

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 573 Приморского района Санкт-Петербурга**

Рекомендована к использованию
Педагогическим советом
ГБОУ школы № 573
Приморского района Санкт-Петербурга
Протокол от 30.08.2023 № 1

УТВЕРЖДЕНА

Приказом от 30.08.2023 № 76
Директор ГБОУ школы № 573
Приморского района Санкт-Петербурга

И.В.Назарова



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа
«Ракето и спутникостроение»
9- 11 класс**

(204 часа, на 2 час в неделю)

Составитель:
Губин Анатолий Сергеевич,
«28» августа 2023 года

Санкт-Петербург 2023 год

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 573
ПРИМОРСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА,** Назарова Ирина
Владимировна, Директор

28.11.23 18:23 (MSK)

Сертификат A165633C808A9D678FFEAFA119248BB7

1.1 Пояснительная записка (общая характеристика программы)

Актуальность: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Ракето и спутникостроение» разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.12 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Концепцией дополнительного образования детей, утвержденная Правительством РФ от 4 сентября 2014г. № 1726-р; приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 09 ноября 2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Уставом ГБОУ школы № 573 Приморского района Санкт-Петербурга.

Мы живем в век сверхзвуковых скоростей и освоения космического пространства, в веке сложнейшей авиационной и космической техники. Современное общество характеризуется очень быстрыми и глобальными изменениями во всех областях человеческой жизни. Дополнительное образование обладает большим потенциалом в развитии и подготовке личности ребенка к самоопределению и самореализации в этих условиях.

Исследования ученых доказали, что только в детстве могут быть заложены основы творческой личности, особый склад ума - конструкторский. Эффективным путем развития устойчивого интереса детей и подростков к науке являются занятия в объединении по программе «Ракето и спутникостроение».

Направленность: естественнонаучная, техническая.

Уровень: углубленный.

Отличительные особенности программы: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Ракето и спутникостроение» является практикоориентированной. Обеспечивается простое запоминание сложных терминов и понятий, встречаемые при изучении различных разделов математики, информатики и физики, лежащих в основе данной программы. Практические занятия построены на решении актуальных прикладных задач. Междисциплинарный характер программы позволяет обучающимся получить дополнительное образование в области математики, информатики, физики, что способствует развитию научно-исследовательских и технико-технологических компетенций.

Программа конкретизирует содержание предметных тем и предполагает использование «сквозных» технологий цифровой экономики России при изучении указанных ниже тем.

Программа способствует предпрофессиональной ориентации обучающихся.

Знания и умения, приобретенные при освоении программы могут быть использованы обучающимися при участии в олимпиадах различного уровня по математике, физике, информатике и программированию, а также при сдаче единого государственного экзамена по соответствующим предметам.

Адресат программы: программа предназначена для обучающихся 9-11 классов, формы занятий групповые, состав группы постоянный.

Объем и срок освоения программы: срок реализации программы 3 года (102 недели), общее количество часов 204 часа (каждый учебный год рассчитан на 68 часов). Программа реализуется в течение всего учебного года с 01 сентября по 25 мая.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий: занятия проводятся в очной форме с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, еженедельно. Занятия проводятся один раз в неделю по 2 академических часа. Продолжительность одного академического часа 45 минут.

В первый год обучения реализуются по 2 часа курса «Водные ракеты» в неделю.

Во второй год обучения реализуется по 2 часа курса «Твердотопливные ракеты» в неделю.

В третий год обучения реализуется по 2 часа курса «Спутникостроение» в неделю.

1.2 Цель и задачи программы

Цель: формирование творческих и технических системных знаний и способностей личности

посредством приобщения и вовлечения ребенка в процесс технического моделирования ракет и

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 573
ПРИМОРСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА, Назарова Ирина
Владимировна, Директор

28.11.23 18:23 (MSK)

Сертификат A165633C808A9D678FFEA9A119248BB7

2

спутников различной сложности.

Задачи:

1. Сформировать умения и навыки в работе со специальными инструментами.
2. Прививать навыки изготовления моделей-копий, ракет различных классов.
3. Обучить основным видам деятельности в области авиа и ракетомоделирования.
4. Обучить прием изготовления конструкторской документации.
5. Обучить основам работы с использованием чертежа и технического рисунка.
6. Обучить приемам работы с конструкторской документацией.
7. Стимулировать познавательную активность учащихся посредством включения их в различные виды проектной и конструкторской деятельности;
8. Развить техническое мышление и исследовательские способности;
9. Развить творческое мышление;
10. Воспитать трудолюбие, терпеливость, аккуратность и настойчивость в работе;
11. Воспитать самостоятельность;
12. Сформировать новаторское отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека.

1.3 Содержание программы: учебный план, содержание учебного плана
УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Тематический блок	Количество часов			Форма контроля итогов
	Теория	Практика	Всего	
Курс «Водные ракеты»				
Вводное занятие	2	-	2	Фронтальный опрос
Ракетостроение для начинающих	10	30	40	Практические занятия с промежуточной аттестацией инженерного проекта
Подготовка и проведение соревнований	12	2	14	Решение проблемных задач, соревнования
Работа над творческим проектом	2	8	10	Решение проблемных задач
Промежуточная итоговая аттестация	2	2	4	Творческий конкурс
Итоговое занятие	2	-	2	Зачет
Курс «Твердотопливные ракеты»				
Вводное занятие	2	-	2	Фронтальный опрос
Ракетостроение для	6	26	32	Практические

продвинутых				занятия с промежуточной аттестацией инженерного проекта
Подготовка и проведение соревнований	2	12	14	Решение проблемных задач, соревнования
Работа над творческим проектом	4	12	16	Решение проблемных задач
Промежуточная итоговая аттестация	2	2	4	Творческий конкурс
Итоговое занятие	4	-	4	Зачет
Курс «Спутникостроение»				
Вводное занятие	2	-	2	Фронтальный опрос
Формирование команды проекта	2	1	3	Игра с элементами сотрудничества
Программирование микроконтроллеров	2	14	16	Практические занятия с промежуточной аттестацией инженерного проекта
Схемотехника	3	11	14	Практические занятия с промежуточной аттестацией инженерного проекта
Прототипирование и 3D печать	3	10	13	Практические занятия с промежуточной аттестацией инженерного проекта
Работа над творческим проектом	4	12	16	Решение проблемных задач
Промежуточная итоговая аттестация	2	2	4	Творческий конкурс
Итоговое занятие	4	-	4	Зачет

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема / Тематический блок	Количество часов		
		теория	практика	всего
Курс «Водные ракеты»				
	Вводное занятие	2	0	2
1	Цели и задачи работы в объединении. Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности. Материальная база. Развитие мировой	2	-	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 573
ПРИМОРСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА, Назарова Ирина
Владимировна, Директор

28.11.23 18:23 (MSK)

Сертификат A165633C808A9D678FFEA0A119248BB7

4

	ракетной техники в работах Циолковского К.Э., Королева С.П., Янгеля М.К. Показательные запуски ракет обучающихся второго года обучения.			
Ракетостроение для начинающих		10	30	40
2	Классификация моделей ракет	2	-	
3	Материалы и технология изготовления модели водной ракеты	4	20	
4	Парашюты, ленты (стримеры) и другие системы спасения модели	2	8	
5	Наземное оборудование для запуска моделей ракет	2	2	
6	Запуски моделей водных ракет	-	10	
Подготовка и проведение соревнований		2	12	14
7	Технический контроль и условия для участия в соревнованиях. Подготовка документации. Проверка стартового оборудования. Правила безопасности.	2	-	
8	Запуски моделей водных ракет на время и высоту полета. Контроль за полётом. Определение результатов полёта. Разбор полётов.	-	12	
Работа над творческим проектом		2	8	10
9	Выбор темы проекта - «мозговой штурм». Составление плана работы над творческим проектом. Подбор материалов.	2	-	
10	Создание и защита собственных проектов по теме «Ракетноситель на краю вселенной». Выставка работ.	-	8	
Промежуточная итоговая аттестация		2	2	4
11	Теоретический зачёт по теме «Классификация ракет. Элементы ракеты»	2	-	
12	Творческий конкурс «Моя модель ракеты»	-	2	
Итоговое занятие		2	-	2
13	Подведение итогов работы за год. Показательные выступления.	2	-	
Итого по курсу		20	52	72
Курс «Твердотопливные ракеты»				
Вводное занятие		2	-	2
1	Знакомство с содержанием работы на текущий учебный год. Обсуждение плана. Организационные вопросы. Понятие о методе моделирования как форме научного познания. Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности.			
Ракетостроение для продвинутых		6	26	32
2	Классификация моделей твердотопливных	1	-	

	ракет.			
3	Материалы, используемые в строительстве моделей ракет. Специфика применяемых материалов. Особенности конструкции ракеты.	2	8	
4	Изготовление узлов и агрегатов модели ракеты по технологическим схемам.	2	12	
5	Определение влияния погодных условий на полет модели ракеты. Запуски моделей ракет. Отбор моделей для участия в соревнованиях.	1	6	
Подготовка и проведение соревнований		2	12	14
6	Технический контроль и условия для участия в соревнованиях. Подготовка документации. Проверка стартового оборудования. Правила безопасности.	2	2	
7	Запуски моделей твердотопливных ракет на время и высоту полета. Контроль за полётом. Определение результатов полёта. Разбор полётов.	-	10	
Работа над творческим проектом		4	12	16
8	Выбор темы проекта - «мозговой штурм». Составление плана работы над творческим проектом. Подбор материалов.	2	2	
9	Создание и защита собственных проектов по теме «Фантастические космические станции». Выставка работ.	2	10	
Промежуточная итоговая аттестация		2	2	4
10	Теоретический зачёт по теме «Составление и чтение чертежей».	1	-	
11	Теоретический зачёт по теме «Классификация ракет. Элементы ракеты».	1	-	
12	Изготовление модели по чертежу.	-	2	
Итоговое занятие		4	-	4
13	Подведение итогов работы за год. Показательные выступления	4	-	
Итого по курсу		20	52	72
Курс «Спутникостроение»				
Вводное занятие		2	-	2
1	Знакомство с содержанием работы на текущий учебный год. Обсуждение плана. Организационные вопросы. Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности.	2	-	
Формирование команды проекта		2	1	3
2	Профориентационная командная игра «Экспедиция на Венеру».	1	1	
3	Распределение команд.	1	-	
Программирование микроконтроллеров		2	14	16
4	Типы микроконтроллеров, используемых в моделях спутников. Полезная нагрузка.	1	-	
5	Формирование алгоритма работы спутника.	1	6	
Модульное программирование.				

Схемотехника		3	11	14
6	Чтение и создание электронных схем	2	1	
7	Изготовление печатных плат	1	3	
8	Пайка и подготовка электроники для спутника	-	6	
Прототипирование и 3D печать		1	12	13
9	Расчет полетных характеристик в ПО OpenRockets.	1	3	
10	Моделирование деталей для спутника.	-	6	
11	3D печать деталей.	-	3	
Работа над творческим проектом		4	12	16
12	Выбор темы проекта - «мозговой штурм». Составление плана работы над творческим проектом. Подбор материалов.	2	2	
13	Создание и защита собственных проектов по теме «Созвездья спутников». Выставка работ.	2	10	
Промежуточная итоговая аттестация		2	2	4
14	Теоретический зачёт по теме «Платформа Arduino».	1	-	
15	Теоретический зачёт по теме «Устройство спутника. Полезная нагрузка».	1	-	
16	Изготовление спутника по чертежу, электронной схеме.	-	2	
Итоговое занятие		4	-	4
17	Подведение итогов работы за год. Показательные выступления	4	-	
Итого по курсу		20	52	72
ИТОГО		204	204	204

1.4 Планируемые результаты

Программа позволяет добиваться следующих результатов:

1. Личностные результаты:

- сформированность потребности самореализации в творческой деятельности, выражающаяся в деятельностном подходе к обучению и развитию исследовательских навыков;
- умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от реального факта;
- креативность мышления, инициативность, находчивость, активность при решении математических задач;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области математики и информатики в условиях развития информационного общества;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием математических знаний и средств и методов информатики и ИКТ;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИТ.

2. Метапредметные результаты:

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 573
ПРИМОРСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**, Назарова Ирина
Владимировна, Директор

28.11.23 18:23 (MSK)

Сертификат A165633C808A9D678FFEA9A119248BB7

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в нужной форме; принимать решения в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их подтверждения путем доказательства;
- умения применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- ИТ-компетентность - широкий спектр умений и навыков использования средств информационных и коммуникационных технологий для сбора, хранения, преобразования и передачи различных видов информации, навыки создания личного информационного пространства;
- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации;
- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение «читать» таблицы, графики, диаграммы, схемы и т.д., самостоятельно перекодировать информацию из одной знаковой системы в другую.

3. Предметные результаты:

- формировать поставленные задачи, определяя их физическую и техническую суть, намечая возможные варианты решения, изготавливают несложные модели-копии ракет;
- правильно использовать инструменты и оборудование при выполнении задач проектирования и моделирования;
- уметь применять изученные понятия и знания, уметь работать с учебным математическим текстом (анализировать, структурировать, извлекать необходимую информацию);
- проводить практические расчеты с использованием компьютера;
- точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику; использовать различные языки математики; обосновать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения;
- формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;
- формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей - таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных;
- формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права;

2 Условия реализации программы (материально-техническое, кадровое, информационное обеспечение)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 573
ПРИМОРСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА, Назарова Ирина
Владимировна, Директор

28.11.23 18:23 (MSK)

Сертификат A165633C808A9D678FFEA8A119248BB7

Материально-техническое обеспечение

Занятия по курсам будут реализовываться в учебном кабинете площадью не менее 60 кв. м. и в компьютерном классе. Классы оснащены необходимой мебелью: столы, стулья по количеству обучающихся, рабочее место для педагога, флипчарт. Кабинет оснащен техническими средствами: мультимедиа-проектор, интерактивная доска, ноутбуки для каждого обучающегося, компьютер для педагога, веб-камерами, МФУ формата А4, соединение с Интернетом. Кабинеты оснащены инструментами и расходными материалами для проведения занятий. Методические материалы

При обучении используются основные методы организации и осуществления учебно - познавательной работы, такие как словесные, наглядные, практические, индуктивные и проблемно-поисковые. Выбор методов (способов) обучения зависит от психофизиологических, возрастных особенностей детей, темы и формы занятий. При этом в процессе обучения все методы реализуются в теснейшей взаимосвязи.

Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности, радости от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала и при выполнении работ. Этому способствуют совместные обсуждения технологии выполнения заданий, изделий, а также поощрение, создание положительной мотивации, актуализация интереса.

Формы реализации обучения, используемые при реализации программы: фронтальная, групповая, индивидуальная, дистанционная.

Формы организации учебного процесса: помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного курса: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита проектов, конкурс, викторина, диспут, круглый стол, «мозговой штурм», воркшоп, глоссирование, деловая игра, квиз, экскурсия.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Педагогические технологии: индивидуализации обучения; группового обучения; коллективного взаимообучения; дифференцированного обучения; разноуровневого обучения; проблемного обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; коллективной творческой деятельности; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология.

Современные образовательные технологии: проблемное, разноуровневое, проектное обучение, исследовательский, игровой методы обучения, технология обучения в сотрудничестве, технология лекционно-семинарской зачётной системы и информационно-коммуникационные технологии.

Дидактические материалы: методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература.

2.1 Календарный учебный график

Количество учебных недель: 1 год обучения - 34 недели, 2 год обучения - 34 недели, 3 год обучения - 34 недели.