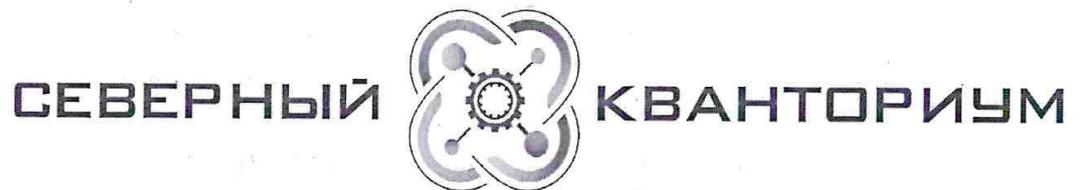


МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРНЫЙ ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»

РЕКОМЕНДОВАНА  
Методическим советом  
МАОУДО «Северный Кванториум»  
Протокол № 2 от 31.08.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МАОУДО «Северный Кванториум»  
Колебакина Е.Н.  
«31» августа 2023 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
(техническая направленность)

«Водные робототехнические системы»

для обучающихся 14-17 лет  
Срок реализации программы - 1 год

Программу составил: Русановский С.А.,  
педагог дополнительного образования  
Платоненков С.В.,  
педагог дополнительного образования

Северодвинск  
2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	1
1.1	Актуальность программы.....	1
1.2	Новизна программы.....	2
1.3	Отличительная особенность .....	3
1.4	Педагогическая целесообразность.....	3
1.5	Цель программы.....	3
1.6	Формы подведения итогов реализации программы .....	5
1.7	Планируемые результаты модуля ..... <b>Ошибка! Закладка не определена.</b>	
2	УЧЕБНЫЙ ПЛАН .....	7
2.1	УЧЕБНО – ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	7
3	КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК .....	11
3.1	Набор на обучение .....	11
3.2	Регламент образовательного процесса .....	11
3.3	Объем образовательной нагрузки .....	11
4	СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	12
5	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ .....	16
5.1	Материально - техническое обеспечение .....	16
6	СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	22
7	СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	23
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	28
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....	29
	ПРИЛОЖЕНИЕ 3 .....	32
	ПРИЛОЖЕНИЕ 4 .....	33
	ПРИЛОЖЕНИЕ 5 .....	34

## **1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Водные робототехнические системы» имеет техническую направленность. Программа разработана для обучающихся 14-17 лет, направлена на знакомство с особенностями создания робототехнических устройств, предназначенных для подводных работ, является базовым модулем в образовательном процессе по направлению «Промышленная робототехника».

Программа разработана в соответствии с нижеуказанными нормативно - правовыми документами:

Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральный Закон от 14.07.2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;

Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р);

Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 августа 2015 г. N АК-2563/05 «О методических рекомендациях»;

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629;

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Письмо Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации»);

Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи СП 2.4.3648-20 (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28);

Устав МАОУДО «Северный Кванториум»;

Положение о дополнительной общеразвивающей программе (Приказ МАОУДО «Северный Кванториум» от 02.09.2019г. № 244-од);

Положение о формах обучения по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ МАОУДО «Северный Кванториум» от 02.09.2019г. № 244-од).

В соответствии с Положением о языке образования в МАОУДО «Северный Кванториум» образовательная деятельность в организации осуществляется на русском языке.

### **1.1 Актуальность программы**

Всё больше наблюдается рост зависимости жизни современного человека от достижений научно-технического прогресса. Востребованность инженерно-технических кадров становится как никогда актуальной проблемой современного общества и государства. В связи с этим предпринимаются различные попытки развития

научно-технического потенциала инженерных кадров с помощью внедрения принципиально новых подходов к организации образовательного процесса. От образовательного процесса требуется, с одной стороны, формирование личностных и межличностных компетенций ребёнка, таких как критическое мышление, коммуникабельность, командность, креативность и т.д.; с другой стороны, формирование базовых технических и инженерных навыков, знаний и умений. Большинство способов организации образовательного процесса, формирующего личностные и межличностные компетенции, основываются на деятельностном подходе и проектных методах. Одним из путей развития инженерно-технических навыков обучающихся является применение робототехники в образовательном процессе в качестве прикладной дисциплины, комплексно сочетающей в себе ряд основных инженерных специальностей. К тому же на данный момент робототехника, и в частности подводная робототехника являются одними из наиболее востребованных и развивающихся специальностей: большинство их аспектов включено в различные направления Национальной технологической инициативы.

Актуальным становится вопрос об усилении воспитательной составляющей современного дополнительного образования детей. Воспитание в дополнительном образовании детей рассматривается как целенаправленно организованная деятельность детей, вовлекающая их во взаимодействие с окружающим миром и формирующая у них систему ценностных отношений к этому миру, как стимулирование процессов, детерминирующих качественные изменения в личности.

Программа утверждается Методическим советом МАОУДО «Северный Кванториум» и реализуется в рамках учреждения, но предусматривает возможность её реализации в формате сетевого взаимодействия. Сетевое взаимодействие в сфере дополнительного образования детей приобретает всё большую актуальность. Дополнительное образование более открыто, вариативно, представляет ребёнку разнообразие возможностей для самовыражения и развития способностей.

Реализация дополнительной общеразвивающей программы в формате сетевого взаимодействия повысит качественный уровень оказания образовательных услуг системой в целом, решит проблему дефицита используемых ресурсов и эффективных практик организации процесса обучения.

Для реализации программы в других учреждениях образования необходимо приобретение соответствующего оборудования.

## **1.2 Новизна программы**

Для реализации вышесказанного в сети детских технопарков «Кванториум» применяется принципиально новый подход, основывающийся на комплексном решении, включающем специализированное оборудование и методические материалы инженерной направленности, нацеленные на создание инновационных элементов системы дополнительного образования детей в области подводной робототехники с акцентом на современные задачи промышленности.

Настоящая общеразвивающая программа разработана на основе методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум»

и реализуется на новом образовательном подходе: погружение ребенка в насыщенную техносферу проектной, исследовательской и соревновательной деятельности. ДОП «Водные робототехнические системы» воплощает идею по выявлению и подготовке мотивированных школьников, готовых к освоению современных робототехнических средств и созданию технологий будущего на основе получения навыков программирования, конструирования и инженерного проектирования. Сформированный интерес обучающихся в сфере роботизации промышленности, знания и навыки, предлагаемые программой, становятся инструментом для саморазвития личности. Формируется познавательный интерес у обучающихся, готовность к исследовательской и изобретательской деятельности, способность к нестандартному мышлению и принятию решений в условиях неопределенности.

### **1.3 Отличительная особенность**

Отличительной особенностью данной программы от других программ технической направленности является модульная и кейсовая система обучения, проектная деятельность обучающегося, освоение навыков XXI века.

### **1.4 Педагогическая целесообразность**

Успешное изучение кванторианцами разнообразия окружающего мира, включая науку, технику, инженерное искусство и математику. В процессе получения знаний с помощью использования робототехнического конструктора, применить весь свой потенциал и приобрести жизненно важные навыки для достижения успеха в сегодняшнее время инноваций, высоких технологий и очень быстрой динамики изменений в науке и технике.

### **1.5 Цель программы**

Целью программы является формирование компетенций обучающихся в сфере технического творчества через организацию проектной деятельности.

#### **Задачи программы:**

##### **Предметные**

- Познакомить с историей развития промышленной и исследовательской подводной робототехники;
- Дать представление о сферах применения подводных роботов за рубежом и на территории РФ;
- Ознакомить с существующими тенденциями в подводной робототехнике и уровнем развития соответствующих отраслей производств;
- Изучить структуру и функционал роботов ElementaryROV, MiddleROV, HighROV, MiddleAUV и ProROV;
- стимулировать интерес к техническим наукам и, в частности, к промышленной робототехнике;

##### **Метапредметные**

- развивать память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление, креативность и лидерство;
- развивать критическое мышление, креативные способности и коммуникативные умения;

- стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и публичной деятельности;
- развивать способности к инженерно-конструкторской, исследовательской и проектной деятельности;
- выявлять и развивать навыки Soft skills: умения генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно обосновывать свою точку зрения, критическое мышление и умение объективно оценивать свои результаты;
- формировать конструктивное отношение к проектной работе и развивать умение командной работы, координацию действий;

#### **Личностные**

- воспитывать уважение к интеллектуальному и физическому труду;
- подготовить осознанный выбор дальнейшей траектории обучения в Кванториуме;
- выявлять и повышать готовность к участию в соревнованиях разного уровня.

**Форма обучения:** очная.

**Реализация программы** осуществляется учебной группой в полном составе, подгруппой или индивидуально под руководством педагога.

Учебный план программы представляет собой перечень разделов (кейсов), которые могут варьироваться в зависимости от запросов участников образовательных отношений, от индивидуальных особенностей обучающихся. По необходимости может быть разработан **индивидуальный учебный план**.

#### **Сроки и этапы реализации программы.**

Продолжительность программы – 252 часа.

Программа делится на кейсы по уровню усложнения материала, уровень сложности определяется задачами проектной деятельности.

**Кейс 1** «Сборка, настройка и наладка роботов на основе комплекта MiddleROV».

**Кейс 2** «Сборка, настройка и наладка роботов на основе комплекта MiddleAUV».

**Кейс 3** «Сборка, настройка и наладка роботов на основе комплекта ProROV».

Также обязательной **частью образовательной программы МАОУДО «Северный Кванториум» является рабочая программа воспитания**, поэтому педагоги в полной мере используют воспитательный потенциал дополнительного образования в рамках соответствующих направлений деятельности, в том числе посредством реализации «ключевых образовательных событий» (программа развития общекультурных компетенций) (Приложение 3).

**При проведении занятия преимущественно используется данная структура:**

- Выделяем основную проблему.
- Планируем.
- Разрабатываем и создаем.

- Тестируем.
- Дорабатываем.
- Обсуждаем.
- Проводим рефлексию.

### **Формы занятий**

- групповые и индивидуальные практические работы;
- проектные работы;
- экскурсии;
- организационно-деятельностные игры;
- внутренние и внешние конференции учащихся.

### **Характеристика обучающихся**

Программа рассчитана для работы с детьми среднего и старшего школьного звена (14-18 лет). Отсутствует специальный отбор обучающихся, принимаются все желающие обучаться по программе при наличии вакантных мест.

**Режим занятий:** 2 раза в неделю по 3 часа.

Количество часов в неделю – 6 часов.

Оптимальное число обучающихся – 8-12 человек.

### **1.6 Планируемые результаты**

#### **Предметные**

- знают историю развития промышленной и исследовательской подводной робототехники;
- имеют представление о сферах применения подводных роботов за рубежом и на территории РФ;
- знают существующие тенденции в подводной робототехнике и уровне развития соответствующих отраслей производств;
- знают термины «автоматизация» и «роботизация», «система управления», «объект управления», «управляющий сигнал»;
- знают и понимают структуру и функционал роботов ElementaryROV, MiddleROV, HighROV, MiddleAUV и ProROV, основные принципы программирования робототехнических комплексов;
- проявляют интерес к техническим наукам и, в частности, к промышленной робототехнике;

#### **Метапредметные**

- проявляют техническое мышление, пространственное и аналитическое мышление (умеют ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений);
- проявляют критическое мышление, креативные способности и коммуникативные умения;
- проявляют познавательную деятельность, творческую инициативу, участвуя в конкурсных мероприятиях и публичной деятельности;

– проявляют способности к инженерно-конструкторской, исследовательской и проектной деятельности (навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий);

– проявляют навыки Soft skills: умения генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно обосновывать свою точку зрения, умение объективно оценивать свои результаты;

– умеют работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;

#### **Метапредметные**

– уважают интеллектуальный и физический труд;

– осознанно подходят к выбору сферы технического творчества;

– готовы участвовать в конкурсных мероприятиях.

#### **1.7. Формы подведения итогов реализации программы**

Итог реализации образовательной программы в квантуме – публичное представление учебных инженерных и исследовательских проектов перед экспертами.

По итогам защиты эксперты дают оценку проектных работ обучающихся в соответствии с установленной «Картой качества проекта» (Приложение 1). Обучающиеся, не защитившие проекты на последнем занятии по уважительной причине, могут быть приглашены для защиты в следующий по графику срок.

Итогом реализации образовательной программы в объединении может стать защита творческой работы. По итогам публичного представления оценка творческих работ обучающихся выставляется в соответствии с установленной формой Оценочного листа (Приложение 5).

Успешно окончившими образовательную программу являются обучающиеся, защитившие итоговый проект / презентовавшие творческую работу и посетившие не менее 75 % занятий.

Анализ результатов воспитательной деятельности направлен на получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определенных в программе целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив обучающихся и конкретного ребенка. Результаты, полученные в процессе оценки достижения целевых ориентиров воспитания используются для планирования дальнейшей работы педагога и используются только в виде обобщенных и анонимных данных.

Оценка результатов воспитательной деятельности осуществляется с помощью оценочных средств с определенными показателями и тремя уровнями выраженности оцениваемых качеств: высокий, средний и низкий уровень.

–

## 2 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Количество часов			
			теор.	практ.	экскурсии	форма контроля
1.	Кейс «Сборка, настройка и наладка роботов на основе комплекта MiddleROV»	69	23	46	0	проект
2.	Кейс «Сборка, настройка и наладка роботов на основе комплекта MiddleAUV»	93	37	56	0	проект
3.	Кейс «Сборка, настройка и наладка роботов на основе комплекта ProROV»	69	23	46	0	проект
4.	Выставка. Демонстрация возможностей роботов.	3	0	3	0	выставка
5.	Заключительное занятие. Рефлексия.	3	0	3	0	Тест
6.	Презентация и Защита проекта	6	0	6	0	проект
7.	Проведение соревнований	9	0	9	0	соревнования
8.	<b>Итого часов:</b>	<b>252</b>	<b>83</b>	<b>169</b>	<b>0</b>	

### 2.1 УЧЕБНО – ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (кейсы)

№	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Количество часов		
			самоподгот.	теор.	практ.
<b>Кейс «Сборка, настройка и наладка роботов на основе комплекта MiddleROV»</b>					
1.	Вступление	3	-	3	-
2.	Основы электромонтажных работ	6	-	2	4
3.	Пайка блока электроники	6	-	2	4
4.	Изготовление кабеля	3	-	-	3

5.	Основы работы с Arduino IDE	9	-	3	6
6.	Прошивка и отладка пульта управления	3	-	1	2
7.	Прошивка и отладка блока бортовой электроники	3	-	1	2
8.	Сборка блока бортовой электроники	3	-	1	2
9.	Проектирование конструкции	6	-	3	3
10.	Изготовление рамы	3	-	1	2
11.	Изготовление блока плавучести	3	-	1	2
12.	Изготовление полезной нагрузки	3	-	2	1
13.	Сборка аппарата	3	-	-	3
14.	Отладка на воздухе	1	-	-	1
15.	Балластировка аппарата и кабеля	2	-	-	2
16.	Первая тренировка в бассейне	3	-	1	2
17.	Отработка навыков управления аппаратом в бассейне	6	-	1	5
18.	Отработка элементов конкурсных заданий	3	-	1	2
<b>Итого часов:</b>		<b>69</b>	<b>-</b>	<b>23</b>	<b>46</b>

№	Наименование разделов и тем	Общее кол- во часов	Количество часов		
			самоподгот.	теор.	практ.
<b>Кейс «Сборка, настройка и наладка роботов на основе комплекта MiddleAUV»</b>					
1.	Вступление	3	-	3	-
2.	Основы электромонтажных работ	6	-	2	4
3.	Пайка блока электроники	6	-	2	4
4.	Изготовление кабеля	3	-	-	3
5.	Основы работы с Arduino IDE. Основы автоматического	21	-	15	6

	управления				
6.	Прошивка и отладка пульта управления	3	-	1	2
7.	Прошивка и отладка блока бортовой электроники	3	-	1	2
8.	Сборка блока бортовой электроники	3	-	1	2
9.	Проектирование конструкции	6	-	3	3
10.	Изготовление рамы	3	-	1	2
11.	Изготовление блока плавучести	3	-	1	2
12.	Изготовление полезной нагрузки	3	-	2	1
13.	Сборка аппарата	3	-	-	3
14.	Отладка на воздухе	1	-	-	1
15.	Балластировка аппарата и кабеля	2	-	-	2
16.	Первая тренировка в бассейне	3	-	1	2
17.	Отработка выполнения аппаратом заданий в бассейне	18	-	3	15
18.	Отработка элементов конкурсных заданий	3	-	1	2
<b>Итого часов:</b>		<b>93</b>	<b>-</b>	<b>37</b>	<b>56</b>

№	Наименование разделов и тем	Общее кол- во часов	Количество часов		
			самоподгот.	теор.	практ.
<b>Кейс «Сборка, настройка и наладка роботов на основе комплекта ProROV»</b>					
1.	Вступление	3	-	3	-
2.	Основы электромонтажных работ	6	-	2	4
3.	Пайка блока электроники	6	-	2	4
4.	Изготовление кабеля	3	-	-	3
5.	Основы работы с Arduino IDE	9	-	3	6

6.	Прошивка и отладка пульта управления	3	-	1	2
7.	Прошивка и отладка блока бортовой электроники	3	-	1	2
8.	Сборка блока бортовой электроники	3	-	1	2
9.	Проектирование конструкции	6	-	3	3
10.	Изготовление рамы	3	-	1	2
11.	Изготовление блока плавучести	3	-	1	2
12.	Изготовление полезной нагрузки	3	-	2	1
13.	Сборка аппарата	3	-	-	3
14.	Отладка на воздухе	1	-	-	1
15.	Балластировка аппарата и кабеля	2	-	-	2
16.	Первая тренировка в бассейне	3	-	1	2
17.	Отработка навыков управления аппаратом в бассейне	6	-	1	5
18.	Отработка элементов конкурсных заданий	3	-	1	2
<b>Итого часов:</b>		<b>69</b>	<b>-</b>	<b>23</b>	<b>46</b>

### 3 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

#### 3.1 Набор на обучение

Начало реализации программы	01.09.2023
Окончание реализации программы	июнь 2024
Продолжительность учебного периода	36 учебных недель
Комплектование групп	август 2023
Сроки проведения итоговой аттестации	Май 2024

#### 3.2 Регламент образовательного процесса

Продолжительность учебной недели – 6 дней с 8.00 до 21.00 час.

Режим занятий – 2 раз в неделю продолжительностью 3 учебных часа (продолжительность учебного часа 45 минут).

#### 3.3 Объем образовательной нагрузки

Количество учебной нагрузки на одну группу: 252 ч.

Занятия проводятся в группах 8-12 человек в соответствии с расписанием, утвержденным директором.

Форма обучения – очная.

В соответствии с Положением о языке образования в МАОУДО «Северный Кванториум» образовательная деятельность осуществляется на русском языке.

#### 4 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема занятия	Цель	Soft skills	Hard skills	Стадия работы над итоговым проектом
<p><b>Вводное занятие.</b>  <b>Теория.</b> Техника безопасности. Знакомство с историей робототехники. Терминология и правила работы в Хайтеке.</p>	<p>Обучающиеся должны познакомиться с историей робототехники, а также с терминологией. Экскурсия по Кванториуму.</p>	<p>Умение слушать и слышать наставника, высказывать свою точку зрения.</p>	<p>Умение искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.</p>	<p>Цель проекта, этапы проекта, результат проектной работы, оформление проекта.</p>
<p><b>Знакомство с проблемной ситуацией.</b>  <b>Теория.</b> Постановка целей и задач проекта.  <b>Практика.</b> Распределение ролей.</p>	<p>Обучающиеся должны познакомиться с проблемной ситуацией, распределиться на команды и начать проработку плана проекта.</p>	<p>Умение генерировать идеи слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения. Умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи.</p>	<p>Умение искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.</p>	<p>Цель проекта, этапы проекта, результат проектной работы, оформление проекта.</p>
<p><b>Обзор специальных возможностей робототехнического конструктора MiddleROV.</b>  <b>Теория.</b> Краткий обзор комплектов подводной робототехники.  <b>Практика.</b> Поиск информации.</p>	<p>Знакомство с комплектующими робототехнического набора. Классификация деталей, крепление деталей между собой, главный блок, моторы, датчики.</p>	<p>Командная работа, умение высказывать свою точку зрения, умение генерировать идеи, алгоритмическое мышление.</p>	<p>Умение искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.</p>	<p>Выбор целевой аудитории, оценка значимости проекта.</p>
<p><b>Создание робототехнической платформы.</b>  <b>Практика.</b> Создание платформы удовлетворяющей критериям выработанных решений поставленной проблемной ситуации.</p>	<p>Выполнение в групповой работе сборки модели робота. Научить перерабатывать полученную информацию о имеющихся робототехнических конструкторах, их функционал, назначение и отличия.</p>	<p>Командная работа, умение высказывать свою точку зрения, умение генерировать идеи, алгоритмическое мышление.</p>	<p>Сборка конструкций с использованием технической документации на используемые компоненты.</p>	<p>Начало сборки конструкции.</p>
<p><b>Базовые принципы проектирования роботов.</b>  <b>Теория.</b> Основные требования.  <b>Практика.</b> Доработка устойчивой платформы.</p>	<p>Получение навыков и выполнения требований по сохранению устойчивости при движении и работа, а также надежности и прочности конструкции.</p>	<p>Командная работа, умение высказывать свою точку зрения.</p>	<p>Умение преобразовывать сформированные знания в социальный проект.</p>	<p>Выполнение отдельных этапов физического создания подводного робототехнического конструктора</p>
<p>Основы электромонтажных работ</p>	<p>Получение навыков работы с</p>	<p>Индивидуальная и командная</p>	<p>Умение проводить отладку</p>	<p>Выполнение отдельных</p>

<p><b>Теория:</b> общие правила электромонтажа, техника безопасности при электромонтаже</p> <p><b>Практика:</b> электромонтажные работы</p>	электромонтажным оборудованием	работа. Умение слушать и слышать собеседника.	схемы, сборку устройства.	этапов физического создания подводного робототехнического конструктора
<p>Пайка блока электроники</p> <p><b>Теория:</b> правила электромонтажа электронных компонентов</p> <p><b>Практика:</b> электромонтажные работы</p>	Закрепление навыков работы с электромонтажным оборудованием	Индивидуальная и командная работа. Умение слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения.	Умение проводить отладку схемы, сборку устройства.	Выполнение отдельных этапов физического создания подводного робототехнического конструктора
<p>Изготовление кабеля</p> <p><b>Теория:</b> назначение и типы кабелей</p> <p><b>Практика:</b> изготовление кабеля</p>	Закрепление навыков работы с электромонтажным оборудованием и понятие герметизации кабеля для работы в водной среде. Работа с герметизирующими составами.	Индивидуальная и командная работа. Умение слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения.	Умение проводить отладку схемы, сборку устройства.	Выполнение отдельных этапов физического создания подводного робототехнического конструктора
<p>Основы работы с Arduino IDE</p> <p><b>Теория.</b> Основы программирования.</p> <p><b>Практика.</b> Работа на ПК</p>	Изучить программное обеспечение среды программирования, управления.	Командная работа, умение высказывать свою точку зрения, умение генерировать идеи, алгоритмическое мышление.	Составление алгоритма программы. Написание кода программы согласно алгоритму	Выполнение отдельных этапов физического создания подводного робототехнического конструктора
<p>Прошивка и отладка пульта управления</p> <p><b>Теория.</b> Разновидности конфигурации</p> <p><b>Практика.</b> Работа на ПК</p>	Изучить программное обеспечение среды программирования, управления. Работа с сервисом управления робота над необходимыми командами. Загружать готовые программы управления роботом.	Командная работа, умение высказывать свою точку зрения, умение генерировать идеи, алгоритмическое мышление.	Сборка конструкций с использованием технической документации на используемые компоненты.	Выполнение отдельных этапов физического создания подводного робототехнического конструктора
<p>Прошивка и отладка блока бортовой электроники</p> <p><b>Теория.</b> Разновидности конфигурации</p> <p><b>Практика.</b> Работа на ПК</p>	Загружать готовые программы управления роботом.	Командная работа, умение высказывать свою точку зрения, умение генерировать идеи, алгоритмическое мышление.	Сборка конструкций с использованием технической документации на используемые компоненты.	Выполнение отдельных этапов физического создания подводного робототехнического конструктора
<p>Сборка блока бортовой электроники</p> <p><b>Теория.</b> Основные требования.</p> <p><b>Практика.</b> Сборка блока бортовой электроники</p>	Выполнение в групповой работе сборки блока бортовой электроники. Научить перерабатывать полученную информацию о имеющихся робототехнических конструкторах, их функционал, назначение и отличия.	Командная работа, умение высказывать свою точку зрения, умение генерировать идеи, алгоритмическое мышление.	Сборка конструкций с использованием технической документации на используемые компоненты.	Выполнение отдельных этапов физического создания подводного робототехнического конструктора
Проектирование конструкции	Изучить базовые подходы к	Командная работа, умение	Сборка конструкций с	Выполнение отдельных

<p><b>Теория.</b> Основные требования к подводным роботам.</p> <p><b>Практика.</b> Основы работы с графикой и CAD</p>	<p>проектированию подводных роботов.</p> <p>Изучить подходящие для поставленных целей САПР.</p>	<p>высказывать свою точку зрения, умение генерировать идеи, алгоритмическое мышление.</p>	<p>использованием технической документации на используемые компоненты.</p>	<p>этапов физического создания подводного робототехнического конструктора</p>
<p>Изготовление рамы</p> <p><b>Теория.</b> Основные требования к подводным роботам.</p> <p><b>Практика.</b> Основы работы с CAD и оборудованием.</p>	<p>Изучить принципы проектирования механических компонентов в САПР и варианты их изготовления на современном технологическом оборудовании.</p>	<p>Командная работа, умение высказывать свою точку зрения, умение генерировать идеи, алгоритмическое мышление.</p>	<p>Сборка конструкций с использованием технической документации. Работа с оборудованием.</p>	<p>Выполнение отдельных этапов физического создания подводного робототехнического конструктора</p>
<p>Изготовление блока плавучести</p> <p><b>Теория.</b> Основные требования к подводным роботам.</p> <p><b>Практика.</b> Основы работы с CAD и оборудованием.</p>	<p>Изучить принципы проектирования механических компонентов в САПР и варианты их изготовления на современном технологическом оборудовании.</p>	<p>Командная работа, умение высказывать свою точку зрения, умение генерировать идеи, алгоритмическое мышление.</p>	<p>Сборка конструкций с использованием технической документации. Работа с оборудованием.</p>	<p>Выполнение отдельных этапов физического создания подводного робототехнического конструктора</p>
<p>Изготовление полезной нагрузки</p> <p><b>Теория.</b> Основные требования к подводным роботам.</p> <p><b>Практика.</b> Основы работы с CAD и оборудованием.</p>	<p>Изучить принципы проектирования механических компонентов в САПР и варианты их изготовления на современном технологическом оборудовании.</p>	<p>Командная работа, умение высказывать свою точку зрения, умение генерировать идеи, алгоритмическое мышление.</p>	<p>Сборка конструкций с использованием технической документации. Работа с оборудованием.</p>	<p>Выполнение отдельных этапов физического создания подводного робототехнического конструктора</p>
<p>Сборка аппарата</p> <p><b>Теория.</b> Основные требования к подводным роботам.</p> <p><b>Практика.</b> Работа над проектом.</p>	<p>Изучить принципы сборки подводных роботов «в объём» и применяемое оборудование для отдельных операций.</p>	<p>Командная работа, умение высказывать свою точку зрения, умение генерировать идеи, алгоритмическое мышление.</p>	<p>Сборка конструкций с использованием технической документации на используемые компоненты.</p>	<p>Выполнение сборки подводного робототехнического конструктора</p>
<p>Отладка на воздухе</p> <p><b>Теория.</b> Основные требования к подводным роботам.</p> <p><b>Практика.</b> Работа над проектом.</p>	<p>Изучить принципы тестирования функционально сложных технических устройств и выявления неисправностей.</p>	<p>Командная работа, умение высказывать свою точку зрения, умение генерировать идеи, алгоритмическое мышление.</p>	<p>Умение проводить отладку программы, сборку устройства</p>	<p>Этап пусконаладочных работ подводного робототехнического конструктора</p>
<p>Балластировка аппарата и кабеля</p> <p><b>Теория.</b> Основные требования к подводным роботам.</p> <p><b>Практика.</b> Работа над проектом.</p>	<p>Изучить принципы тестирования функционально сложных технических устройств и выявления неисправностей.</p>	<p>Командная работа, умение высказывать свою точку зрения, умение генерировать идеи, алгоритмическое мышление.</p>	<p>Умение проводить отладку программы, сборку устройства</p>	<p>Этап пусконаладочных работ подводного робототехнического конструктора</p>
<p>Первая тренировка в бассейне</p> <p><b>Теория.</b> Основные требования техники безопасности.</p>	<p>Получение навыков работы с подводным роботом. Распределение ролей при управлении подводным роботом.</p> <p>Получение навыков и выполнение</p>	<p>Командная работа, умение высказывать свою точку зрения, умение генерировать</p>	<p>Получение навыков работы с подводным роботом</p>	<p>Швартовые и ходовые испытания подводного робототехнического конструктора</p>

<b>Практика.</b> Основы управления роботом	требований по сохранению устойчивости при движении и работе, а также надежности и прочности конструкции.	идеи, алгоритмическое мышление.		
Отработка навыков управления аппаратом в бассейне <b>Практика.</b> Основы управления роботом	Закрепление навыков работы с подводным роботом. Получение навыков и выполнение требований по сохранению устойчивости при движении и работе.	Командная работа, умение высказывать свою точку зрения, умение генерировать идеи, алгоритмическое мышление.	Получение навыков работы с подводным роботом	Швартовые и ходовые испытания подводного робототехнического конструктора
Отработка элементов конкурсных заданий <b>Теория.</b> Поиск и изучение регламентов соревнований. <b>Практика.</b> Отработка элементов конкурсных заданий.	Подчеркнуть важность команды. Провести игры и беседы на командообразование. Получение навыков и выполнение требований по сохранению устойчивости при движении и работе.	Командная работа, умение высказывать свою точку зрения, умение генерировать идеи, алгоритмическое мышление.	Способность получать, систематизировать, анализировать и передавать информацию.	Швартовые и ходовые испытания подводного робототехнического конструктора
<b>Работа с 3D печатью.</b> <b>Теория.</b> Основы работы с графикой и CAD <b>Практика.</b> Работа на 3D принтере	Знакомство с программами 3D моделирования PTC Creo & ASCON Kompas для создания требуемых моделей крепления механизмов и т.д. Знакомство с основами Печати моделей на 3D принтере.	Командная работа, умение высказывать свою точку зрения, умение генерировать идеи.	Умение создавать модели в прикладных программах CAD. Получение навыков работы с 3D печатью.	Печать необходимых конструктивных составляющих для робототехнической системы.
<b>Выставка. Демонстрация возможностей роботов.</b> <b>Практика.</b> Работа над отладкой робота	Определить свою речь для защиты проекта (работа с текстом). Выступление (умение грамотно выразить свои мысли).	Командная работа, умение высказывать свою точку зрения. Навык публичного выступления.	Умение проводить отладку программы, сборку устройства.	Защита проекта внутри своей группы.
<b>Заключительное занятие. Рефлексия.</b> <b>Практика.</b> Обсуждение итогов.	Определить, чему ребенок научился за курс. Плюсы и минусы учебного курса. Обсуждение проблем и успехов, с которыми столкнулись при работе. Подчеркнуть важность команды. Провести игры и беседы на командообразование.	Командная работа, умение высказывать свою точку зрения, умение генерировать идеи, алгоритмическое мышление.	Способность получать, систематизировать, анализировать и передавать информацию.	Полная работоспособность и готовность к презентации.
<b>Презентация и Защита проекта</b> <b>Практика.</b> Работа с аудиторией.	Научиться представлять публично свое изобретение.	Командная работа, умение высказывать свою точку зрения, публичное выступление.	Умение преобразовывать сформированные знания в проект.	Готовый проект и презентация.

## 5 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### 5.1 Материально - техническое обеспечение

Материально-техническая база МАОУДО «Северный Кванториум» соответствует нормам охраны труда, санитарным и противопожарным нормам.

№	Название модуля, кейса	Используемое оборудование, программное обеспечение	Используемые расходные материалы
1	Кейс «Сборка, настройка и наладка роботов на основе комплекта MiddleROV»	4 рабочих станции с операционной системой Windows 10 x64 и доступом в интернет; интерактивная доска; электромонтажное оборудование – паяльная станция, фен; слесарный инструмент, отвертки, шуруповерт; станок для лазерной резки, фрезерный станок с ЧПУ, сверлильный станок, шлифовальный станок, 3D принтер; комплектующие робототехнического набора MiddleROV; программное обеспечение сред проектирования, программирования и управления роботами MiddleROV включающее в себя Microsoft Office Standard 2019, PTC Creo & ASCON Kompas, Arduino, Corel Draw;	фанера, для макетов рам; пластик литой листовой PET для итоговой рамы робота; пенопласт для блоков плавучести; провода разного типа и сечения, припой, флюс, канифоль, термоизоляция, разъёмы и коннекторы, сервоприводы, конденсаторы, резисторы, микросхемы; алюминиевый листовой и профильный прокат для различных элементов конструкции; резиноподобный клей с отвердителем, шприцы, перчатки, салфетки, полимерный клей, силиконовый уплотнитель; бумага наждачная различной зернистости; набор свёрл по металлу;

			набор различного нержавеющей крепежа; пластик для печати PLA;
2	Кейс «Сборка, настройка и наладка роботов на основе комплекта MiddleAUV»	10 рабочих станций (ноутбуки) с операционной системой Windows 10 x64 и доступом в интернет; интерактивная доска; электромонтажное оборудование – паяльная станция, фен; слесарный инструмент, отвертки, шуруповерт; комплектующие робототехнического набора MiddleAUV; программное обеспечение сред проектирования, программирования и управления роботами MiddleAUV включающее в себя Microsoft Office Standard 2019, PTC Creo & ASCON Kompas, среда программирования (Python) и отладки MiddleAUV;	бумага наждачная различной зернистости; набор свёрл по металлу; набор различного нержавеющей крепежа;
3	Кейс «Сборка, настройка и наладка роботов на основе комплекта ProROV»	4 рабочих станции с операционной системой Windows 10 x64 и доступом в интернет; интерактивная доска; электромонтажное оборудование – паяльная станция, фен; слесарный инструмент, отвертки, шуруповерт; станок для лазерной резки, фрезерный станок с ЧПУ, сверлильный станок, шлифовальный станок, 3D принтер;	фанера, для макетов рам; пластик литой листовой PET для итоговой рамы робота; пенопласт для блоков плавучести; провода разного типа и сечения, припой, флюс, канифоль, термоизоляция, разъёмы и коннекторы, сервоприводы, конденсаторы,

		комплектующие робототехнического набора ProROV; программное обеспечение сред проектирования, программирования и управления роботами ProROV включающее в себя Microsoft Office Standard 2019, PTC Creo & ASCON Kompas, Arduino, Raspberry Pi, Corel Draw;	резисторы, микросхемы; алюминиевый листовой и профильный прокат для различных элементов конструкции; резиноподобный клей с отвердителем, шприцы, перчатки, салфетки, полимерный клей, силиконовый уплотнитель; бумага наждачная различной зернистости; набор свёрл по металлу; набор различного нержавеющей крепежа; пластик для печати PLA;
4	Выставка. Демонстрация возможностей роботов.	Ноутбуки и станции управления роботами; собранные роботы на базе робототехнических комплектов и отдельных комплектующих; сборный бассейн, столы, стулья, удлинители 220В; интерактивная доска;	Бумага А4 160 г/м;

Реализует программу «Подводная робототехника» педагог дополнительного образования, имеющий высшее образование либо среднее профессиональное образование в рамках иного направления подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования при условии его соответствия дополнительным общеразвивающим программам, дополнительным предпрофессиональным программам, реализуемым организацией, осуществляющей образовательную деятельность.

Форма обучения – очная.

Учебный план программы представляет собой перечень разделов (кейсов), которые могут варьироваться в зависимости от запросов участников образовательных

отношений, от индивидуальных особенностей обучающихся. По необходимости может быть разработан индивидуальный учебный план.

## 5.2 Методическое обеспечение

Реализация целей и задач данной программы происходит в процессе использования следующих педагогических технологий:

Название	Цель	Сущность	Метод
Технология развития критического мышления и проблемного обучения	Развитие познавательной активности, творческой самостоятельности обучающихся; развитие критического мышления посредством интерактивного включения в образовательный процесс	Способность ставить новые вопросы, вырабатывать разнообразные аргументы, принимать независимые продуманные решения, выдвигать познавательные задачи	Интерактивные методы обучения; соблюдение трех этапов реализации технологии: вызов – осмысление – рефлексия; поисковые методы
Технология развивающего обучения	Развитие личности и ее способностей	Ориентация учебного процесса на потенциальные возможности ребенка и их реализацию	Вовлечение обучаемых в различные виды деятельности
Технология модульного обучения	Обеспечение гибкости, приспособление его к индивидуальным потребностям личности, уровню его базовой подготовки	Самостоятельная работа обучающихся с индивидуальной учебной программой	Метод программированного обучения, проблемного обучения
Технология контекстного обучения	Организация активности обучаемых для решения будущих профессиональных задач	Моделирование предметного и социального содержания учебной профильной, предпрофессиональной деятельности	Методы активного обучения
Технология проектной деятельности, творческой и научно-исследовательской деятельности	Обеспечение личностно-деятельного характера усвоения, развитие и использование собственного опыта	Самостоятельная познавательная деятельность, направленная на поиск, обработку, усвоение учебной информации, а также получение опыта	Метод проектирования

	обучающихся	продуктивной деятельности	
Технология коллективного обучения	Организация плодотворного развития у обучаемых самостоятельности и коммуникативных навыков.	Организация обучения, при которой все участники работают друг с другом в парах и состав пар периодически меняется.	Вовлечение обучающихся в работу группами.

Во время проведения занятий используются фронтальная, групповая и индивидуальная формы работы.

**По необходимости может быть разработан индивидуальный учебный план.**

Индивидуальный учебный план составляется в соответствии с данной структурой: пояснительная записка, характеристика ребенка, цели, задачи обучения, ожидаемые результаты, учебный план, формы контроля.

В обучении применяются методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, эвристический, проектный.

Педагог использует в работе классификацию **методов воспитания** по И. Г. Щукиной, в которой выделяется три группы методов: методы формирования сознания (рассказ, объяснение, разъяснение, этическая беседа, инструктаж, пример); методы организации деятельности и формирования опыта поведения (упражнение, поручение, воспитывающие ситуации); методы стимулирования (соревнование, поощрение).

Реализация каждого метода воспитания предполагает использование совокупности приёмов, соответствующих педагогической ситуации, особенностям обучающихся.

Первая группа приемов связана с организацией деятельности и общения детей в объединении.

Приём «Взаимопомощь». Педагог так организует деятельность детей, чтобы от помощи друг другу зависел успех совместно организуемого дела.

Приём «Акцент на лучшее». Педагог в разговоре с детьми старается подчеркнуть лучшие черты каждого. При этом его оценка должна быть объективна и опираться на конкретные факты.

Приём «Ломка стереотипов». Во время беседы педагог стремится, чтобы дети поняли то, что не всегда правильным может быть мнение большинства.

Приём «Общаться по правилам». На период выполнения того или иного творческого задания устанавливаются правила, регламентирующие общение и поведение учащихся: в каком порядке, с учетом каких требований можно вносить свои предложения, дополнять, критиковать, опровергать мнение своих товарищей. Такого рода предписания в значительной мере снимают негативные моменты общения, защищают «статус» всех его участников.

Приём «Справедливое распределение» предполагает создание равных условий для проявления инициативы всеми обучающимися.

Приём «Обмен ролями» обучающиеся обмениваются ролями (или функциями), которые получили при выполнении заданий.

Вторая группа связана с организацией диалога педагога и ребёнка, способствующего формированию его отношения к какой-либо значимой проблеме.

Приём «Прогнозирование развития ситуации». Во время беседы педагог предлагает высказать предположение о том, как могла развиваться та или иная конфликтная ситуация. При этом как бы ведется поиск выхода из сложившейся ситуации.

Среди множества педагогических приемов большое место занимает изменение обстановки, обращение к независимым экспертам, спикерам и т. п.

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических материалов и рекомендаций:

- документация по работе с наборами;
- презентации к некоторым/каждому занятию;
- видеоролики и/или аудиоматериалы;
- информационные ресурсы сети Интернет;
- раздаточные материалы.

## **6 СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ**

Система подготовки обучающегося и оценки его результатов освоения программы содержит группы показателей:

- теоретическая подготовка;
- практическая подготовка;
- оценка достижений.

Оценка уровня компетенций обучающихся проводится по итогам защиты учебного проекта на основании, заполненной экспертами карты качества проекта (Приложение 1).

Оценка качества предоставления образовательных услуг и педагогического мониторинга образовательной деятельности обучающегося проводится на основании рекомендованных Методическим советом МАОУДО «Северный Кванториум» критериев мониторинга (Приложение 2).

Оценка результатов обученности оформляется в форме протокола (Приложение 3), мониторинг воспитанности обучающихся оформляется в форме протокола (Приложение 3).

При оценке творческих работ может применяться бальная система (Приложение 4).

## 7 СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### Основная литература для педагога:

1. Крейг Д. Введение в робототехнику. Механика и управление // Изд-во «Институт компьютерных исследований», 2013. — 564 с.
2. Робототехнические системы и комплексы / Под ред. И.И. Мачульского — М.: Транспорт, 1999. — 446 с.
3. Шахинпур М. Курс робототехники: учебник для вузов / Под ред. С.Л. Зенкевича — М.: Мир, 1990. — 527 с.
4. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. — 384 с.
5. Пупков К. А., Коньков В. Г. Интеллектуальные системы — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003.
6. Springer Handbook of Robotics, 2016.
7. Гуренко Б.В. Современное состояние подводной робототехники // Материалы Всероссийской научной конференции студентов и аспирантов «Робототехника, мехатроника и интеллектуальные системы». Таганрог: ТРТУ.- 2005г.- С 49-53.
8. Пшихопов В.Х., Сиротенко М.Ю., Гуренко Б.В. Структурная организация систем автоматического управления подводными аппаратами для априори неформализованных сред // Информационно-измерительные и управляющие системы. М.: Радиотехника. 2006.- №1-3- Т4 — С. 73-78.
9. Гуренко Б.В. Программный комплекс для моделирования движения автономных мобильных роботов [Текст] // Сборник конкурсных работ Всероссийского смотра-конкурса научно-технического творчества студентов высших учебных заведений «Эврика-2008». Новочеркасск: Лик.- 2008. — С 384-386.
10. Гуренко Б.В. Построение и исследование математической модели подводного аппарата // Специальный выпуск журнала «Вопросы оборонной техники. Серия 9», 2010 г. — С. 35-38.\*
11. Пшихопов В.Х., Суконки С.Я., Нагучев Д.Ш., Стракович В.В., Медведев М.Ю., Гуренко Б.В. , Костюков В.А. Автономный подводный аппарат «СКАТ» для решения задач поиска и обнаружения затонувших объектов // Известия ЮФУ. Технические науки. Тематический выпуск «Перспективные системы и задачи управления». – Таганрог: ТТИ ЮФУ.-2010.-№3(116) – С.153-163.\*
12. Гуренко Б.В. Синтез автопилотов для необитаемых подводных аппаратов// Сборник трудов международной конференции «Автоматизация управления и интеллектуальные системы и среды». — Нальчик: КБНЦ РАН.- Т3. 2010.-С 48-52.
13. В.Х. Пшихопов, М.Ю. Медведев, Р.В. Федоренко, Гуренко Б.В. и др Управление воздухоплавательными комплексами: теория и технологии проектирования /– М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 394 с. (монография)
14. Гуренко Б.В. Структурный синтез автопилотов для необитаемых подводных аппаратов // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН, номер 1–2011 г.

15. Гуренко Б.В., Федоренко Р.В. Комплекс моделирования движений подвижных объектов на базе воздухоплавательных и подводных аппаратов // Известия ЮФУ. Технические науки. Тематический выпуск «Перспективные системы и задачи управления». – Таганрог: ТТИ ЮФУ.- 2011.-№3(116) – С.180-186
16. Гуренко Б.В. Структурная организация систем автоматического управления подводными глайдерами // Известия ЮФУ. Технические науки. Тематический выпуск «Перспективные системы и задачи управления». – Таганрог: ТТИ ЮФУ.- 2011. — №3(116) – С.199-205
17. Пшихопов В.Х., М.Ю. Медведев, Б.В. Гуренко, А.А. Мазалов Адаптивное управление нелинейными объектами одного класса с обеспечением максимальной степени устойчивости // Известия ЮФУ. Технические науки. Тематический выпуск «Перспективные системы и задачи управления». – Таганрог: ТТИ ЮФУ.- 2012.-№3(116) – С.180-186
18. Pshikhov, V.Kh., Medvedev, M.Yu., Gaiduk, A.R., Gurenko, B.V., Control system design for autonomous underwater vehicle, 2013, Proceedings — 2013 IEEE Latin American Robotics Symposium, LARS 2013, pp. 77-82, doi:10.1109/LARS.2013.61.
19. Kh. Pshikhov, M. Y. Medvedev, and B. V. Gurenko, “Homing and Docking Autopilot Design for Autonomous Underwater Vehicle”, Applied Mechanics and Materials. Vols. 490-491, pp. 700-707, 2014, doi:10.4028/www.scientific.net/AMM.490-491.700.
20. Pshikhov, V.K., Fedotov, A.A., Medvedev, M.Y., Medvedeva, T.N. & Gurenko, B.V. 2014, «Position-trajectory system of direct adaptive control marine autonomous vehicles», 2014 the 4th International Workshop on Computer Science and Engineering — Summer, WCSE 2014.
21. Pshikhov, V., Chernukhin, Y., Fedotov, A., Guzik, V., Medvedev, M., Gurenko, B., Piavchenko, A., Saprikin, R., Pereversev, V. & Krukhmalev, V. 2014, «Development of intelligent control system for autonomous underwater vehicle», 2014 the 4th International Workshop on Computer Science and Engineering-Winter, WCSE 2014.
22. Пшихопов В.Х, Медведев М.Ю., Федоренко Р.В., Гуренко Б.В., Чуфистов В.М., Шевченко В.А. Алгоритмы многосвязного позиционно-траекторного управления подвижными объектами // Инженерный вестник дона #4, 2014, url:ivdon.ru/ru/magazine/archive/N4y2014/2579 (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.
23. Пшихопов В.Х., Медведев М.Ю., Костюков В.А., Гайдук А.Р., Федоренко Р.В., Гуренко Б.В., Крухмалев В.А., Медведева Т.Н. Проектирование роботов и робототехнических систем: Учебное пособие – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2014. – 195 с.
24. Пшихопов В.Х, Федотов А.А, Медведев М.Ю., Медведева Т.Н., Гуренко Б.В., Позиционно-траекторная система прямого адаптивного управления морскими подвижными объектами // Инженерный вестник дона #3, 2014, url:ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2496 (доступ свободный) – Загл. с экра-на. – Яз. рус.
25. Гуренко Б.В. Построение и исследование математической модели

автономного необитаемого подводного аппарата // Инженерный вестник дона #4, 2014, url:ivdon.ru/ru/magazine/archive/N4y2014/2626 (доступ свободный) – Загл. с экра-на. – Яз. рус.

26. Пшихопов В.Х., Чернухин Ю.В., Федотов А.А., Гузик В.Ф., Медведев М.Ю., Гуренко Б.В., Пьявченко А.О., Сапрыкин Р.В., Переверзев В.А., Приемко А.А. Разработка интеллектуальной системы управления автономного подводного аппарата // Известия ЮФУ. Технические науки. Таганрог: ТТИ ЮФУ – 2014. – № 3(152). – С. 87 – 101.

27. Пшихопов В.Х., Гуренко Б.В., Медведев М.Ю., Маевский А.М., Голосов С.П. Оценивание аддитивных возмущений АНПА робастным наблюдателем с нелинейными обратными связями // Известия ЮФУ. Технические науки. Таганрог: ТТИ ЮФУ – 2014. – № 3(152). – С. 128 – 137.

28. Пшихопов В.Х., Федотов А.А., Медведев М.Ю., Медведева Т.Н., Гуренко Б.В., Задорожный В.А. Позиционно-траекторная система прямого адаптивного управления морскими подвижными объектами // Сборник материалов Девятой Всероссийской научно-практической конференции «Перспективные системы и задачи управления». Таганрог. Изд-во ЮФУ, 2014. – С. 356 – 263.

29. Гуренко Б.В., Федоренко Р.В., Береснев М.А., Сапрыкин Р.В., Переверзев В.А., Разработка симулятора автономного необитаемого подводного аппарата // Инженерный вестник дона #3, 2014, <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2504>. (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.

30. Копылов С.А., Федоренко Р.В., Гуренко Б.В., Береснев М.А. Программный комплекс для обнаружения и диагностики аппаратных отказов в роботизированных морских подвижных объектах // Инженерный вестник дона #3, 2014, url:ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2526. (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.

31. Gurenko, «Mathematical Model of Autonomous Underwater Vehicle,» Proc. of the Second Intl. Conf. on Advances In Mechanical and Robotics Engineering — AMRE 2014, pp. 84-87, 2014, doi:10.15224/ 978-1-63248-031-6-156

32. Гайдук А.Р. Плаксиенко Е.А. Гуренко Б.В. К синтезу систем управления с частично заданной структурой // Научный вестник НГУ. Новосибирск, №2(55) 2014, С. 19-29.

33. Гайдук А.Р., Пшихопов В.Х., Плаксиенко Е.А., Гуренко Б.В. Оптимальное управление нелинейными объектами с применением квазилинейной формы // Наука и образование на рубеже тысячелетий. Сб. научн.-исслед. работ КГТИ. Вып.1, Кисловодск. 2014 с 35-41

34. Береснев М.А., Береснев А.Л., Гуренко Б.В. Особенности выбора типа силовой установки для автономных морских роботизированных систем // Сборник н. трудов по итогам м. н-п.к. «Современный взгляд на проблемы технических наук». — Уфа, 2014. – С. 9-11.

35. Гуренко Б.В., Копылов С.А., Береснев М.А. Разработка схемы диагностики отказов подвижных объектов // Международный научный институт

Educatio. — 2014. — №6. — с.49-50.

36. Pshikhov, Y. Chernukhin, V. Guzik, M. Medvedev, B. Gurenko, A. Piavchenko, R. Saprikin, V. Pereversev, V. Krukhmalev, «Implementation of Intelligent Control System for Autonomous Underwater Vehicle», Applied Mechanics and Materials, Vols 701 — 702, pp. 704-710, 2015, doi: 10.4028/www.scientific.net/AMM.701-702.704

37. Б.В. Гуренко Разработка алгоритмов сближения и стыковки автономного необитаемого подводного аппарата с подводной станцией базирования // Известия ЮФУ. Технические науки. — 2015. — № 2. — С. 162 – 175.

38. Пшихопов В.Х., Медведев М.Ю., Гуренко Б.В. Алгоритмы адаптивных позиционно-траекторных систем управления подвижными объектами Проблемы управления, М.: – 2015 г., вып. 4, С. 66 –76 .

39. Gurenko, R.Fedorenko, M.Beresnev, R. Saprykin, «Development of Simulator for Intelligent Autonomous Underwater Vehicle», Applied Mechanics and Materials, Vols. 799-800, pp. 1001-1005, 2015,

40. Б.В. Гуренко, А.С. Назаркин Реализация и идентификация параметров автономного необитаемого подводного аппарата типа глайдер // инженерный вестник Дона. – 2015. – №4. – url: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2015/3288](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2015/3288)

41. Костюков В.А., Кульченко А.Е., Гуренко Б.В. Методика расчета гидродинамических коэффициентов АНПА // Инженерный вестник Дона. – 2015. – №3. – url: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3226](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3226)

42. Pshikhov, M. Medvedev, B. Gurenko, «Development of Indirect Adaptive Control for Underwater Vehicles Using Nonlinear Estimator of Disturbances», Applied Mechanics and Materials, Vols. 799-800, pp. 1028-1034, 2015, doi:10.4028/www.scientific.net/AMM.799-800.1028

43. Gurenko, A. Beresnev, «Development of Algorithms for Approaching and Docking Underwater Vehicle with Underwater Station», MATEC Web of Conferences, Vol. 26, 2015, doi: [dx.doi.org/10.1051/mateconf/2015260400](http://dx.doi.org/10.1051/mateconf/2015260400)

44. Gurenko, R.Fedorenko, M.Beresnev, R. Saprykin, «Development of Simulator for Intelligent Autonomous Underwater Vehicle», Applied Mechanics and Materials, Vols. 799-800, pp. 1001-1005, 2015,

45. Пшихопов В.Х., Гуренко Б.В. Разработка математических моделей подводных аппаратов: учебное пособие. – Таганрог: Изд-во ЮФУ, 2015. – 46 с

46. Костюков В.А., Кульченко А.Е., Гуренко Б.В. Процедура исследования параметров модели подвижного подводного объекта // Сб. ст. по материалам XXXVI-XXXVII междунар. науч.-практ. конф. № 11-12 (35). — Новосибирск: Изд. АНС «СибАК», 2015. — с.75-59

47. Kostukov, A. Kulchenko, B. Gurenko, «A hydrodynamic calculation procedure for UV using CFD», in proceedings of International Conference on Structural, Mechanical and Materials Engineering (ICSMME 2015), 2015, doi:10.2991/icsmme-15.2015.40

48. Б.В. Гуренко, И.О. Шаповалов, В.В. Соловьев, М.А. Береснев Построение и исследование подсистемы планирования траектории перемещения для системы управления автономным подводным аппаратом // Инженерный вестник Дона. – 2015. –

№4. –

49. Pshikhov, V.a , Medvedev, M.a , Gurenko, B.b , Beresnev, M.a Basic algorithms of adaptive position-path control systems for mobile units ICCAS 2015 — 2015 15th International Conference on Control, Automation and Systems, Proceedings 23 December 2015, Article number 7364878, Pages 54-59 DOI: 10.1109/ICCAS.2015.7364878

50. Pshikhov, M. Medvedev, V. Krukhmalev, V. Shevchenko Base Algorithms of the Direct Adaptive Position-Path Control for Mobile Objects Positioning. Applied Mechanics and Materials Vol. 763 (2015) pp 110-119 © (2015) Trans Tech Publications, Switzerland. doi:10.4028/www.scientific.net/AMM.763.110

51. Пшихопов В.Х., Гуренко Б.В., Федоренко Р.В., Программное обеспечение бортовой адаптивной системы управления автономного необитаемого подводного аппарата (Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 11 января 2016 г) (рег. № 2016610059 от 11.01.2016)

52. Vyacheslav Pshikhov, Boris Gurenko, Maksim Beresnev, Anatoly Nazarkin IMPLEMENTATION OF UNDERWATER GLIDER AND IDENTIFICATION OF ITS PARAMETERS Jurnal Teknologi Vol 78, No 6-13

#### **Интернет-ресурсы для обучающихся:**

1. Автономные мобильные роботы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://courses.edx.org/courses/course-v1:ETHx+AMRx+1T2015/course/> Дата обращения: 23.04.2023 г.

2. Англоязычный форум о роботах в строительстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://forum.robotsinarchitecture.org/>; DIY: <https://www.thingiverse.com/> Дата обращения: 22.08.2023 г.

3. Курсы: ИИ в робототехнике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.udacity.com/course/artificial-intelligence-for-robotics--cs373> Дата обращения: 28.08.2023 г.

4. Наностепень по робототехнике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.udacity.com/course/robotics-nanodegree--nd209> Дата обращения: 23.04.2023 г.

5. Новостной портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://robotrends.ru/> Дата обращения: 22.08.2023 г.

6. Образовательный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edurobots.ru/> Дата обращения: 26.04.2023 г.

7. Русскоязычный форум по робототехнике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://robotforum.ru> Дата обращения: 22.04.2023 г.

8. Фан-сайт Айзека Азимова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://asimovonline.ru/> Дата обращения: 23.04.2023 г.

2.Хабр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com> Дата обращения: 25.08.2023 г.

**Карта качества проекта**

<b>№</b>	<b>Критерий</b>	<b>Баллы</b>
1.	Актуальность	1 – команда выбрала проект исходя из собственных предположений 2 – проект был выбран на основании опроса <b>или</b> мнения экспертов 3 – актуальность проекта подтверждена экспертами <b>и</b> опросом потенциальных потребителей
2.	Soft Skills	1 – проект индивидуальный 2 – проект групповой, но не все участники в равной степени работали над его реализацией 3 – проект групповой и каждый участник группы работал над его реализацией
3.	Hard Skills	1 – проект выполнялся в одной лаборатории 2 – проект выполнялся в двух лабораториях 3 – проект выполнялся с использованием возможностей 3 и более лабораторий
4.	Качество презентации	1 – выступление не готово, группа не владеет материалом, не может ответить на дополнительные вопросы 2 – группа свободно владеет материалами презентации <b>или</b> отвечает на дополнительные вопросы 3 – группа свободно владеет материалами презентации <b>и</b> отвечает на дополнительные вопросы
5.	Перспективы развития проекта	1 – группа не видит недоработок и перспектив для усовершенствования своего продукта 2 – группа видит недоработки своего продукта, но не планирует его доработку 3 – группа видит перспективы развития и планирует дальнейшую работу над проектом

Для оценки качества проекта подсчитывается среднее значение сумм баллов, выставленных приглашенными экспертами (не менее 3 экспертов). Результат определяется следующими показателями:

- 5-7 баллов – Низкое;
- 8-12 баллов – Среднее;
- 13-15 баллов – Высокое.

**Критерии качества предоставления образовательных услуг и педагогический мониторинг образовательной деятельности обучающегося**

Критерии	Уровень качества		
	Низкий	Средний	Высокий
<b>Отношение к образовательной деятельности</b>			
Посещаемость квантума/ объединения (К/О)	Нерегулярно посещает занятия К/О и не объясняет причины	Пропускает занятия К/О в основном по объективным причинам, но иногда без причины	В системе посещает занятия детского объединения
Отношение к общим делам К/О	Избегает участия в общих делах К/О	Участвует при побуждении взрослых	Активно участвует в общих делах К/О, сам проявляет инициативу
Участие в мероприятиях учреждения	Не участвует	Участвует при инициативе педагога	Активно участвует по собственной инициативе
<b>Уровень обученности</b>			
Мотивация учебной деятельности	Равнодушие к получению знаний, познавательная активность отсутствует	Учится с интересом, но познавательная активность ограничивается рамками программы	Стремится получать прочные знания, активно включается в познавательную деятельность, проявляет инициативу
Степень обучаемости	Материал усваивает плохо	Материал усваивает в пределах занятия, требуется дополнительная помощь	Учебный материал усваивает без труда, интересуется дополнительным материалом по предмету
Навыки учебного труда	Не умеет и не хочет планировать свою деятельность, темп работы низкий	Может планировать и контролировать свою деятельность с помощью педагога, не организован, темп работы не всегда стабилен	Умеет планировать и контролировать свою деятельность, организован, темп работы высокий

Теоретическая подготовка	Объем усвоенных знаний менее 1/2, не владеет специальной терминологией	Объем усвоенных знаний более 1/2, понимает значение специальных терминов, но самостоятельно не всегда их использует	Теоретические знания полностью соответствуют программным требованиям, владеет специальной терминологией, использует ее с пониманием как на занятиях, так и в практической деятельности
Практическая подготовка	Объем усвоенных умений менее 1/2, затрудняется при работе с оборудованием	Объем усвоенных умений более 1/2, работает с оборудованием с помощью педагога	Овладение практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой, работает с оборудованием самостоятельно
<b>Уровень воспитанности</b>			
Дисциплина и организованность	Не считает необходимыми для себя качества дисциплины и организованности, пассивен в их проявлении, исполняет все по принуждению. Нарушает правила поведения, игнорирует организационные моменты.	Осознает значение дисциплины и организованности, но проявляет качества по указанию взрослых	Самоорганизован, знает и выполняет правила для обучающихся, осознает значение дисциплины и организованности, проявляет готовность в оказании помощи товарищам
Этическая культура	Неуравновешен, использует нецензурные слова, редко задумывается над необходимостью работать над собой	Соблюдает общепринятые нормы этики под давлением взрослых, не всегда относится уважительно к окружающим	Не допускает неуважительного отношения к себе, к окружающим, соблюдает общепринятые нравственные нормы поведения

Соблюдение техники безопасности и гигиены	Выполняет требования техники безопасности и гигиены только под строгим контролем педагога	Соблюдает правила техники безопасности и выполняет гигиенические требования после напоминания педагога	Не допускает нарушения правил техники безопасности и гигиены
<b>Уровень развития</b>			
Самоконтроль	Действует под контролем взрослых	Периодически контролирует себя, но не всегда	Постоянно контролирует себя
Память	Память развита слабо, способность к переключению памяти отсутствует	Использует наиболее развитые виды памяти	Свободно применяет все виды памяти
Внимание	Способность к переключению внимания отсутствует	При желании свободно переключает внимание, но способность к переключению внимания недостаточна	Обладает высокой способностью к переключению внимания
Терпение	Терпения хватает менее чем на 1/2 занятия	Терпения хватает более чем на 1/2 занятия	Терпения хватает на все занятие
Воля	Волевые усилия ребенка побуждаются извне	Волевые усилия ребенка иногда побуждаются самим ребенком	Волевые усилия побуждаются самим ребенком
Самооценка	Завышенная самооценка, отсутствие способности оценить себя адекватно	Заниженная самооценка, не всегда оценивает себя адекватно	Нормальная самооценка, всегда оценивает себя адекватно
Креативность	Элементарный уровень: выполняет простейшие практические задания педагога	Репродуктивный уровень: выполняет задания по образцу	Творческий уровень: выполняет практические задания самостоятельно с элементами творчества

**Протокол мониторинга обученности**

Дата проведения \_\_\_\_\_

Квантум / Объединение (К/О) \_\_\_\_\_

Педагог \_\_\_\_\_

Группа № \_\_\_\_\_

Наименование раздела (блока, модуля): \_\_\_\_\_

№	ФИО обучающегося	Критерии оценки					Количество баллов	Уровень усвоения	Примечание. Динамика (изменения уровня по сравнению с предыдущими исследованиями)
		Мотивация учебной деятельности	Степень обучаемости	Навыки учебного труда	Теоретическая подготовка	Практическая подготовка			
1 .									
2 .									

*Обозначение уровней: Н – низкий, С – средний, В – высокий*

Уровень определяется следующими показателями:

1 балл - «низкий»;

2 балла - «средний»;

3 балла - «высокий».

Соответствие уровня усвоения содержания учебного раздела (блока, модуля) итоговому количеству баллов:

0 – 6 баллов - Низкий уровень;

7 – 10 баллов - Средний уровень;

11 – 15 баллов - Высокий уровень.

**Вывод:**

Количество обучающихся, имеющих высокий уровень обученности - \_\_\_\_ человек, \_\_\_\_% от общего количества обучающихся в группе.

Количество обучающихся, имеющих средний уровень обученности - \_\_\_\_ человек, \_\_\_\_% от общего количества обучающихся в группе.

Количество обучающихся, имеющих низкий уровень обученности - \_\_\_\_ человек, \_\_\_\_% от общего количества обучающихся в группе.

**Протокол мониторинга воспитанности**

Период мониторинга \_\_\_\_\_  
 Квантум / Объединение (К/О) \_\_\_\_\_  
 Педагог \_\_\_\_\_  
 Группа № \_\_\_\_\_

№	ФИО обучающегося	Критерии оценки													Количество баллов	Уровень усвоения	Примечание. Динамика (изменения уровня по сравнению с предыдущими исследованиями)
		Отношение к образовательной деятельности			Воспитанность			Развитость									
		Посещаемость К/О	Отношение к общим делам К/О	Участие в мероприятиях	Дисциплина и организованность	Этическая культура	Соблюдение техн.безоп.и гигиены	Самоконтроль	Память	Внимание	Терпение	Воля	Самооценка	Креативность			
1.																	
2.																	

Обозначение уровней: Н – низкий, С – средний, В – высокий

Уровень определяется следующими показателями:

- 1 балл - «низкий»;
- 2 балла - «средний»;
- 3 балла - «высокий».

Соответствие уровня воспитанности итоговому количеству баллов:

- 0 – 19 баллов - Низкий уровень;
- 20 – 29 баллов - Средний уровень;
- 30 – 39 баллов - Высокий уровень.

**Вывод:**

Количество обучающихся, имеющих высокий уровень -

\_\_\_\_\_ человек, \_\_\_\_\_ % от общего количества обучающихся в группе.

Количество обучающихся, имеющих средний уровень - \_\_\_\_\_ человек, \_\_\_\_\_ % от общего количества обучающихся в группе.

Количество обучающихся, имеющих низкий уровень - \_\_\_\_\_ человек, \_\_\_\_\_ % от общего количества обучающихся в группе.

Динамика - \_\_\_\_\_

Оценочный лист творческой работы

№	ФИО	Содержание работы (0-20 баллов)	Оформление работы (0-10 баллов)	Усиление представления работы техническими возможностями (0-10 баллов)	Выступление, защита работы (0-10 баллов)	Итого (MAX =50 баллов =100 %)	%	Уровень
1.								
2.								
...								
...								
n.								

*Обозначение уровней: Н – низкий, С – средний, В – высокий*

Уровень определяется следующими показателями:

Высокий – свыше 70 % (более 35 баллов)

Средний – 50-70 % (25-35 баллов)

Низкий – меньше 50 % (менее 25 баллов)

**Вывод:**

Количество обучающихся, показавших высокий уровень творческой работы - \_\_\_\_ человек, \_\_\_\_% от общего количества обучающихся в группе.

Количество обучающихся, показавших средний уровень творческой работы - \_\_\_\_ человек, \_\_\_\_% от общего количества обучающихся в группе.

Количество обучающихся, показавших низкий уровень творческой работы - \_\_\_\_ человек, \_\_\_\_% от общего количества обучающихся в группе.

**Модуль рабочей программы воспитания  
«Ключевые образовательные события»**

В течение учебного периода тематика воспитательных и конкурсных мероприятий определена в соответствии с Примерным календарным планом воспитательной работы на 2023/2024 учебный год, утвержденным Первым заместителем Министра просвещения Российской Федерации А.В. Бугаевым 11 августа 2023 года № АБ-211/06вн, Указом Президента Российской Федерации № 401 от 27 июня 2022 гожа «О проведении в Российской Федерации Года педагога и наставника», Всероссийским сводным календарным планом мероприятий, направленных на массовое вовлечение школьников в научно-техническое творчество, Планом проведения муниципальных мероприятий учреждения в рамках муниципальной программы «Развитие образования Северодвинска», утвержденной распоряжением начальника Управления образования от 27.12.2022 № 690-р и другими документами и нормативно-правовыми актами, регулирующими вопросы организации образовательной, воспитательной и досуговой деятельности детей.

Одним из направлений деятельности детского технопарка «Кванториум» является реализация программы развития общекультурных компетенций. Программа представляет собой комплекс мероприятий, направленных на формирование у обучающихся гражданственности, культурно-исторических, духовно-нравственных, компетенций, компетенций в области здорового образа жизни. В течение учебного периода в Кванториуме проводятся тематические недели.

Тематическая неделя – это эффективная форма работы, представляющая единство мероприятий, объединённых общими задачами. Главной особенностью тематической недели является то, что она выступает как уникальная коммуникативная система, она объединяет обучающихся, родителей, педагогов, и создаёт условия для их совместной познавательной и творческой деятельности.

**Календарный план воспитательной работы  
на учебный период 01.09.2023-31.08.2024**

Мероприятие, образовательное событие	Дата проведения	Участники	Ответственные
<b>«Неделя профориентации»</b>			
День солидарности в борьбе с терроризмом. Онлайн мероприятие (Квест «АНТИТЕРРОРИСТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»)	03 сентября	Обучающиеся и родители, гости Кванториума	педагоги-организаторы
Открытый муниципальный фестиваль мастер-классов	18	Обучающиеся	педагоги-организаторы
Встречи с внешними спикерами, партнерами Кванториума	сентября – 07 октября		
Открытый конкурс – фестиваль «Акватория»	2023		
<b>«Неделя региона» (краеведения)</b>			

Международный день учителя (онлайн мероприятие)	5 октября	Обучающиеся	педагоги-организаторы
Встречи с внешними спикерами	08–22 октября 2023		
Экскурсии в музей			
Презентация проектов партнерам			
Онлайн мероприятия (квизы/практикумы по краеведению и истории региона)			
МСПШ «Строим будущее»			
День Ломоносова М.В. (онлайн мероприятия)	19 ноября		
День матери в России (онлайн мероприятия)	26 ноября		
<b>«Неделя искусства»</b>			
Инженерные каникулы	30 октября -10 ноября 2023	обучающиеся	педагоги-организаторы
День народного единства	4 ноября 2023	Обучающиеся и родители, гости Кванториума	педагоги-организаторы
Межквантумные мастер-классы	13–26 ноября 2023	Обучающиеся	
Мастер-классы от внешних спикеров			
Презентация проектов партнерам			
Кинопоказ		Обучающиеся и родители, гости Кванториума	
Онлайн-публикации по теме в группе в социальной сети «Вконтакте»			
Онлайн мероприятия (съемка видеороликов с мастер классами для использования в зимние каникулы, публикации)			
<b>«Неделя проектной деятельности»</b>			
День волонтера	5 декабря 2023	Обучающиеся	педагоги-организаторы
Лекции/мастер-классы от внешних спикеров	11-24 декабря 2023		
Консультации по презентациям обучающихся			
Обмен опытом с кванторианцами, защищающими свои проекты на разных уровнях			
Мероприятие по проектной деятельности «Проектная ярмарка»	22 декабря 2023		
Поздравление с Новым годом	31 декабря 2023	Обучающиеся и родители, гости Кванториума	педагоги-организаторы
Онлайн мероприятия	1–10	Обучающиеся	педагоги-

в новогодние праздники	января	и родители, гости Кванториума	организаторы
<b>«Неделя Арктики»</b>			
Тематические видеоролики (в холле)	15–29 января 2024	Обучающиеся и родители	педагоги- организаторы
Лекции от внешних спикеров		Обучающиеся объединений и квантумов	
Онлайн-публикации по теме в группе в социальной сети «ВКонтакте». Освещение деятельности обучающихся в социальных сетях МАОУДО «Северный Кванториум»			
Онлайн мероприятия (квизы и т.п.)		Обучающиеся и родители, гости Кванториума	
Межрегиональный конкурс проектных решений «Арктический хакатон»			
<b>«Неделя науки»</b>			
Конференция «Шаг в науку». (дистанционном и очном формате)	5–16 февраля 2024	Обучающиеся и родители, гости Кванториума	педагоги- организаторы
Конференция «Шаг в биологию»			
Конференция, посвященная Дню Науки (подготовительное отделение)			
Онлайн-публикации по теме в группе в социальной сети «ВКонтакте»			
Онлайн-игра. «Эйнштейн Party»			
Видеозапись мастер-классов			
Кинопоказы (Научно-популярный фильм)			
День защитника Отечества (онлайн поздравление)	23 февраля		
Международный женский день (онлайн поздравление)	8 марта		
<b>«Поколения X, Y, Z» (родительская неделя)</b>			
Лекция/мастер-класс от родителей обучающихся	9–19 марта 2024	Обучающиеся и родители	педагоги- организаторы
Совместный мастер-классы/занятия с родителями			
Экскурсии Дети + родители (Подготовительное отделение, по заявкам школ)			
Инженерные каникулы	26 марта - 03 апреля 2024	обучающиеся	
<b>«Неделя космонавтики»</b>			
Посещение музеев/интерактивных площадок космонавтики	8–21 апреля	Обучающиеся + родители	педагоги- организаторы

Лекции от внешних спикеров	2024	Обучающиеся	
Онлайн-публикации по теме в группе в социальной сети «ВКонтакте». Освещение деятельности обучающихся в социальных сетях МАОУДО «Северный Кванториум»		Обучающиеся и родители, гости Кванториума	
<b>«Неделя экологии»</b>			
Участие в экологических акциях (субботники на территории СК)	23 апреля – 03 мая 2024	Обучающиеся	педагоги-организаторы
Встречи с внешними спикерами			
<b>«Неделя истории»</b>			
Участие в акциях и проектах ко Дню Победы	6–12 мая 2024	Обучающиеся и родители	педагоги-организаторы
Онлайн мероприятия (квиз о ВОВ, публикации о российской и мировой истории; посещение Всероссийских виртуальных экскурсий)		Обучающиеся и родители, гости Кванториума	
Кинопоказ			
Муниципальное мероприятия по проектной деятельности «Проектная ярмарка»	30–31 мая 2024	Обучающиеся	
Кванториада (командное соревнование интересующихся инженерным творчеством и изобретательством детей и подростков со всей России и других стран)	май – ноябрь		
Международный день защиты детей	1 июня 2024	Обучающиеся и родители, гости Кванториума	педагоги-организаторы
День России (онлайн мероприятия)	12 июня 2024		
<b>«Неделя информационной безопасности»</b>			
Внутриквантумные мероприятия	2–11 июня 2024	Обучающиеся и родители, гости Кванториума	педагоги-организаторы
Встречи с внешними спикерами		Обучающиеся	
Онлайн-публикации по теме в группе в социальной сети «ВКонтакте»			