ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы «Школа № 1575»

**ОПЫТА ПОДГОТОВКИ К ЧЕМПИОНАТАМ "МОСКОВСКИЕ МАСТЕРА" ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ В ИНЖЕНЕРНОМ КЛАССЕ**

Миндель Даниил Александрович

Учитель информатики ГБОУ Школа №1575

Юхарин Павел Иванович

Учитель робототехники ГБОУ Школа №1575

**МОСКВА, 2023**

**Оглавление**

[Описание основных этапов реализации практики 3](#_Toc124636847)

[Цель 3](#_Toc124636848)

[Задачи практики: 3](#_Toc124636849)

[Изменение подхода к разработке и созданию проекта 4](#_Toc124636850)

[1. Постановка целей и задач. 4](#_Toc124636851)

[2. Аналитическая работа 5](#_Toc124636852)

[3. Физическое воплощение проекта 5](#_Toc124636853)

[4. Испытание проекта 7](#_Toc124636854)

[5. Подготовка учащихся к выступлениям на конференциях 7](#_Toc124636855)

[Вовлечение педагогического коллектива в проектную деятельность 8](#_Toc124636856)

[Полученные результаты 9](#_Toc124636857)

[Практическое значение 11](#_Toc124636858)

[Перспективы дальнейшего развития 12](#_Toc124636859)

# Описание основных этапов реализации практики

Цель – повышение качества проектной деятельности в Инженерном классе используя опыт подготовки команд чемпионата профессионального мастерства города Москвы "Московские мастера" по стандартам WorldSkills Russia

## Задачи практики:

* Изменение подхода к разработке и созданию проекта
* Вовлечение педагогического коллектива в проектную деятельность
* Повышение компетентности научных руководителей
* Вовлечение большего количества учащихся в проектную деятельность
* Мотивирование учащихся на создание качественных проектов
* Анализ результатов выступления учащихся на московских и всероссийских конференциях

## Изменение подхода к разработке и созданию проекта

Проектная деятельность является важной частью учебного процесса в техническом образовании. В процессе реализации проекта, обучающиеся развивают и систематизируют все знания, полученные в ходе «классического» образования.

Для повышения качества проектной деятельности мы решили внести четкий регламент для каждого из этапов реализации проектной деятельности. Далее мы подробно расскажем о каждом этапе и регламента в них.

По нашему мнению, любой проект можно разделить на следующие этапы:

## Постановка целей и задач.

И тут мы сталкиваемся с тем, что проектанты не всегда могут правильно сформулировать для себя тему проекта. Чаще всего таких причин несколько:

* + - невозможность проектанта представить для себя целостность (завершённость) своего проекта.
		- Неверно поставлены цели и задачи для финального продукта

Из чемпионатного опыта нам очень пригождаются навыки планирования. Проектант в свободной форме заполняя чек-лис, состоящий из следующих вопросов:

1. Для чего мы делаем проект (актуальность проекта)
2. Какие основные цели будет выполнять выполненный вами проект
3. Из каких компонентов он будет состоять? (электрические модули, программная часть, элементы конструкции)
4. Логика функционирования проекта
5. Какие знания для реализации проекта имеются?
6. Какие знания для реализации проекта нужно будет получить?

Имея заполненный чек-лист, проектант вместе с научным руководителем разбирают каждый пункт и формируют основные цели и задачи.

## Аналитическая работа

После того, как выведены основные части каркаса проекта начинается аналитическая работа**.**

К аналитической части можно отнести следующие пункты:

* Сбор теоретических материалов по проблематике проекта
* Анализ имеющегося опыта решения поставленных целей и задач
* Финансовая составляющая готовых решений
* Положительные и отрицательные стороны готовых решений
* Подбор компонентов для создания проекта с наименованием и маркировкой.
* Разработка схем взаимодействия и подключения компонентов между собой
* Выбор среды программирования и программных решений
* Подробная разработка логических схем программного и аппаратного взаимодействия

## Физическое воплощение проекта

В подавляющем большинстве технические проекты нацелены на создание устройства / программного продукта. Это значит, что это самая времязатратная часть и необходим четкий план действий. Для этого необходимо расписать все действия, навыки и компетенции, а так предполагаемые времязатраты. По сути все пункты образуют дорожную карту, по которой будет двигаться проектант, а научный руководитель следить за проектом.

На каждую из задач необходимо написать конкретный навык (роль). Мы можем выделить три основные роли, и они совпадают с ролями, что и в компетенции «Инженерия космических систем»:

* Конструктор – проектировщик;
* Радиоэлектронщик – схемотехник;
* Системный программист.
* **Конструктор – проектировщик –** это участник команды, владеющий навыками 3D моделирования, 3D печати, работой с текстовыми и графическими редакторами, умеющий представлять финальный проект (его внешний вид, кинематику, отдельные части) до его создания.
* **Радиоэлектронщик – схемотехник** — это участник команды, владеющий навыками схемотехники, созданием кабельных сетей, пайки, разработки печатных плат и монтажа компонентов, знанием модулей Ардуино и умением их коммутировать.
* Системный программист — это участник команды, владеющий навыками программирования, знающий приняты работы микроконтроллеров, владеющий сетевыми протоколами, занимающийся разработкой серверной и клиентской частей ПО, базами данных.

Мы считаем правильным написать разъяснение на тему о количестве проектантов для реализации одного проекта. Все вышеописанное может применяться как для индивидуальных проектов, так и для коллективных.

При реализации коллективных проектов ученики сами организуются так, чтобы они могли распределить между собой роли, согласно своим навыкам. Роли твердо не закреплены за участниками проекта. Они сами могут выбирать для себя подходящие направления.

Ещё один важный аспект работы в команде – возможность чередовать командную работу -когда все участники работают над одной задачей, и параллельную работу - когда участники команды одновременно выполняют свои задачи. Это позволяет ускорить реализацию проекта без потери качества.

При создании **индивидуального проекта** – проектант должен обладать большим спектром навыков и умений. Так же он должен самостоятельно рассчитывать и контролировать каждый этап проекта. Это не всегда возможно совместить в одном человеке, что ограничивает размер и сложность проектной работы.

## Испытание проекта

После того как проект полностью собран начинается этап тестирования, включающий в себя перепроверку всех компонентов, элементов конструкции, правильность выполнения логических задач, оптимизацию управляющего кода.

Испытателями проекта являются не только авторы проекта, но и научные руководители, технические консультанты, а также другие учащиеся.

Все найденные проблемы или рекомендации подлежат обязательной фиксации в чек-лист. Это дает возможность проектантам отработать каждый проблемный момент ничего не упустив. А научный руководитель может отслеживать статус работ по каждой отдельной проблеме.

## Подготовка учащихся к выступлениям на конференциях

Выступление на конференциях — это важная завершающая часть проектной деятельности, так как она позволяет ученику получить обратную связь от экспертного сообщества (жюри конкурса), является промежуточным или конечным пунктом, что психологически очень важно для учеников, так как происходит фиксация результата работы.

Подготовка учащегося к выступлениям на конференциях делится на 4 основных этапа.

1. Подготовка технической документации, демонстрационного материала, текста выступления согласно положению конференции.

Хоть текст выступления в положениях конкурсов нигде не фигурирует, но он крайне важен для успешного выступления

1. Репетиция выступления учащегося перед научным руководителем или перед учащимися школы
2. Психологическая подготовка учащегося на основе репетиционных выступлений и основываясь на индивидуальных особенностях учащегося. Для этих целей мы прибегаем к помощи психологической службы школы.
3. Обсуждение результатов выступления учащегося на конференции, анализ замечаний и вопросов экспертов.

На этом этапе необходимо провести психологические результаты проекта.

# Вовлечение педагогического коллектива в проектную деятельность

Педагогический коллектив может участвовать в проектной деятельности в 2 ролях:

1. Научный руководитель
2. Консультант

Задачи научного руководителя давно сформулированы и всем понятны. Однако при использовании нашего метода ведения проектной деятельности становится намного удобнее контролировать и направлять проектанта. Такой подход становится максимально оправданным при большом количестве проектантов у одного научного руководителя, так как процесс систематизирован и отлажен

Консультант

Опираясь на чемпионаты опыт в связку «научный руководитель – проектант» было добавлено ещё одно звено – технические консультанты.

В современном мире конкурентные проектные работы находятся на стыке предметов, именно поэтому знаний и навыков одного научного руководителя при планировании проекта с учеником может не хватить (это нормальное явление). Именно для этого вводятся технические консультанты, к которым можно обратиться для уточнения и консультаций по каким-либо узкоспециализированным вопросам

В задачи технических консультантов входит консультирование проектанта по своему узкому направлению.

Например:

* Консультация по схемотехнике
* Консультация по 3D моделированию и 3D печати
* Консультация по пайке и монтажу элементов
* Консультация по разработке и созданию печатных плат
* Консультация по программированию

# Полученные результаты

Данную методику мы начали применять в 2021-2022 учебном году. Для представления результатов мы подготовили статистику проектных мероприятий инженерного класса, представленную в таблице № 1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **2020-2021 учебный год** | **2021-2022 учебный год** | **2022-2023 учебный год** |
| победители | призеры | победители | призеры | победители | призеры |
| Инженеры будущего | 0 | 1 | 0 | 4 | "-" | "-" |
| World Skills, региональный этап | 3 | 6 | 6 | 3 | "-" | "-" |
| World Skills, национальный финал | 0 | 3 | 1 | 0 | "-" | "-" |
| Московская предпрофессиональная олимпиада (Инженерно-конструкторское направление) | 0 | 1 | 0 | 2 | "-" | "-" |
| Всероссийская олимпиада школьников по робототехнике (Муниципальный этап) | "-" | "-" | 0 | 8 | 1 | 7 |

*Таблица 1. Результаты участия ОО в конференциях и олимпиадах*

Показатели данных конференций и олимпиад выбраны по следующим причинам:

* Результат строится на основе защиты технического проекта
* Высокий уровень проектов
* Опытное экспертное сообщество.

Как мы видим из представленных данных, с момента начала реализации нашей практики уровень и качество проектов начали подниматься. Увеличилось число победителей. К сожалению, на момент написания работы у нас нет всех результатов на 2022 – 2023 год, так как эти мероприятия ещё столько состоятся.

*Диаграмма 1. Результаты участия ОО в конференциях и олимпиадах*

# Практическое значение

Значимость и полезность данной практики можно описать с нескольких точек зрения.

У ученика развивается умение планировать свою деятельность, в том числе не только проектную, возможность самоанализа, критическое мышление и умение самостоятельно принимать решения.

Так как вся методика повышает уровень и качество проектной деятельности, то учащийся каждый раз сталкивается с усложняющимися задачами, что позитивно влияет на его hard и soft умения. Все вышеизложенное позволяет детям самостоятельно генерировать идеи для проектной деятельности и не боятся браться за сложные, но интересные проекты.

С точки зрения педагогического состава, мы получаем мотивированных и постоянно развивающихся учеников, которые мотивируют самих учителей постоянно развиваться. Так же научные руководители становятся меньше загружены на различные мелочи, что позволяет повысить качество проектов, либо разгрузить его.

С точки зрения образовательной организации, школа получает повышение количества и качества проектантов, участвующих в конкурсах и занимающих призовые места, что прямым образом положительно влияет на рейтинг образовательного организации.

# Перспективы дальнейшего развития

В настоящее время планируется организовать внутри школы полноценный «Проектный офис», который позволит расширить нашу практику с технического направления на все направления проектной деятельности. Это позволит еще больше поднять качество проектов, а также облегчит создание метапредметных проектов, и который создаст единую методическую базу.