспечение программы

#### Материально-техническое обеспечение:

- Компьютеры 10 шт. на группу;
- Микроконтроллеры Arduino (1 на каждого учащегося);
- Набор различных датчиков и исполнительных устройств для подключения к Arduino (1 на каждого учащегося);
- Программное обеспечение Arduino IDE;
- Микроконтроллеры Raspberry Pi (1 на двух учащихся);
- Программное обеспечение MurIDE (виртуальный имитатор подводного аппарата);
- 3-D принтеры 10 шт. на группу;
- Пластик для печати на 3-D принтере (5 кг).

#### Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по направлению
- наборы технической документации к применяемому оборудованию
- образцы моделей и систем, выполненные учащимися и педагогом
- фото и видеоматериалы
- учебно-методические пособия для педагога и учащихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные пособия, справочные материалы, программное обеспечение, используемое для обеспечения учебной и проектной деятельности, ресурсы сети Интернет.

## 5. Воспитательная работа

В соответствии с законодательством Российской Федерации общей целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению; взаимного уважения; бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

**Задачи воспитания** детей заключаются в усвоении ими знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний); формировании и развитии личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие); приобретении соответствующего этим нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, применения полученных знаний. Разработчик программы конкретизирует задачи воспитания детей по программе с учётом её предметного содержания, направленности.

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогу и выполнению своих заданий по программе.

### План воспитательной работы

<b>№ п/п</b>	<b>Название события, мероприятия</b>	<b>Сроки</b>	<b>Форма проведения</b>
1.	День города-героя Мурманска	4 октября	Беседа, просмотр фильма
2.	День народного единства	4 ноября	Беседа
3.	День матери в России	28 ноября	Беседа
4.	Новый год	31 декабря	Беседа, просмотр фильма
5.	День защитника Отечества	23 февраля	Просмотр фильма
6.	Международный женский день	8 марта	Просмотр фильма
7.	Международный день полета человека в космос	12 апреля	Беседа, просмотр фильма
8.	День Победы 9 мая	9 мая	Беседа, просмотр фильма
9.	День Мурманской области	28 мая	Беседа, просмотр фильма

## 6. 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 2024/2025 учебный год  
программы «Морская робототехника» группа №1**

Педагог д/о: Рзаев Роман Александрович, Шуньгина Ирина Владимировна

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: 04.11.2024, 31.12.2024, 01.01.2025-08.01.2025, 23.02.2025, 08.03.2025, 01.05.2025, 09.05.2025.

Каникулярный период:

Осенние каникулы: с 26 октября 2024 года по 4 ноября 2024 года.

Зимние каникулы: с 30 декабря 2024 года по 8 января 2025 года.

Оздоровительные каникулы: с 17 февраля 2025 года по 23 февраля 2025.

Весенние каникулы: с 22 марта 2025 года по 30 марта 2025 года.

Летние каникулы: с 27 мая 2025 года по 31 августа 2025 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.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК/ПР	2	Вводное занятие. Введение в программу.	каб. №123	Опрос
2.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Наблюдение
3.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №123	Наблюдение
4.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Наблюдение
5.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №123	Наблюдение
6.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Наблюдение
7.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №123	Выполнение практического задания
8.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Выполнение практического задания
9.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №123	Выполнение практического задания

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
10.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Выполнение практического задания
11.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №123	Тестирование
12.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Выполнение практического задания
13.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК	2	Теория корабля	каб. №123	Наблюдение
14.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Выполнение практического задания
15.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК	2	Теория корабля	каб. №123	Наблюдение
16.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Выполнение практического задания
17.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Тестирование
18.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Теория корабля	каб. №123	Тестирование
19.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК/ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Наблюдение
20.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №123	Наблюдение
21.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК/ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Наблюдение
22.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №123	Наблюдение
23.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК/ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания
24.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №123	Выполнение практического задания
25.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК/ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания
26.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №123	Выполнение практического задания
27.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК/ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания

<b>№ п/п</b>	<b>Дата</b>	<b>Время проведения занятия</b>	<b>Форма занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Место проведения</b>	<b>Форма контроля</b>
28.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №123	Выполнение практического задания
29.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК/ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания
30.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК/ПР	2	Работа с телеуправляемым подводным роботом	каб. №123	Наблюдение
31.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания
32.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Работа с телеуправляемым подводным роботом	каб. №123	Выполнение практического задания
33.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания
34.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Работа с телеуправляемым подводным роботом	каб. №123	Выполнение практического задания
35.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Итоговое тестирование
36.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК/ПР	2	Заключительное занятие	каб. №123	Наблюдение

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

Педагог д/о: Рзаев Роман Александрович, Шуньгина Ирина Владимировна

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
1.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК/ПР	2	Вводное занятие. Введение в программу.	каб. №123	Опрос
2.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Наблюдение
3.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №123	Наблюдение
4.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Наблюдение
5.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №123	Наблюдение
6.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Наблюдение
7.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №123	Выполнение практического задания
8.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Выполнение практического задания
9.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №123	Выполнение практического задания
10.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Выполнение практического задания
11.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Проектирование и изготовление деталей робота на 3d-принтере	каб. №123	Тестирование
12.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Выполнение практического задания
13.		18:20-19:05	ЛК	2	Теория корабля	каб. №123	Наблюдение

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
		19:15-20:00					
14.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Выполнение практического задания
15.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК	2	Теория корабля	каб. №123	Наблюдение
16.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Выполнение практического задания
17.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino.	каб. №211	Тестирование
18.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Теория корабля	каб. №123	Тестирование
19.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК/ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Наблюдение
20.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №123	Наблюдение
21.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК/ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Наблюдение
22.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №123	Наблюдение
23.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК/ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания
24.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №123	Выполнение практического задания
25.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК/ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания
26.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №123	Выполнение практического задания
27.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК/ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания
28.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Проектирование и изготовление печатных плат	каб. №123	Выполнение практического задания
29.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК/ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания
30.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК/ПР	2	Работа с телеуправляемым подводным роботом	каб. №123	Наблюдение
31.		18:20-19:05	ПР	2	Введение в програм-	каб. №211	Выполнение

<b>№ п/п</b>	<b>Дата</b>	<b>Время проведения занятия</b>	<b>Форма занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Место проведения</b>	<b>Форма контроля</b>
		19:15-20:00			мирование роботов. Платформа Raspberry Pi		практического задания
32.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Работа с телеуправляемым подводным роботом	каб. №123	Выполнение практического задания
33.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Выполнение практического задания
34.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Работа с телеуправляемым подводным роботом	каб. №123	Выполнение практического задания
35.		18:20-19:05 19:15-20:00	ПР	2	Введение в программирование роботов. Платформа Raspberry Pi	каб. №211	Итоговое тестирование
36.		18:20-19:05 19:15-20:00	ЛК/ПР	2	Заключительное занятие	каб. №123	Наблюдение

Текущий контроль.

Тестирование.

Ф.И. \_\_\_\_\_

1. Какой язык программирования используется для программирования Arduino?

- A) C++
- B) Python
- C) Java
- D) JavaScript

2. Что такое микроконтроллер Arduino?

- A) Миниатюрный компьютер
- B) Устройство для зарядки телефона
- C) Электрический генератор
- D) Спутниковая навигационная система

3. Что такое "скетч" в среде разработки Arduino?

- A) Схема подключения компонентов
- B) Графическое изображение проекта
- C) Программа для микроконтроллера
- D) Электронный журнал на Arduino

4. Какие функции выполняют цифровые пины на Arduino?

- A) Вывод информации
- B) Ввод аналоговой информации
- C) Управление скоростью вентилятора
- D) Проигрывание мелодий

5. Какая команда используется для вывода текста на монитор порта в сериальной мониторе Arduino?

- A) `print()`
- B) `display()`
- C) `show()`
- D) `write()`

6. Для чего используется функция `delay()` в Arduino?

- A) Для создания паузы в программе
- B) Для ускорения работы микроконтроллера
- C) Для изменения яркости светодиода
- D) Для вывода звукового сигнала

7. Как называется микроконтроллер, используемый в Arduino Uno?

- A) *ATmega328P*
- B) ESP8266
- C) STM32
- D) PIC

8. Как представлена плата Arduino Uno?

- A) *плата с микроконтроллером*
- B) плата с графическим дисплеем
- C) плата с множеством кнопок
- D) плата с двумя антеннами

9. Как называется процесс загрузки программы на микроконтроллер Arduino?

- A) Программирование
- B) *Прошивка*
- C) Подключение
- D) Тестирование

10. Для чего используется функция `analogRead()` в Arduino?

- A) Для чтения цифровых сигналов
- B) *Для чтения аналоговых сигналов*
- C) Для изменения яркости светодиода
- D) Для управления шаговым двигателем

## Текущий контроль.

## Тестирование.

Ф.И. \_\_\_\_\_

1. Какая операционная система чаще всего используется с Raspberry Pi?
  - A) Windows
  - B) MacOS
  - C) *Linux*
  - D) Android
  
2. Что такое GPIO на Raspberry Pi?
  - A) Графический интерфейс
  - B) *Вход/выход общего назначения*
  - C) Встроенный датчик
  - D) Модификация операционной системы
  
3. Как подключить Raspberry Pi к сети Wi-Fi?
  - A) Через USB-порт
  - B) По Bluetooth
  - C) Через кабель Ethernet
  - D) *Через настройки в системе*
  
4. Какой разъем используется для подключения монитора к Raspberry Pi?
  - A) USB
  - B) *HDMI*
  - C) VGA
  - D) Ethernet
  
5. Какая команда используется для установки программ на Raspberry Pi из репозитория?
  - A) get install
  - B) download
  - C) *apt-get install*
  - D) setup
  
6. Что такое GPIO Zero?
  - A) Компьютерная игра
  - B) *Библиотека для работы с GPIO на Raspberry Pi*
  - C) Режим экономии энергии
  - D) Очистка оперативной памяти
  
7. Какое назначение у пина GND (земля) на Raspberry Pi?
  - A) Подключение к зарядке
  - B) Установка времени
  - C) *Подключение к земле*

- D) Управление светодиодами
8. Какое назначение у пинов с надписями SDA и SCL на Raspberry Pi?
- A) Для подключения кнопок
  - B) Для обмена данных по шине I2C
  - C) Для подключения камеры
  - D) Для передачи аудиосигнала
9. Какой мини-компьютер Raspberry Pi имеет наибольшие возможности расширения?
- A) Raspberry Pi Zero
  - B) *Raspberry Pi 4*
  - C) Raspberry Pi Pico
  - D) Raspberry Pi 3
10. Как называется операционная система, специально разработанная для Raspberry Pi?
- A) *Raspbian*
  - B) WinOS
  - C) PiOS
  - D) LinuxPi