

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ПРЕЗИДЕНТСКИЙ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ № 239**
191028, Россия, Санкт-Петербург, ул. Кировная, д. 8, телефон/факс 272-96-68

ОТДЕЛЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ

Принята на заседании
Методического (педагогического)
совета
от «28» 08 2020г.

протокол № 1

Утверждена
Приказом № 136/Р от «01» 09 2020г.

Директор
ГБОУ «Президентский ФМЛ №239»



Прагусевич М. Я.

**общеразвивающая программа
«Робототехника. Творческое проектирование»**

Возраст учащихся: 11-17 лет

Срок реализации: 1 год

Разработчик –

**Танфильев Дмитрий Игоревич,
педагог дополнительного
образования**

Задачи Программы

1. Обучающие

- Привитие навыков составления алгоритмов сложного поведения робототехнических комплексов вне зависимости от языка программирования.
- Научение разносторонне оценивать сложность агрегатов, предполагать ресурсы, необходимые для их создания, определять приоритеты и формулировать задачи для воплощения проектов.
- Освоение методов конструирования, обнаружения критических противоречий выработки альтернативных конструкторских решений для своего робототехнического проекта: теоретически, в эскизах и в процессе производства деталей.
- Выработка практических навыков проектирования и изготовления деталей разнообразным ручным, электрическим инструментом, 3D-принтере, а также на станках лазерной резки, фрезерном, токарном.
- Формирование умения представить и защитить робототехнический проект в составе команды на соревнованиях, конференциях и т. п.

2. Развивающие

- Формирование умения планировать работу в рамках конкретной проектной деятельности, ведения инженерной книги проекта.
- Развитие навыков командной работы, совместного творчества, совместного поиска решений и фактов различными методами, ведения конструктивной дискуссии.
- Развитие гибкости мышления, выработка индивидуального стиля поиска решений нестандартных конструкторских и алгоритмических задач. Формирование навыков обнаружения различных технических противоречий (ТРИЗ) и подбора методов их решения, переносимых на бытовой уровень, повседневную деятельность.
- Укрепить навык критической оценки сведений, привычки выбора источников информации, способность воспринимать альтернативную точку зрения, выделять рациональное и синтезировать решения.

3. Воспитательные

- Поощрять обретение личностного смысла в учении и самообразовании.
- Поддерживать развитие сознательности, самостоятельности и личной ответственности.
- Формировать стремление к достижению запланированного результата.

- Фронтальная. Работа педагога со всеми учащимися одновременно: беседа, показ, объяснение. (Обучение новым средствам проектирования: изучение САПР, объяснение правил работы с инструментом).
- Индивидуальная. Организуется при работе с индивидуальными проектами или при решении персональных задач учащихся в рамках проектной деятельности, также для коррекции пробелов в знаниях, умениях и отработки отдельных навыков.
- Групповая. Организация совместных действий, общения, взаимопомощи в малых группах, в т. ч. в парах, для выполнения определённых задач. Например, при выработке навыков совместного представления проектов на выставках и конференциях.

Формы проведения занятий

- Лекция для представления нового теоретического материала по конструированию и ТРИЗ; изучению ПО для подготовки моделирования 2D и 3D деталей.
- Мастер-класс для представления новых технологических методов и работе с инструментами и материалами.
- Практическая деятельность учащихся в рамках работы над индивидуальным проектом (моделирование, обработка деталей, программирование, сборка, отладка агрегатов).
- Самостоятельная работа учащихся с текстами докладов и сценариями коллективных выступлений; составлением электронных презентаций для защиты собственных робототехнических проектов.
- Индивидуальные консультации педагога для учащихся в части составления алгоритмов и программирования.

Материально - техническое оснащение программы

Класс (творческая лаборатория) для занятий по Программе должен быть укомплектован

- 4-6 компьютеризированных рабочих мест;
- наличие программного обеспечения для инженерно-конструкторских и дизайнерских работ: CorelDraw, Autodesk Inventor, КОМПАС, SolidWorks.
- 1 слесарный верстак, оснащенный тисками и комплектом слесарного инструмента;
- Электрический и ручной инструмент для резки, формования;
- Листовые материалы (ПВХ, ПЭТ, различные виды полиэтилена), пластиковый и металлический профиль разнообразных сечений;
- Для успешной реализации образовательной программы необходимо наличие конструкторов Mindstorms NXT/EV3 /TETRIX/ARDUINO и компьютеров,

- Демонстрируют умение критически оценивать достоверность сведений и вместе с тем обладают позитивным мышлением.

Личностные

К концу обучения учащиеся:

- Обладают сформированным личностным смыслом в учении и самообразовании.
- Демонстрируют сознательность, самостоятельность и личную ответственность за свои поступки.
- Демонстрируют стремление к завершению начатого дела, получению запланированного результата.
- Заботятся об эстетических качествах результатов своего технического и других видов созидательного творчества.

8.	Творческое конструирование и программирование.	39	9	30	Соревнования
9.	Подведение итогов проектной деятельности: анализ и оценка проектного продукта.	3	1	2	Тестирование. Самооценка
	Всего часов	216	64	152	

УТВЕРЖДЕН

Приказом №__ «__»__20__ г.

III. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Робототехника. Творческое проектирование»

на 2021-2022 учебный год

Год обучения*	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Количество учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
3 год 371 ТП	2 сентября 2021 г.	21 мая 2022 г.	36	216	2 раза в неделю по 3 часа
3 год 372 ТП	2 сентября 2021 г.	21 мая 2022 г.	36	216	2 раза в неделю по 3 часа

*Год обучения в Центре робототехники

IV. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Методические материалы

Наглядные пособия

- Учебно-справочные материалы. Тематические презентации, подготовленные педагогом. (Приложение НП 1)
- Вещественные примеры: детали и узлы механизмов, изготовленные педагогом или учащимися в разное время: демонстрация на образцах особенностей 3D проектирования и печати, особенностей проектирования и резки деталей на лазерном станке, демонстрации различных видов и свойств соединений, результаты исполнения программ в ходе выполнения различных программ и т. п. (Приложение НП 2)
- Подборки иллюстраций или технических эскизов, заимствованных в электронном виде из Интернет или других источников (обмен опытом с коллегами), т. п. (Приложение НП 3)
- Подборки видеозаписей с научно-техническими обзорами «Детали машин. Технологические процессы». (Приложение НП 4)
- Проверенные источники научно-технических сведений в Интернет. (Приложение НП 5)
- Видеозаписи с выставок и научно-практических конференций с примерами защиты проектов учащимися. В том числе, защиты проектов на региональных и международных выставках – состязаниях. (Приложение НП 6)

Формы подведения итогов

Вид контроля	Цель	Как часто/когда	Формы	Тема/Название/Содержание
Входная диагностика	Выявление уровня готовности учащихся к освоению программы	Один раз, в начале учебного года	Анкетирование	Основы робототехники и программирование
Текущий контроль	Выявление уровня освоения материала учащимися и	В течение всего учебного года в	Опрос, проверка	В соответствии с темами календарно-

		В конце изучения разделов	Выступления на конференциях	<p>1. «Будущее сильной России - в высоких технологиях».</p> <p>2. «Школьная информатика. Проблемы устойчивого развития».</p>
Итоговый контроль	<p>Выявление уровня освоения программы.</p> <p>Сопровождающие рекомендации по продолжению обучения в структуре Центра робототехники</p>	В конце учебного года	<p>Тестирование.</p> <p>Самооценка.</p>	<p>Подведение итогов проектной деятельности:</p> <p>Анализ и оценка проектного продукта</p>

<p>конструирования и предлагать альтернативные решения конструкторских задач.</p>	<p>способности к альтернативным решениям</p>		<p>нескольких методов конструирования</p>
<p>Навык делать эскизы с указанием размерностей и других условных обозначений; подбирать материалы; обрабатывать материалы и детали электрическим и ручным инструментом, изготавливать на 3D-принтере, а также на станках лазерной резки.</p>	<p>Умеет делать эскизы и обрабатывает материалы неправильно, моделирует с повторяющимися ошибками</p>	<p>Умеет делать эскизы, правильно выбирает инструмент и материалы, умеет готовить модели, но требует подсказок и проверок</p>	<p>Умеет проектировать на эскизах и средствами компьютерного моделирования, самостоятельно изготавливать детали и модели для производства на станках.</p>
<p>Способность коллективной – командной защите проекта на состязаниях и конференциях.</p>	<p>Способен изложить материал самостоятельно, но не освоил технику коллективного доклада и демонстрации</p>	<p>Способен делать доклад самостоятельно и в группе, но не может обойтись без суфлеров</p>	<p>Способен к театрализованному ролевому докладу, при необходимости импровизирует</p>
<p>Метапредметные</p>			

<p>Умение критически оценивать достоверность сведений и вместе с тем обладание позитивным мышлением.</p>	<p>Неуверенно владеет поиском и проверкой сведений</p>	<p>Обладает позитивным мышлением, но способен предполагать вероятность недостоверности данных. Умеет выбирать источники.</p>	<p>Мыслит позитивно, легко находит альтернативные источники, способен выбрать наиболее надежный источник и найти достоверные данные.</p>
<p>Личностные</p>			
<p>Сформированность личностного смысла в учении и самообразовании.</p>	<p>Не проявляет стремления к самообразованию</p>	<p>Склонность к самообразованию проявляет ситуативно</p>	<p>Регулярно и целенаправленно занимается самообразованием. Проявляет стремление учиться</p>
<p>Проявление сознательности, самостоятельности и личная ответственности за свои поступки.</p>	<p>Сознательность и самоконтроль проявляет эпизодически</p>	<p>Проявляет самостоятельность и сознательность, но требуется напоминание об ответственности</p>	<p>Демонстрирует сознательность и личную ответственность</p>
<p>Стремление к завершению начатого дела, получению запланированного результата.</p>	<p>Периодически полностью оставляет подпроекты или изделия незавершенными</p>	<p>Стремится к завершению запланированного результата, умеет возвращаться к работе с незаконченными объектами</p>	<p>Планирует многоэтапную работу для достижения результата, регулярно возвращается к начатым делам, чтобы завершить их.</p>

V. Список литературы

Литература для педагога:

- С. А. Филиппов. Робототехника для детей и родителей. Под редакцией д-ра техн. наук, проф. А. Л. Фрадкова. Издание 3-е, дополненное и исправленное
- С.Л. Зенкевич, А.С. Ющенко Основы управления манипуляционными роботами. Издание второе, исправленное и дополненное Москва Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана 2004
- Робототехника. Янг Джон Ф. Ленинград, Машиностроение, 1979.
- Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino. СПб.:БХВ-Петербург, 2015.
- Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freedom. СПб.: БХВ-Петербург, 2012.
- Ардуино, датчики и сети для связи устройств. СПб: БХВ-Петербург, 2015.
- Кравченко А.В. 10 практических устройств на микроконтроллерах. СПб.: КОРОНА-ВЕК, 2011.
- Подкатилин А.В., Зиновкина М.М. Основы инженерного творчества. М.: Министерство общего и профессионального образования, 1997.
- Саламатов Ю.П. Как стать изобретателем. 50 часов творчества. Книга для учителя. М.: Просвещение, 1990.
- Селюцкий А.Б. Дерзкие формулы творчества. В серии "Техника - молодежь - творчество". Петрозаводск: Карелия, 1987.
- Селюцкий А.Б. Нить в лабиринте. В серии "Техника - молодежь - творчество". Петрозаводск: Карелия, 1988.
- Селюцкий А.Б., Слугин Г.И. Вдохновение по заказу. Петрозаводск: Карелия, 1977
- Жан Пиаже. Психология Интеллекта. СПб., "Питер", 2003.
- Бухвалов В.А. Алгоритмы педагогического творчества, М., "Просвещение", 1993.

- Альтов Г. И Тут появился изобретатель. М., "Детская литература", 1-е изд., 1984; 2-е изд., 1987; 3-е изд., перераб. и доп., 1989.
- Альтшуллер Г.С. Злотин Б.Л. и др. Профессия – поиск нового. Кишинев, "Карта Молдовеняскэ", 1985.
- Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. М., "Советское радио", 1979.
- Художественная литература. Фантастика. Рассказы. В сборниках и отдельных изданиях.

Азимов Айзек. Роботы утренней зари.

Азимов Айзек. Детектив Элайдж Бейли и робот Дэниел Оливо.

Азимов Айзек. Робот ЭЛ-76 попадает не туда.

Азимов Айзек. Робот, как враг.

Азимов Айзек. Робот, который видел сны.

Ван Вогт Альфред. Дорогой робот.

Гаррисон Гарри. Робот, который хотел все знать.

Евдокимов Леонид. Старый робот Доннеган.

Запольских Вячеслав. Сухопутный робот.

Каттнер Генри. Робот-зазнайка (сборник)

Кларк Артур, Азимов Айзек Лунная пыль. Я, робот. Стальные пещеры.

Крун Леена. Сфинкс или робот.

Олдисс Брайан. Девушка и робот с цветами.

Уиндем Джон. Исчезнувший робот.

Умнова Елена. Живой робот.

Интернет-порталы:

- ❖ <http://prorobot.ru> (Материалы о различных моделях роботов. Рубрики сайта: игры в роботов, роботы своими руками, рефераты и книги по робототехнике, научные материалы. Новости техники).
- ❖ <http://myrobot.ru> (Форум о роботах. Познавательные материалы: робототехника и микроконтроллеры, календарь событий).
- ❖ <https://www.intuit.ru> (Сайт для способных к самообразованию. Курсы по программированию, робототехнике и др. дисциплинам)
- ❖ <https://www.lektorium.tv> (Сайт для способных к самообразованию. Курсы по программированию, робототехнике и др. дисциплинам)
- ❖ Статья. Тенденции в развитии робототехники.
<https://www.rbc.ru/trends/innovation/5d6feaba9a79479e9bfce47e>

механизмов. Допустимые нагрузки на электронные компоненты. Признаки чрезмерных нагрузок электротехники.

Практика

Разработка, описание в инженерной книге и внедрение в собственный проект комплекса решений: “Программные ограничители перегрузок для электроники. Предохранители и ограничители для механических узлов и конструкций”.

Тема 6: Творческий поиск новых решений для совершенствования робототехнического проекта. Правила исследования и тестирования.

Теория

Несколько методов стимулирования и развития воображения. Творческий поиск решений для совершенствования робототехнического проекта. Выработка навыка правильно формулировать вопросы. Правила исследования и тестирования. Возможные решения для аппаратного улучшения свойств агрегатов. Поиск достоверной информации и. Принципы выбора дополнительных электронных компонентов. Дознание в области программирования новых электронных компонентов. Изучение принципов интеграции новых электронных компонентов в действующие схемы. Консультации со специалистами разного профиля.

Практика

Практическая интеграция новых компонентов в действующую систему. Конструирование и производство новых деталей.

Тема 7: Представление и защита проектного продукта.

Теория

Регламент. Целевая аудитория. Тезисы. Демонстрационные материалы. Сценарий. Индивидуальное выступление. Командное выступление. Подготовка к выступлениям с представлением проекта, как результата командой работы.

Практика

Подготовка презентаций и плакатов, репетиция выступлений на научно-практических конференциях. Выступление с докладами на конференциях и выставках творческих проектов.

Тема 8: Творческое конструирование и программирование.

Теория

Сочинение дополнительных сюжетных и сценических эффектов для презентаций и стендовых докладов. Творческая переработка алгоритма работы робототехнической установки в соответствии с новыми художественными и выразительными средствами презентации. Повышение надежности отдельных узлов и установки в целом.

Практика

Составление нового сценария и специальных эффектов. Дополнение проекта робототехническими составляющими. Повышение эстетических качеств прототипов и декораций. Совершенствование декораций. Разработка символики команды. Подготовка макетов. Дополнение описаний в инженерной книге.

Репетиции синхронных выступлений и демонстраций.

Тема 9: Подведение итогов проектной деятельности: анализ и оценка проектного продукта.

Теория

Возможные критерии для самооценки и подведения итогов. Анализ и обработка информации. Планирование. Проектирование конечного результата. Коррекция проектной деятельности. Владение предметным содержанием проекта. Использование предметных способов действий. Организация сотрудничества с преподавателем и коллегами.

Качество защиты проектного результата.

Практика

Самооценка. Планирование направлений для личного развития. Перекрестная оценка. Планирование развития проекта или проектной деятельности. Консервация установки, инструментов и материалов для хранения до следующего этапа проектной деятельности.