Государственное бюджетное образовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 621
Колпинского района Санкт-Петербурга

«Согласовано» Заведующий ОДОД _____/Топольник А.Е./ «09» 01 2023 г.	**«Принято»** Педагогический совет Протокол №_1__ от «09» 01 2023 г.	**«Утверждено»** Директор школы _____/Орлова Е.А./ Приказ № 8.1 от «09» 01 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ КРАТКОСРОЧНАЯ ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Компьютерное моделирование и проектирование»

Возраст обучающихся: 15-17 лет

Срок реализации 5 месяцев

Разработчики:
Кучеров Константин Анатольевич
педагог дополнительного образования,
Шептура Александра Александровна,
педагог дополнительного образования.

Санкт-Петербург
2023

1. Пояснительная записка

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Компьютерное моделирование и проектирование» **-** техническая.

Уровень: базовый

Актуальность: содержание программы охватывает ключевые стадии жизненного цикла любого технического изделия: разработка концепции, проектирование, производство, испытания, эксплуатация в реальных условиях. Также обучающиеся осваивают основы маркетинга при подготовке демонстрации результатов программы. При этом охватываются такие области знаний, как математика, физика, технологии, производство, дизайн, маркетинг. Таким образом, реализация программы строится на основе принципов работы и с использованием тех же инструментов, что и реализация крупномасштабных проектов передовыми промышленными предприятиями. Обучение проходит в условиях, максимально приближенных к реальным условиям разработки объектов морской техники, машиностроительных изделий, продукции других отраслей промышленности.

Форма реализации программы: сетевая. В структуру сети входят: СПбГМТУ, общеобразовательные организации, индустриальные партнеры.

Адресат программы: учащиеся 15-17 лет.

Цель: целью программы является формирование у учащихся общеобразовательных учреждений компетенций, позволяющих понимать сущность процесса разработки сложных технических изделий, современных цифровых технологий и информационных технологий управления жизненным циклом, механизмы организации и управления инновационными проектами, проявить способности, умения и готовность применять знания в инновационной инженерно-конструкторской деятельности, развивать их в процессе получения образования в вузе и дальнейшей профессиональной деятельности.

Задачи: основная задача программы - формирование у учащихся комплекса знаний, умений и навыков в области цифровых промышленных технологий, интереса к инженерно-технической и инновационной деятельности, техническому образованию, научно-техническому творчеству.

Условия реализации программы. (Условия набора детей, режим занятий и наполняемость групп)

Условия набора: принимаются все желающие (15-17 лет) на основе заявления родителей.

Наполняемость группы :10-15 человек.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 1 часу.

Сроки реализации: программа рассчитана на 5 месяцев обучения.

Продолжительность обучения: 20 часов.

Кадровое обеспечение: педагог имеет необходимый уровень образования согласно требованиям законодательства.

Форма обучения: групповая.

Форма организации деятельности учащихся на занятии:

- фронтальная;
- групповая;
- коллективная.

Занятия могут проводиться:

- со всем составом учащихся;
- в малых группах;
- индивидуально.

Формы проведения занятий.

Для проведения занятий чаще всего используется комбинированная форма, состоящая из теоретической и практической частей.

1. Учебное занятие.
2. Обобщающее занятие.
3. Экскурсия (виртуальная экскурсия)
4. Лекция.
5. Практическая работа.
6. Тестирование.
7. Проект.

Материально-техническое обеспечение программы:

- компьютер;
- проектор;
- 3D-принтер;
- комплект робототехнический;
- технологический стенд «Трехмерное моделирование и макетирование».

Особенности организации образовательного процесса: независимо от формы обучения занятия носят комплексный характер. Включают в себя: интегрированные занятия, практикумы, работу в группах, экскурсии, проектную деятельность.

Планируемые результаты.

Личностные:

- применять навыки общения в команде;
- проявлять интерес к программированию;
- развивать навыки и умения применения информационных технологий.

Метапредметные:

- иметь общее представление об информационных технологиях;
- понимать сущность инноваций и их место в решении производственных и коммерческих задач;
- уметь разрабатывать приложения на мобильной платформе.

Предметные:

- иметь представление о жизненных циклах сложного технического изделия;
- знать основные понятия и принципы организации и управления инновационными проектами;
- знать основные принципы программирования применительно к универсальной платформе Arduino;

- уметь разрабатывать программное обеспечение контроллера управления катером.

Формы фиксации результатов: портфолио, проекты, информационные продукты.

Формы подведения итогов реализации образовательной программы: участие в социально-значимых мероприятиях (событиях), результативность (грамоты, дипломы).

2. Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Л*	ПЗ*	
	Вводное занятие	1	1	-	тест
	Информационные и цифровые технологии	1	1	-	проект
	Жизненный цикл технического изделия и управление им	1	1	-	тест
	Информационные технологии управления жизненным циклом сложного технического изделия	1	1	-	тест
	Основы организации и управления инновационными проектами	1	1	-	тест
	Формирование проектных команд	1	-	1	проект
	Основы трехмерного проектирования в среде Dassault Systemes 3DEXPERIENCE	4	1	3	проект
	Введение в платформу Arduino	3	1	2	проект
	Основы программирования на платформе Arduino	4	1	3	проект
	Сборка катера (объекта разработки в рамках программы)	2	-	2	проект
	Испытания (катера в бассейне - плавучесть, отсутствие течей, реагирование на команды)	1	-	1	проект
Всего		20	8	12	

**Примечание: Л - лекции, ПЗ - практические занятия*

3. Содержание учебного плана

Название раздела, темы	Содержание разделов (тем)
Вводное занятие	Презентация программы, цели, задачи, участники программы, организационные вопросы, основные применяемые технологии и методы работы.
Информационные и цифровые технологии	«Индустрия 4.0»: определение, технологии, принципы, перспективы. Понятия информационных и промышленных цифровых технологий.
Жизненный цикл технического изделия и управление им	Понятие жизненного цикла сложного технического изделия, основные этапы (стадии), участники и практики.
Информационные технологии управления жизненным циклом сложного технического изделия	Основные функциональные компоненты информационных технологий управления жизненным циклом сложных технических изделий (CAD/CAM/CAE/PDM), основные компании-разработчики решений, обзор наиболее распространенных в мировом судостроении решений и практики их применения.
Основы организации и управления инновационными проектами	Сущность инноваций и их место в решении производственных и коммерческих задач. Основные понятия и принципы организации и управления инновационными проектами.
Формирование проектных команд	Формирование проектных команд, определение ролей участников. Выбор объекта разработки. Формирование устава проекта. Формирование план-графика реализации проекта.
Основы трехмерного проектирования в среде Dassault Systemes 3DEXPERIENCE	Основы твердотельного и поверхностного проектирования в среде Dassault Systemes 3DEXPERIENCE (CATIA). Основные приемы твердотельного проектирования в среде Dassault Systemes 3DEXPERIENCE (CATIA), выбор корпуса катера (объекта разработки в рамках программы).
Введение в платформу Arduino	Основные принципы построения роботизированных систем и комплексов на основе универсальной платформы Arduino. Разработка (комплексирование) пропульсивного комплекса и системы управления катером (объектом разработки в рамках программы) на платформе Arduino

Основы программирования на платформе Arduino	Основные принципы программирования применительно к универсальной платформе Arduino.Основные принципы разработки приложений на мобильных платформах для обеспечения взаимодействия с платформой Arduino. Разработка программного обеспечения контроллера управления катером (объектом разработки в рамках программы). Тестирование программного обеспечения. Разработка приложения на мобильной платформе для дистанционного управления катером (объектом разработки в рамках программы). Тестирование программного обеспечения.

Испытания Доработка по результатам испытаний	Разработка программы и методики испытаний. Проведение испытаний катера (объекта разработки в рамках программы). Обработка результатов и оформление протоколов испытаний. ботка катера (объекта разработки в рамках программы) по результатам проведенных испытаний. При необходимости, проведение повторных испытаний.

4. Требования и рекомендации к мебели

Образовательная программа «Компьютерное моделирование и проектирование»

№ п.п.	**Наименование**	**Характеристики оборудования**	**Ед. изм.**	**Кол-во (шт.)**
1.	Стол	Рабочий стол для учителя и учеников	шт.	7
2.	Стул	Стул для учителя и учеников	шт.	7
3.	Шкаф	Шкаф для хранения методических и расходных материалов	шт.	2
4.	Стол	Стол для установки многофункционального устройства/принтера	шт.	1
5.	Тумба	Тумба приставная для хранения документов и расходных материалов	шт.	1

6.	Стол	Стол лабораторный с допустимой нагрузкой не менее 100 кг для размещения 3D принтера.	шт.	1
7.	Шкаф	Шкаф для одежды	шт.	1
8.	Стол	Стол лабораторный овальный большой для сборки и коллективной работы	шт.	1

5. Список литературы

1. Аббасов, И. Б. Основы трехмерного моделирования в 3DS MAX 2009 / И.Б. Аббасов. - М.: ДМК Пресс, 2017. - 916 с.
2. Алексеев, Г. В. Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация. Учебное пособие (+ CD-ROM) / Г.В. Алексеев, И.И. Холявин, М.В. Гончаров. - М.: Гиорд, 2016. - 272 с.
3. Болотовский, Ю. OrCAD. Моделирование. "Поваренная" книга / Ю. Болотовский. - М.: Солон-Пресс, 2020. - 527 с.
4. Большаков, В. П. КОМПАС-3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия (+ DVD-ROM) / В.П. Большаков. - М.: БХВ-Петербург, 2016. - 304 с.
5. Гилат, Амос MATLAB. Теория и практика / Амос Гилат. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 416 с.
6. Глушко, В. П. Курс уравнений математической физики с использованием пакета Mathematica. Теория и технология решения задач (+ CD-ROM) / В.П. Глушко, А.В. Глушко. - М.: Лань, 2016. - 320 с.
7. Головков, А. Компьютерное моделирование и проектирование радиоэлектронных средств / А. Головков, И. Пивоваров, И. Кузнецов. - Москва: Машиностроение, 2015. - 208 с.
8. Горбаченко, В. И. Вычислительная линейная алгебра с примерами на MATLAB / В.И. Горбаченко. - М.: БХВ-Петербург, 2017. - 320 с.
9. Гринев, А. Ю. Основы электродинамики с MATLAB / А.Ю. Гринев, Е.В. Ильин. - М.: Логос, 2018. - 176 с.