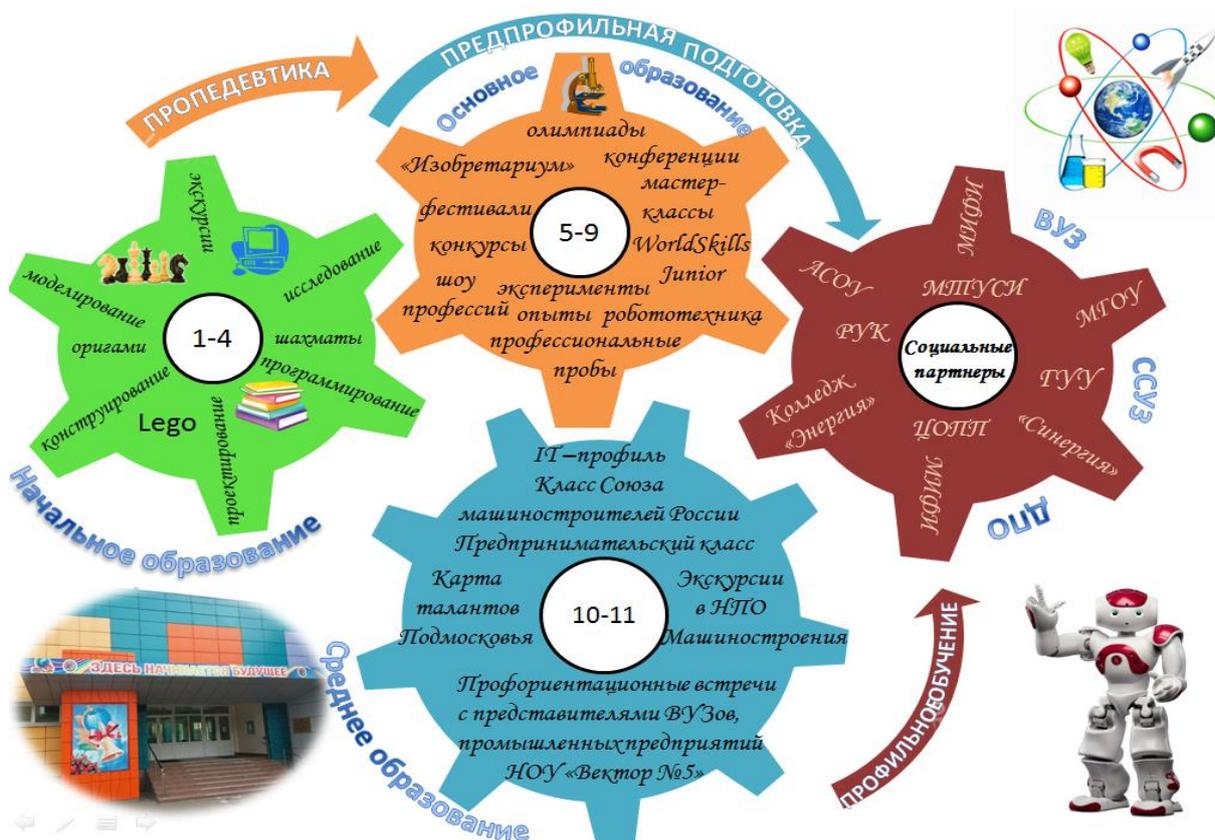


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №5»

«Современные образовательные технологии  
развития инженерного мышления обучающихся»



Сборник методических рекомендаций  
для педагогов образовательных организаций Московской области

*Андропова Е.М., учитель физики*  
*Бегунов А.С., учитель информатики*  
*Борзенкова Ю.М., учитель физики*  
*Голубева Н.К., учитель информатики*  
*Ишкова Г.И., заместитель директора по УВР*  
*Михайлова О.В., заместитель директора по УВР*  
*Урманов Э.А., учитель информатики*  
*Шарафутдинова З.Ф., учитель русского языка и литературы*

Январь, 2023 г.  
г. Реутов

Сборник материалов, который Вы держите в руках — это коллективный труд педагогов муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №5» городского округа Реутов. Он призван дать практические рекомендации тем, кому интересен опыт коллег в области формирования инженерного мышления обучающихся.

В сборник вошли методические рекомендации педагогов МБОУ СОШ №5 г.о. Реутов, лучше всего характеризующие применение различных форм и методов формирования инженерного мышления обучающихся, различные современные технологии (моделирование, развивающее и проблемное обучение, игровые технологии, проектная деятельность, системно - деятельностный подход и др.), методические приёмы, ИКТ и индивидуальный подход.

В работе стажировочной площадки «Современные образовательные технологии развития инженерного мышления обучающихся», созданной на базе МБОУ СОШ №5 г.о. Реутов, приняли участие педагогические работники Московской области.

Администрация и педагогический коллектив МБОУ СОШ №5 г.о. Реутов признательны и благодарны всем стажёрам, вам, уважаемые коллеги, за творческое сотрудничество, высокий профессионализм, добросовестное отношение к своим профессиональным обязанностям, корректное поведение, жажду познания и потребность работать по-новому в свете требований ФГОС - 2021.

Ни один текст не заменит «живое общение», обсуждение эффективных методик, взаимообучение и развитие дружеских отношений между педагогами. Однако, идеи могут существенно изменить мир...

## Оглавление

Введение.....	4
Модель образовательного процесса, ориентированного на формирование инженерно-технического мышления обучающихся. <i>Ишкова Г.И., заместитель директора по УВР МБОУ СОШ №5</i> .....	5
Развитие инженерного мышления у обучающихся начальной школы. <i>Михайлова О.В., заместитель директора по УВР МБОУ СОШ №5</i> .....	13
Развитие инженерного (конструкторского) мышления в предметной области «Технология». <i>Бегунов А.С., учитель информатики и технологии</i> .....	17
Пропедевтика физических знаний во внеурочной деятельности в 5-6 классах. <i>Борзенкова Ю.М., учитель физики</i> .....	22
Формирование инженерного мышления школьников на уроках физики с помощью проектной деятельности. <i>Андропова Е.М., учитель физики</i> .....	27
Программирование на языке Scratch в начальных классах с применением игровых технологий. <i>Урманов Э.А., учитель информатики</i> .....	32
Развитие инженерного мышления на уроках информатики 5-6 класса с помощью алгоритмических конструкций и логических подходов к решению задач. <i>Голубева Н.К., учитель информатики</i> .....	38
Развитие инженерного мышления на уроках русского языка и литературы. <i>Шарафутдинова З.Ф., учитель русского языка и литературы</i> .....	44
Заключение.....	49
Список литературы.....	50
Интернет-источники .....	51

## Введение

В 2022 году по приказу Министерства образования Московской области ГБОУ ВО МО «Академия социального управления» «Об утверждении перечня стажировочных и региональных инновационных площадок Московской области на 2022-2023 учебный год» от 18.07.2022 №886-04 МБОУ СОШ №5 г.о. Реутов стала региональной стажировочной площадкой.

В предлагаемый сборник включены методические рекомендации педагогов, участвующих в деятельности стажировочной площадки «Современные образовательные технологии развития инженерного мышления обучающихся».

В методических рекомендациях раскрывается актуальность методического сопровождения педагогов Московской области, способствующего внедрению инноваций в развитии инженерного мышления школьников.

Материалы сборника отражают методику работы учителей информационно-технологического и естественнонаучного профилей. В начале сборника представлена модель образовательного процесса, ориентированного на формирование инженерно-технического мышления обучающихся.

Издание адресовано широкому кругу специалистов в области общего, дополнительного и профессионального образования: ученым, методистам, педагогам-практикам образовательных организаций разного вида и уровня.

**Модель образовательного процесса, ориентированного на  
формирование инженерно-технического мышления обучающихся.  
Ишкова Г.И., заместитель директора по УВР МБОУ СОШ №5**

Основополагающая идея развивающей образовательной среды школы обусловлена актуальностью стратегии долгосрочного социально-экономического развития страны, концепцией модернизации российского образования в период поэтапного введения федеральных государственных образовательных стандартов.

В послании Президента В.В. Путина Федеральному Собранию РФ говорится: «Сейчас наша задача – создать богатую и благополучную Россию... Ужесточается конкуренция за ресурсы: не только за металлы, нефть и газ, а прежде всего за человеческие ресурсы, за интеллект...». Инженерное образование сегодня формирует экономический потенциал страны. Современные требования к инженерному образованию предполагают подготовку профессионалов, способных к комплексной исследовательской, проектной и предпринимательской деятельности. Реализация данной задачи закреплена в нормативных документах федерального, регионального и муниципального уровней. Среди них: Государственная программа Московской области «Образование Подмосковья» на 2014-2025 годы; Муниципальная программа «Развитие образования и воспитание в городе Реутов на 2020-2024 годы». В контексте данных документов разработаны и утверждены документы уровня образовательной организации: Программа развития школы на 2020-2023 годы; основные образовательные программы школы.

Реализации данной стратегической задачи способствуют:

- практика реализации профильного обучения и предпрофильной подготовки;
- участие педагогического коллектива школы в реализации проекта модернизации образования;
- чётко сформулированный социальный заказ ведущих предприятий города Реутов на предмет потребности в квалифицированных рабочих и инженерно-технических кадрах;

- сложившиеся традиции социального партнёрства.

В микрорайоне образовательной организации расположены крупные промышленные предприятия, учебные заведения дошкольного и среднего профессионального образования, дополнительного образования. Серьёзными партнёрами для образовательной организации является Государственный университет управления, ГАПОУ МО «ПК «ЭНЕРГИЯ», Центр опережающей профессиональной подготовки Московской области, МБУ ДО ДДТ (Детский технопарк «Изобретариум») в г.о. Реутов.

Необходимость совершенствования развивающей образовательной среды, определена для успешной реализации:

- профильного обучения на уровне среднего общего образования по программам информационно-технологического и социально-экономического профилей;

- раннего предпрофильного обучения с учетом изучения прототипирования и робототехники на уровне основного общего образования;

- технического творчества, моделирования и конструирования на уровне начального общего образования.

Важной составляющей в формировании инженерного мышления станет использование потенциала дополнительного образования.

За последние три года в школе растет спрос учащихся на обучение в классах с углубленным изучением математики, химии, биологии, физики. Это является отражением социального заказа предприятиями города и региона на предмет потребности в квалифицированных рабочих и инженерно-технических кадрах.

**Актуальность проекта** заключается в необходимости организовать системную подготовку конкурентоспособных выпускников школы – будущих абитуриентов, нацеленных на выбор профессии инженерно-технической направленности и готовых обучаться в технических вузах. Уже несколько лет работа в МБОУ СОШ №5 направлена на развитие технологического образования. Созданы условия для выявления и поддержки одаренных детей, внедряются новые технологии и направления деятельности.

**Цель проекта:** создание развивающей образовательной среды школы, как инструмента эффективного формирования инженерного мышления и технических способностей обучающихся, с использованием сетевого взаимодействия и социального партнерства.

**Задачи:**

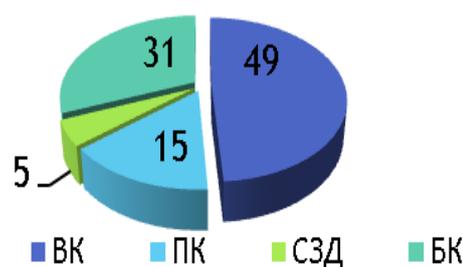
1. Создать нормативно-правовую базу для развития инженерной образовательной среды в школе.
2. Сформировать образовательную среду, позволяющую обеспечить рост качества знаний и успешности по математике, информатике, технологии, физике, химии, биологии.
3. Организовать повышение квалификации педагогических работников с целью повышения инженерно-педагогической компетентности;
4. Организовать сетевое взаимодействие через сотрудничество с социальными партнерами.
5. Обеспечить преемственность в профессиональном самоопределении и содержании образования на всех уровнях общего образования с учётом инженерно-технологического направления.

Формирование инженерного мышления и творческих способностей обучающихся предполагается начинать с уровня начального общего образования за счет часов, отводимых на внеурочную деятельность: «Математика и информатика», «Конструирование», «Занимательная логика», «Программирование», «Шахматы», погружение в среду творчества и фантазии. Далее использовать учебные предметы и курсы, решающие задачу поддержки и расширения профильной специализации: математика, физика, информатика (углубленный и профильный уровни), технология (включая черчение и графику), робототехника, конструирование, программирование в различных средах, проектная и исследовательская деятельность. Обязательной инвариантной компонентой образовательной программы является базовый пакет формируемых метапредметных компетенций (softskills) в рамках спецкурсов.

 <p>СРЕДНЕЕ (ПОЛНОЕ) ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ 10–11 КЛАСС</p>	<p><b>ПРОФИОРИЕНТАЦИЯ</b></p> <p>Результат: освоение технологии решения творческих задач, моделирования, конструирования, прототипирования и программирования; овладение основными алгоритмами и опытом проектно-исследовательской деятельности.</p>
 <p>ОСНОВНОЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ 5–9 КЛАСС</p>	<p><b>ФОРМИРОВАНИЕ ПЕРВОНАЧАЛЬНЫХ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ</b></p> <p>Результат: приобретение опыта применения физических, химических, биологических методов исследования объектов и явлений природы; конструкторско-технологические знания.</p>
 <p>НАЧАЛЬНОЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ 1–4 КЛАСС</p>	<p><b>ПРОПЕДЕВТИКА</b></p> <p>Результат: развитие у младшего школьника опыта общения с природой, умения наблюдать и исследовать явления окружающего мира с помощью простых инструментов сбора и обработки данных.</p>

### *Кадровое обеспечение выполнения проекта*

Ключевым фактором обеспечения успешного развития системы школьного образования, направленного на формирование основ инженерного мышления и творческих способностей обучающихся, является качество педагогических кадров. В школе работает талантливый и стабильный коллектив. Педагоги школы отличаются высоким уровнем профессиональной компетентности, имеют положительный опыт осуществления инновационных преобразований в образовательном процессе. Всего педагогических работников (без руководящих) – 55 человек, из них 49% имеют высшую квалификационную категорию.



Чтобы поддерживать высокий профессиональный уровень педагоги обучаются на различных курсах повышения квалификации (в 2021-2022 году - 80%). Совершенствование педагогического мастерства происходит и внутри школы, в рамках педагогических советов, методических семинаров.

### *Научно-методическое обеспечение выполнения проекта*

Для реализации проекта имеются в наличии учебники для изучения предметов на углубленном уровне: математика, физика, химия, информатика, согласно федеральному перечню. В ходе реализации проекта планируется

разработка кодификаторов по предметам (с разработкой контрольно-измерительных материалов, оценочных материалов, тестов, заданий, дидактических пособий), учебно-методических пособий.

Учебный план МБОУ СОШ №5 предполагает:

– в V-VII классах расширенное/углубленное изучение отдельных предметов:

- углубленное изучение предмета «Математика» в V-VI классах;
- расширенное преподавание предмета «Информатика» в V-VII классах;
- преподавание предмета «Технология» на базе ГАПОУ МО «ПК «ЭНЕРГИЯ» (уроки технологии на профильных площадках);
- расширенное преподавание предметов информационно-технологического профиля: курсы «Программирование на языке Scratch», «IT-час компьютерной графики», «Робототехника» и «Графический дизайн» за счет часов внеурочной деятельности.

– в VIII-IX классах предпрофильное обучение:

- углубленное изучение предмета «Математика» в VIII-IX классах;
- дополнительное расширение содержания учебных предметов за счет часов внеурочной деятельности:

✚ информатики (курсы «Программирование и информационные технологии», «Увлекательная информатика»);

✚ математики (курс «Математика вокруг нас»);

✚ химии (курс «Опыты без взрывов. Химический практикум»);

✚ экономики (курс «Введение в экономику»).

– в X-XI классах профильное обучение. Профили обучения – информационно-технологический IT-класс (Класс Союза машиностроителей) и социально-экономический (Предпринимательский класс):

- углубленное изучение следующих предметов: математика, физика, информатика, экономика, право, история;

▪ за счет часов внеурочной деятельности расширено преподавание профильных предметов:

✚ математики (курс «За страницами учебника математики»);

информатики (курс «Программирование: от простого к сложному»).

Часы внеурочной деятельности предусматривают также посещение занятий на базе детского технопарка «Изобретариум», что обеспечивает качественную метапредметную подготовку и высокую динамику личностных результатов обучающихся.

В подготовке будущего инженера или любого специалиста в области техники и высоких технологий гуманитарная составляющая имеет решающее значение, как, впрочем, в воспитании человека и гражданина вообще. Программа воспитания и социализации школы разрабатывается на основании трёх целевых блоков: базовые национальные ценности российского общества, специальные навыки и компетенции, необходимые для инновационной деятельности, овладение компетенциями лидерства и социального инжиниринга.

Перечень дополнительных образовательных программ технической направленности:

1. Компьютерная графика, 1 класс;
2. Компьютерная графика и анимация, 2 класс;
3. Компьютерная анимация, 3 класс;
4. Видеомонтаж, 4 класс;
5. Моделирование и робототехника, 1-4 классы;
6. Программирование Scratch. Робототехника, 5 класс;
7. Создание игр, 3D-моделирование, конструирование, 6 класс;
8. Создание сайтов, 7 класс;
9. Программирование. Pascal, Python, 8-9 классы;
10. Основы финансовой грамотности, 5-9 классы.

Оценка эффективности реализации проекта осуществляется на основе использования системы объективных критериев, которые выступают в качестве обобщенных оценочных показателей (индикаторов). Они представлены качественными и количественными параметрами.

Качественные параметры: повышение качества знаний учащихся, охваченных инженерно-технологическим образованием, обеспечение уровня

инженерно-технологической, цифровой, естественно-научной грамотности учащихся, достаточного для продолжения обучения в учреждениях среднего профессионального и высшего образования.

Количественные параметры:

1. Увеличение количества учащихся СОО, обучающихся в инженерно-технологическом профиле.

2. Увеличение количества учащихся ООО и СОО, изучающих предметы на углубленном уровне.

3. Увеличение количества курсов урочной и внеурочной деятельности инженерно-технологической направленности.

4. Увеличение количества учащихся НОО, ООО и СОО, участвующих в предметных олимпиадах, НПК, конкурсах, фестивалях инженерно-технологической направленности.

5. Увеличение количества проектов инженерно-технологической направленности на всех уровнях образования.

6. Увеличение количества мероприятий по формированию инженерно-технологической грамотности.

7. Увеличение количества договоров и соглашений по реализации сетевого взаимодействия с организациями – партнерами.

Программа мониторинга модели инженерно-технологического профиля обучения в МБОУ СОШ №5 является составной частью общешкольной системы мониторинга.

*1. Мониторинг качества деятельности учащихся:*

- Учебные достижения;
- Включённость во внеурочную деятельность;
- Результативность внеурочной деятельности, в том числе конкурсной;
- Социальная активность учащихся;
- Психолого-педагогический мониторинг личностного роста;
- Итоговый рейтинг учащихся.

*2. Мониторинг качества методической работы учителей:*

- Анализ кадрового состава учителей-предметников и кадровых расстановок.
- Использование учителями новых педагогических технологий, позволяющих строить индивидуальные траектории учащихся.
- Потребность в повышении квалификации педагогов.

### *3. Мониторинг качества управленческой работы:*

- Анализ стратегических решений;
- Качество документов;
- Количество выступлений и публикаций учителей и кураторов, их качество;
- Анализ качества проведения открытых мероприятий;
- Анализ выбора мероприятий внеурочной деятельности (олимпиад, творческих и интеллектуальных конкурсов);
- Анализ удовлетворённости родителей и других законных представителей качеством образовательной деятельности.

*4. Анализ и корректировка самой системы мониторинга образовательной деятельности.* Сроки контроля и зоны ответственности отражены в мониторинге образовательной деятельности МБОУ СОШ №5.

### **Механизм реализации проекта**

1. Объединения дополнительного образования.
2. Организация проектной и исследовательской деятельности учащихся.
3. Образовательные проекты, реализуемые совместно с организациями партнерами.
4. Творческие объединения учащихся.
5. Профильные лагеря и летние школы.
6. Школьное научное общество учащихся «Вектор №5».
7. Школьная научно-практическая конференция «Виват, наука!».

**Развитие инженерного мышления у обучающихся начальной школы.  
Михайлова О.В., заместитель директора по УВР МБОУ СОШ №5**

В настоящее время инженерное образование школьников крайне востребованная инновация для решения стратегических задач развития инновационного образования, инновационной экономики. Инженерное мышление — способность поставить цели и задачи, определить методы решения, формы решения в реализации всевозможных технических задач в различных областях жизнедеятельности. Формирование инженерного мышления в школе должно начинаться на уровне начального образования.

**Цели:** формирование у обучающихся начальных классов навыков конструирования, моделирования, элементарного программирования, решения инженерных задач, развитие целостного представления об окружающем мире и мотивации к изучению наук естественнонаучного цикла, знакомство с познавательной, научной и преобразовательной деятельностью.

**Задачи:**

**Предметные:**

- формирование у обучающихся интереса к науке и технике;
- вовлечение учащихся в исследовательскую и проектно-конструкторскую деятельность, поддержка технической любознательности;
- формирование основ конструкторской грамотности с помощью организации технического моделирования;
- создание условий для технического творчества (кружки технической направленности, Лего-конструирование);
- формирование представлений о новых горизонтах науки и их применении в практике;
- формирование умения анализировать, оценивать, интерпретировать, преобразовывать, применять методы познания творческой деятельности в работе современного инженера.

**Метапредметные:**

- расширение представлений обучающихся об окружающем мире, о мире

техники;

- развитие коммуникативных способностей обучающихся, умений работать в группе, аргументировано представлять результаты своей деятельности, отстаивать свою точку зрения;
- развитие навыков коллективной выработки идей, путей их реализации;
- развитие мелкой моторики рук обучающихся начальных классов.

**Ожидаемые результаты:**

- сформированность навыков работы с простыми чертежно-измерительными инструментами;
- способность к сбору и обработке элементарных данных;
- сформированность базовых навыков моделирования;
- способность к реализации индивидуальных мини-проектов под руководством учителя.

У учеников начальной школы начинает осознанно формироваться инженерное мышление, основанное на соответствии требованиям ФГОС. Реализация этих принципов осуществляется прежде всего на метапредметной основе с использованием компетентного и системно-деятельностного подходов. Особо необходимо обратить внимание при обучении в начальной школе на проектно-исследовательскую деятельность с необходимостью оказания дозированной помощи со стороны учителей и родителей. Постановка целей и задач в проектно-исследовательской деятельности должна строго соответствовать умственным особенностям каждого ребенка быть четко мотивирована и выстроена траектория успеха для каждого ученика. Вторая половина должна быть полностью построена на выделении дополнительных часов на занятия математикой, LEGO-конструктора, 3D-моделированием и IT-технологиям. Основной деятельностью в начальной школе должна стать естественно-научная составляющая.

**Формы организации учебного процесса:**

- теоретические и учебно-практические занятия;
- работа по индивидуальным планам (исследовательские проекты);

-групповая работа (проектная деятельность);

-комбинированные занятия.

При организации учебного процесса и во внеурочной деятельности основные методы обучения:

- метод проектов;
- проблемный;
- частично-поисковый;
- исследовательский.

Под инженерным мышлением понимается не просто знание специфических дисциплин. Это особая картина мира, способ мышления, это умение видеть мир как систему, проектировать её элементы и управлять ими. Инженерное мышление объединяет различные виды мышления: логическое, творческое, наглядно-образное, практическое, теоретическое, техническое и др. Формирование основных из перечисленных видов мышления — творческого, наглядно-образного, технического происходит в раннем детстве, особое значение имеет период 7-11 лет. Оснащение наших кабинетов начальной школы - наглядный материал, технические средства обучения, мультимедиа системы, проекционное оборудование позволяют задействовать все каналы восприятия учебной информации (визуальный, кинетический, аудиальный), и это, несомненно, будет повышать качество усвоения учебного материала обучающимися.

Виды деятельности обучающихся для формирования основ инженерных знаний:

1. Учебная деятельность: уроки технологии, математики, окружающего мира.
2. Внеурочные занятия: «Мои первые проекты», «Шах и Мат», «Школа юного инженера», «Решение нестандартных задач», «Школа креативного мышления».

Один из примеров формирования инженерного мышления на внеурочных занятиях в начальной школе – конструирование из бумаги: сборка разверток геометрических тел.

### **Формы работы:**

*Фронтальная* – подача учебного материала всему коллективу учеников.

*Индивидуальная* – самостоятельная практическая работа по построению развертки изделия, ее сборке и склеиванию. Оформление дизайна изделия.

*Работа в парах* – соотнесение развертки и объемной геометрической формы, нахождение лишней.

*Работа в группах* – работа по проектированию и сборке общего макета из индивидуальных изделий.

Являясь наиболее доступным для детей младшего школьного возраста, начальное техническое моделирование из бумаги обладает необходимой привлекательностью и эффективностью.

Дети не только знакомятся с техническими терминами: эскиз, чертеж, развертка, биговка, но и получают свой первый конструкторско-технический опыт.

3. Проектная и исследовательская деятельность: активное участие обучающихся в мероприятиях, направленных на популяризацию и развитие детского инженерно-технического творчества:

- Научно-практическая конференция школьников «Виват. Наука!», номинация «Мои первые исследования» - для обучающихся 1-4 классов.
- Дни науки, олимпиады, фестивали, выставки, показательные соревнования, круглые столы различного уровня.

4. Еще одним направлением подготовки будущих инженеров является сотрудничество с социальными партнерами, промышленными предприятиями, которое реализуется через организацию экскурсий, консультирование детей при выполнении технических проектов, проведение специалистами занятий и мастер-классов.

5. Сотрудничество с родителями обучающихся:

- участие родителей совместно с детьми в различных технических конкурсах, конференциях, круглых столах.
- организация внеурочной деятельности, направленной на профориентацию младших школьников. Возможные формы социального партнерства с родителями: тематические беседы, дискуссии, классные часы, экскурсии, совместная творческо-техническая деятельность.

## **Развитие инженерного (конструкторского) мышления в предметной области «Технология». *Бегунов А.С., учитель информатики и технологии***

Развитие техники, новых технологий и навыков накладывает свой отпечаток на всю структуру современного общества, что впоследствии влечет за собой изменение форм и характера труда человека в различных сферах его деятельности: производственной, научной, культурной.

Если обратиться к атласу новых профессий МШУ «Сколково», мы увидим, что скоро будут востребованы новые, интересные и необычные профессии.

Поэтому сегодняшний выпускник школы должен обладать инженерным складом ума, благодаря которому он может решать задачи нестандартно, критически относиться к результатам своей деятельности, искать новые пути решения задач, стремиться автоматизировать и оптимизировать свою работу путем проектирования и моделирования изучаемые системы.

В структуре инженерного мышления выделяют 4 составляющие: техническая, конструктивная, исследовательская и экономическая. Инженерное мышление – это мышление творчества и созидания. Это важно для всех, потому что позволяет создавать что-то новое, интегрировать опыт, обобщать его, осмысливать, уметь моделировать, уметь видеть общую картину.

Формирование инженерного мышления – процесс достаточно долгий.

Инженерное образование – это образование, направленное на практическое применение и применение научных, экономических, социальных и практических знаний с целью преобразования природных ресурсов на благо человека.

На уроках технологии у школьников развивается инженерное мышление. У каждого ребенка есть свой багаж знаний, свой мир открытий. Одним из постоянных сильнодействующих мотивов человеческой деятельности является интерес. Инженерное мышление может развиваться только через интерес.

Целью изучения предмета «Технология» в рамках введения ФГОС является развитие у обучающихся инженерно-технического мышления,

пространственного воображения, познавательных интересов, интеллектуальных, творческих, коммуникативных и организаторских способностей.

Материально техническая база для обучения предмету «Технология» должна быть следующей: стационарный компьютерный класс на 15 рабочих мест (или мобильный компьютерный класс, реализованный через ноутбуки). К компьютерам есть ряд требований, связанных больше с реализацией 3D, рекомендованные характеристики: четырёхъядерные процессоры семейства i3-i7, оперативная память 4Гигабайта, жесткий диск SSD на 240 Гигабайт, наличие дискретной видео карты и операционной системы Windows 10. Данные характеристики обусловлены тем, что часть установленных программ «3D моделирования» не работают на интегрированных видеокартах, при запуске облачных приложений потребуется достаточная оперативная память, 240 Гигабайт SSD для реализации экзаменов (обязательные требования).

Педагог должен постепенно овладевать возможностями данного программного обеспечения. Нужно поэтапно, шаг за шагом, прогрессировать в выбранном направлении, наращивая и теоретические знания, и количество практических работ. Часть выбранного программного обеспечения является профессиональным решением для графического дизайна, 3D моделирования игровых персонажей и проектирования домов.

Оптимальная схема изучения тем выглядит так:

### **5 класс**

Графические редакторы (разбор растровых и векторных графических редакторов, показ полного спектра установленных и облачных (работающих в браузере) графических редакторов).

Lego digital designer (постройка Лего-конструкции на ПК, без ограничения в количестве деталей).

Черчение (только с одного вида на бумаге и в графических редакторах).

### **6 класс**

Повторение через Lego digital designer (постройка Лего-города).

Черчение (3 вида + 3D на бумаге и в графических редакторах).

Thinker cad (управление базовыми фигурами и более серьезные разноуровневые задания задания).

Постройка домов в Sweet Home.

## 7 класс

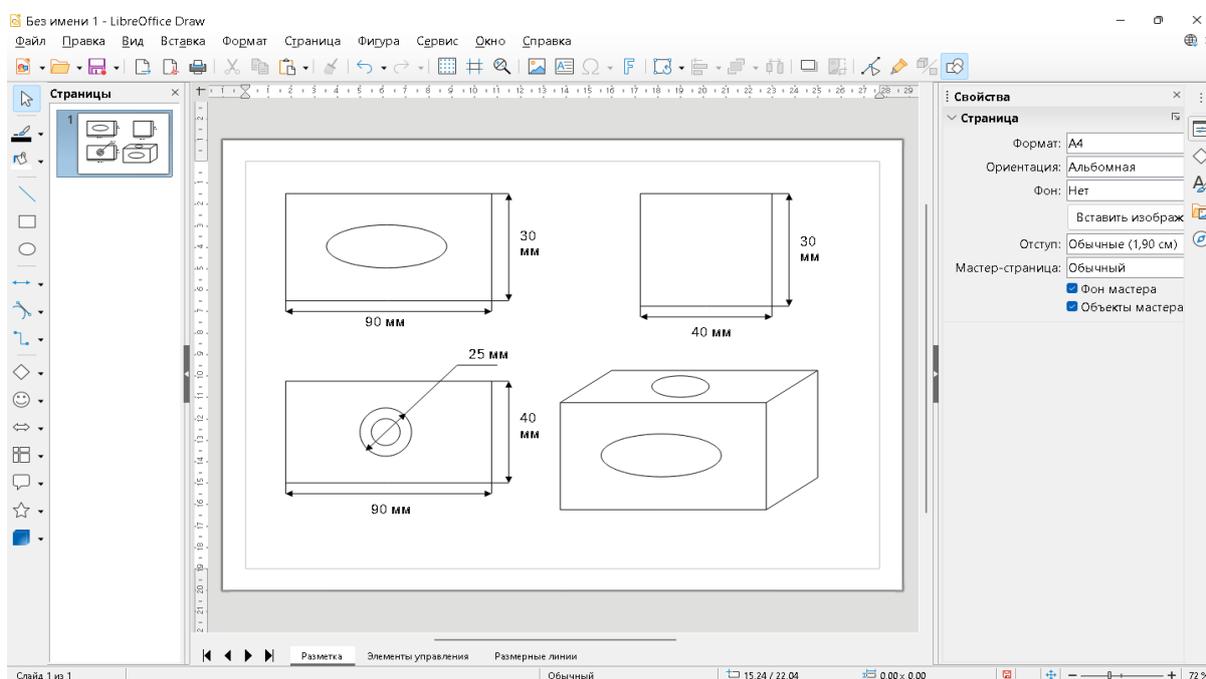
Повторение через Thinker cad.

Черчение (3 вида + 3D + разрезы на бумаге и в графических редакторах).

Blender (постройка моделей для игр и 3D-печати).

Arhiscad (постройка дома в 3D, расчет конструкции и сбор всей технической документации).

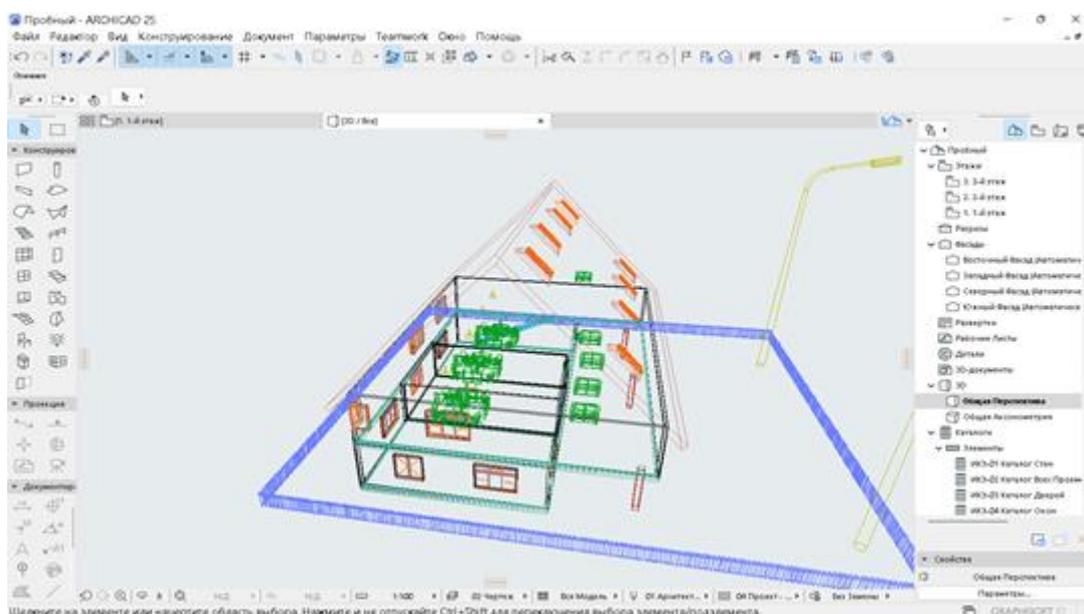
Компас 3D (экспериментальное добавление).



Нужно интересоваться новыми направлениями жизни школьников, такими как творческие и спортивные кружки, видеоигры, в которые они играют, тренды социальных сетей в их возрастной категории. Находя общие совпадения внутри класса или всей параллели, можно подстраивать выполняемые задания под их интерес, что обеспечит 100% вовлеченность в процесс получения новых знаний и умений. Например, вышло обновление в игре, был добавлен космический корабль, это обновление вызывает ажиотаж у обучающихся, и можно попробовать заменить рисование обычной машины, на рисование данного космического корабля. Ученики будут полностью погружены в процесс, и у них сразу появляются свои дополнительные части

для корабля и т.д. Вся переменную между двумя уроками они ходят и показывают, у кого что получилось и какие моменты они доработают на втором уроке.

При изучении предмета «Технология» обучающиеся должны не только научиться делать простые изделия, но и знать всю технологическую обоснованность их изготовления, уметь решать технологические задачи. Одним из важнейших способов развития инженерного мышления является творческий проект. Обучающиеся знакомятся с такими понятиями, как технология, технологическая карта, проект. На уроках технологии они узнают, как спроектировать модель и создать ее, используя технологии проектирования, моделирования и производства.



Качество технологического мышления формируется в процессе решения конструкторских и технологических задач, с которыми обучающиеся также знакомятся на уроках технологии. В процессе работы обучающиеся учатся четко и грамотно ставить вопросы, на которые следует ответить при решении задачи, уметь разбираться в рисунках и схемах под руководством учителя. Навыки технологического мышления приобретаются людьми в результате многолетней жизненной практики, но начинать формировать эти умения необходимо с раннего возраста, поддерживая их развитие в начальной школе, затем в средней и старшей школе. В результате многократных повторений у учащихся накапливается опыт и развиваются навыки инженерно-

технологического мышления. Благодаря урокам технологии многократно возрастает возможность развития инженерно-технологического мышления.

Будущее за инженерным образованием, и нам нужно готовить учеников к будущей жизни.

## **Пропедевтика физических знаний во внеурочной деятельности в 5-6 классах. Борзенкова Ю.М., учитель физики**

Для формирования инженерного мышления могут быть использованы как традиционные учебные предметы, обеспечивающие профильную специализацию, так и внеурочная деятельность по различным направлениям.

В сентябре 2022 года в нашей школе был введен курс внеурочной деятельности «Физические явления» для учащихся 5-х классов.

В курсе физики все основные явления, законы и понятия рассматриваются неоднократно, каждый раз на новом уровне глубины изложения материала. В 5 классе курс «Физические явления» только начинается, поэтому физические явления изучаются на уровне рассмотрения явлений природы, знакомства с основными законами физики и применения этих законов в технике и повседневной жизни. При этом необходимо большое внимание уделять знакомству учащихся с современными достижениями науки и техники для формирования у них целостной картины окружающего мира.

Программа курса отражает содержание предметных тем образовательного стандарта, дает распределение учебных часов по разделам курса и последовательность изучения разделов физики с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся, определяет минимальный набор опытов, демонстрируемых учителем в классе, лабораторных работ и опытов, выполняемых учащимися.

### **Цель данного курса**

- познакомить учащихся с физическими терминами и научным методом физического познания;
- создать ориентационную и мотивационную основу для осознанного выбора профиля обучения;
- способствовать развитию учащихся, повышению их интереса к познанию законов природы, подготовке их к систематическому изучению курса физики.

Изучение тематики данной программы направлено на решение следующих задач:

- ознакомление учащихся 5 класса с широким кругом явлений физики, которыми они сталкиваются в повседневной жизни;
- формирование первоначального представления о научном методе познания;
- развитие способности к исследованию;
- формирование первых представлений о физических величинах и способах их измерения;
- формирование умения пользоваться простейшими измерительными приборами: измерительным цилиндром, динамометром, рычажными весами;
- подготовка учащихся к систематическому изучению курсов физики на последующих этапах обучения;
- формирование умения воспринимать, перерабатывать учебную информацию (теоретическую и экспериментальную);
- развитие мышления учащихся, формирование у них умений самостоятельно приобретать и применять знания их в нестандартных ситуациях;
- овладение школьниками знаниями об экспериментальных фактах, понятиях, законах, теориях, методах физической науки;
- формирование познавательного интереса к физике, развитие творческих способностей, осознанных мотивов учения;
- овладение конкретными физическими понятиями, необходимыми для изучения курса физики;
- создание условий для развития устойчивого интереса к физике, к решению задач;
- развитие общеучебных умений: обобщать, анализировать, сравнивать, систематизировать через решение задач;

- показать практическое применение законов физики через решение экспериментальных задач, связанных с явлениями и процессами, происходящими в окружающем нас мире.

После изучения данного курса у учащихся будут сформированы такие умения, которые являются общими для других дисциплин образовательной области «Естествознание».

Изложение материала курса имеет нетрадиционный характер, основанный на учете психологических особенностей детей данного возраста (можно назвать их «почемучками»), поэтому одним из основных средств подачи учебного материала являются лабораторные работы, которые способствуют лучшему запоминанию и пониманию изучаемых явлений. Проводимая на занятиях работа играет также профориентационную роль. Во время занятий даётся разъяснительный комментарий где, в какой профессии, специальности могут пригодиться те или иные знания из области физики.

В этом возрасте дети ещё очень любознательны и пытливы, с удовольствием занимаются исследованиями и экспериментами, поэтому особое внимание уделено практической работе.

Учащиеся делают самостоятельные выводы о необходимости использования измерительных приборов, осваивают приемы получения информации и обработки результатов.

Формируются первые представления о физических величинах и способах их измерений. Школьники знакомятся с простейшими физическими приборами: мензуркой, динамометром, весами. Для решения познавательных задач учащиеся учатся использовать различные источники информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и другие базы данных.

Занятия проводятся в различных формах. Рассмотрим некоторые из них.

При изучении темы «Научные методы изучения природы: наблюдение, опыт, теория» было проведено занятие «Я фантазёр!». После моей короткой лекции ученики начинали свой рассказ со слов: «Если бы я был Ньютоном»...

При изучении физических явлений было принято решение глубже рассмотреть механические явления. Ведь раздел механики - самый сложный

раздел физики. Мы совершили путешествие. В воскресенье встретились с обучающимися 5М класса у школы. Это было **начало нашего движения**. Затем по дороге к метро ребята приводили наглядно примеры механических явлений (падение листы, движение автомобиля...) При спуске по эскалатору метро абсолютно все знали, что такое равномерное прямолинейное движение. Непосредственно в вагоне ученики раскрыли понятие скорости, и получили новые определения - инерции и ускорения. Непосредственно в самом музее «Техника победы» уже наперебой рассказывали, что танк может двигаться прямолинейно и криволинейно, и по окружности - вид криволинейного движения. При расставании у школы после экскурсии - вновь новое понятие: траектория и перемещение.

При изучении темы «Определение размеров малых тел» была проведена лабораторная работа по принципу: «Физика на кухне». Измеряли диаметр гороха. Весь процесс снимали на видео. И в рефлексивно-оценочном этапе было предложено ответить на вопросы:

Доволен ли ты своей работой, не доволен, почему?

Самым трудным было...

Это занятие помогло мне...

Если бы человечество не знало об этом, то...

Вопрос другу?



Ролик отправляли другу, тот отвечал на вопросы, искал неточности и ошибки в проведении работы. Примечательно то, что активное участие

принимали родители, о чем свидетельствовали голоса за кадром. Затем на следующем занятии был выбран «Лучший лаборант».

При изучении темы: «Силы» проводится игра, в которой о себе в диалоговом формате рассказывают «Сила трения» и «Сила тяги».

В процессе обучения дети осваивают умения участвовать в диалоге, понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение, приводить примеры, подбирать аргументы, формулировать выводы.

Задания творческого и исследовательского характера существенно повышают заинтересованность учащихся в изучении физики и являются дополнительным мотивирующим фактором.

В современных условиях предъявляются высокие требования не только к уровню знаний учащихся, но и к умению работать самостоятельно. Внедрение новых образовательных технологий в учебный процесс меняет методику обучения, позволяет наряду с традиционными методами, приемами и способами использовать моделирование физических процессов, анимации, персональный компьютер, которые способствуют созданию на занятиях наглядных образов на уровне сущности, межпредметной интеграции знаний, творческому развитию мышления, активизируя учебную деятельность учащихся.

## **Формирование инженерного мышления школьников на уроках физики с помощью проектной деятельности. Андропова Е.М., учитель физики**

В настоящее время важнейшим условием развития экономики страны является обеспечение высокого качества инженерно-технического образования. Эту проблему, от решения которой зависит будущее России, неоднократно озвучивал президент РФ. На её решение ориентирует и правительство нашего региона.

Также представляется актуальной задача формирования инженерного мышления у старшеклассников, а значит, у будущих представителей трудового сообщества.

Не секрет, что сегодня в технические вузы приходят абитуриенты со слабо сформированными техническими и исследовательскими способностями и с недостаточным уровнем школьной подготовки по фундаментальным дисциплинам.

Современным молодым людям недостаточно видеть и использовать что-то, разработанное и придуманное кем-то. Современное поколение желает участвовать в разработках, творить, конструировать и главное - видеть и оценивать результаты своей деятельности.

Живя и работая в городе Реутов, городе-наукограде, где осуществляет свою деятельность крупнейший машиностроительный завод «НПО-Машиностроения», невозможно оставаться в стороне от тех процессов, которые определяют приоритеты развития города Реутов и всей Московской области в целом.

Наша школа активно сотрудничает с предприятием НПО-Машиностроения России, несколько раз в год организовываются экскурсии для школьников 8-11 классов, где учащихся знакомят со спецификой работы завода. Особенно это актуально для выпускников школы, так как для них имеется возможность поступления на аэрокосмический факультет МГТУ им. Н.Э. Баумана при содействии с ВПН НПО Машиностроения. Учащиеся школы регулярно выступают на научно-практических конференциях, участвуют в

профильных олимпиадах, принимают участие в движении world-skills. Многие наши выпускники 9 классов становятся студентами колледжа «Энергия», с которой школа также ведет тесное сотрудничество.

В МБОУ ЦО №5 г.о. Реутов есть профильные классы, созданные при союзе с «НПО-Машиностроения». Корпоративная система непрерывного образования «школа-вуз-предприятие», реализуемая компанией Роснефть, предопределяет основы системы работы, целью которой является формирование инженерного мышления у школьников на уроках физики.

Из существующих в науке определений инженерного мышления при построении работы в МБОУ ЦО №5 г.о. Реутов используется следующее: **инженерное мышление** – это системное творческое техническое мышление, реализуемое в творческой деятельности и позволяющее видеть проблему целиком, с разных сторон, видеть связи между ее частями. Выделенные в нем компоненты являются ценностно-значимыми и приоритетными в моей деятельности.

Инженерное мышление - понятие интегральное и многокомпонентное.

Специфика инженерной деятельности требует развития логического, пространственно-образного, творческого, интегрированного мышления.

Опыт убеждает, что наиболее эффективными является метод организации проектно-исследовательской деятельности школьников, без которой невозможно в полной мере развивать инженерное мышление. Несмотря на то, что исследовательская работа учащихся всегда являлась для педагогов образовательной организации приоритетным направлением деятельности, и ученики их выполняли и успешно представляли, сегодня наблюдается необходимость увеличения внимания к этому методу работы.

Ученики активно занимаются проектной деятельностью, и за годы учебы они создали по-настоящему интересные и технически сложные проекты. В качестве примера представляем работу ученика 11 класса Волкова Александра по теме «Влияние геометрии крыла самолёта на летно-технические характеристики».

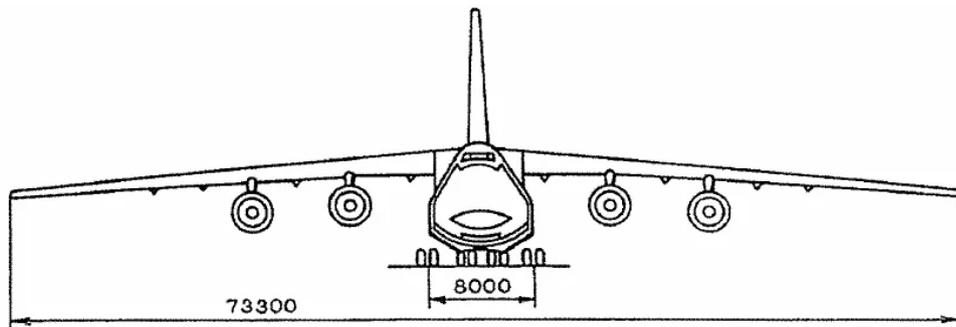
**Цель проекта: Понять, какое крыло наиболее оптимально для лётных свойств самолета**



При выполнении работы были изучены основные геометрические характеристики крыла самолёта, сравнить их и предложить оптимальный вариант.

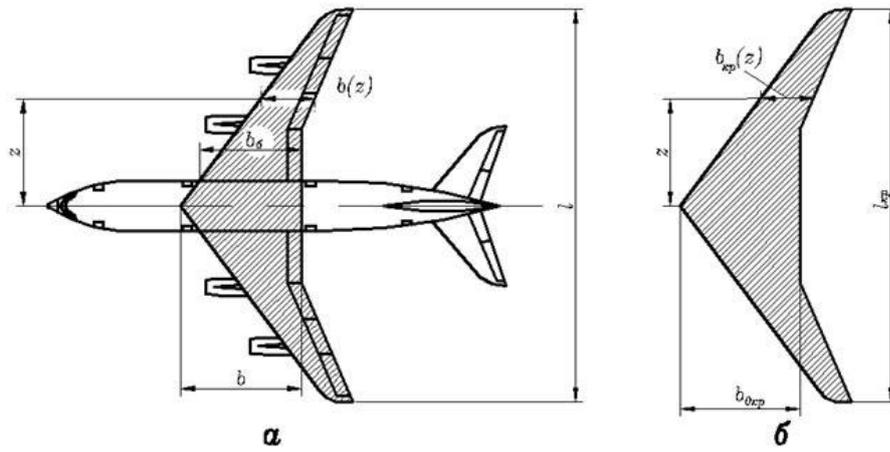
*Фрагменты из работы учащегося.*

Размах крыла – это расстояние от вершины левой части крыла до вершины правой кромки.

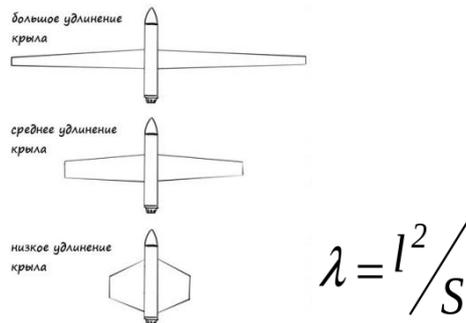


Размах крыла

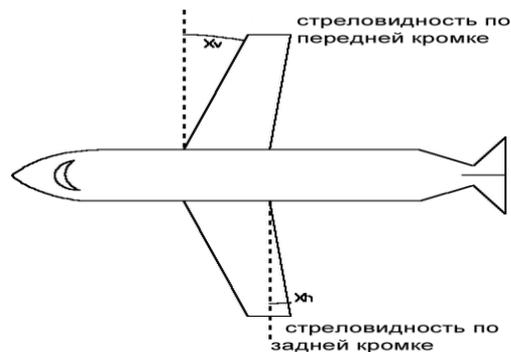
Площадь крыла – это сумма площадей крыльев и площади подфюзеляжной части.



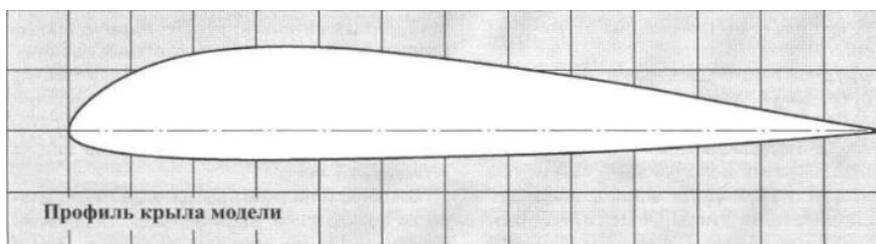
Удлинение крыла – отношение квадрата размаха крыла к площади.



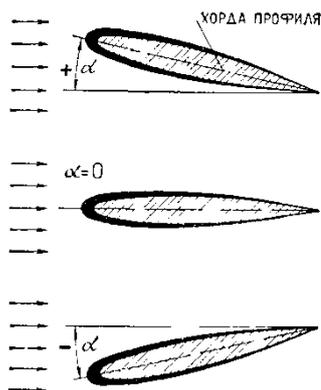
Угол стреловидности – это угол отклонения крыла от нормали к оси симметрии самолёта.



Профиль крыла – несущая поверхность, имеющая в сечении по направлению потока профилированную форму и предназначенная для создания аэродинамической подъёмной силы.



Хордой профиля – отрезок соединяющий наиболее отдалённые точки профиля.



При выполнении работы пришлось проработать много дополнительного материала, получить дополнительные сведения, проанализировать их, провести сравнение.

1. Учащийся изучил принцип работы крыла самолёта (для этого необходимо было познакомиться с такими понятиями, как подъёмная сила, коэффициент подъёмной силы, а также формулой для вычисления этой величины, с теоремой Жуковского; выяснил причину возникновения подъёмной силы).

2. Проанализировал виды крыла самолёта, сделав выводы о преимуществах и недостатках каждого вида.

3. Познакомился с историей создания каждого вида крыла самолета.

Вывод: таким образом, можно считать, что проектная деятельность школьников является важным аспектом в процессе развития инженерного мышления. Учащиеся учатся искать и анализировать информацию, выбирать оптимальные пути решения и представлять свои работы на публике. Путем осуществления взаимодействия с муниципальными предприятиями, в том числе с «НПО Машиностроения», учащиеся имеют возможность получить рекомендации от специалистов и оценить возможность реализации своих проектов на практике.

## **Программирование на языке Scratch в начальных классах с применением игровых технологий. Урманов Э.А., учитель информатики**

Сегодня знакомство детей младшего возраста с программированием не скучное занятие, а увлекательный процесс, позволяющий сформировать у ребенка интерес к перспективной профессии. Вместо написания строчек кода ребята используют графические блоки-команды, при помощи которых можно написать множество простейших программ. Программируя в среде Scratch, ученики проходят путь от создания игр и простейших приложений до знакомства с принципами программирования искусственного интеллекта и машинного зрения.

Среда Scratch – это скорее программа, нежели язык программирования. Для создания проекта, необходимо сложить разноцветные блоки, которые имеют защёлки, позволяющие соединять только те, которые совместимы.

Scratch изначально был создан не для изучения программирования, а для творчества детей 8-16 лет. Однако и дети шести лет, умеющие читать, считать и пользоваться мышью, также могут создать простые проекты. Да и более взрослые пользователи находят свой интерес при знакомстве со Scratch. Поэтому можно сказать, что Scratch используется людьми всех возрастов.

Конечно, Scratch используется для изучения основ программирования школьниками (для этого имеется: редактор кода, компилятор, отладчик, графический редактор для создания и модификации объектов, библиотеку готовых объектов (спрайтов) и звуков, много готовых примеров), но происходит это в игровой форме, чтобы дети могли создавать свои творческие проекты и делиться ими с окружающими. При этом реализовать свой личный потенциал они могут в любой предметной области и таким образом самовыразиться. Работа в среде Scratch способствует формированию у ребенка, логического и наглядно-образного мышления, умению устанавливать причинно-следственные связи.

Поскольку в Scratch можно проектировать, то данную среду можно еще рассматривать и как возможность организации проектной деятельности. Любая

проектная деятельность предполагает этапы работы над проектом: постановка проблемы, определение целей, планирование, реализация, рефлексия. Даже самые простые проекты, созданные в Scratch, предусматривают поэтапное их выполнение для достижения цели.

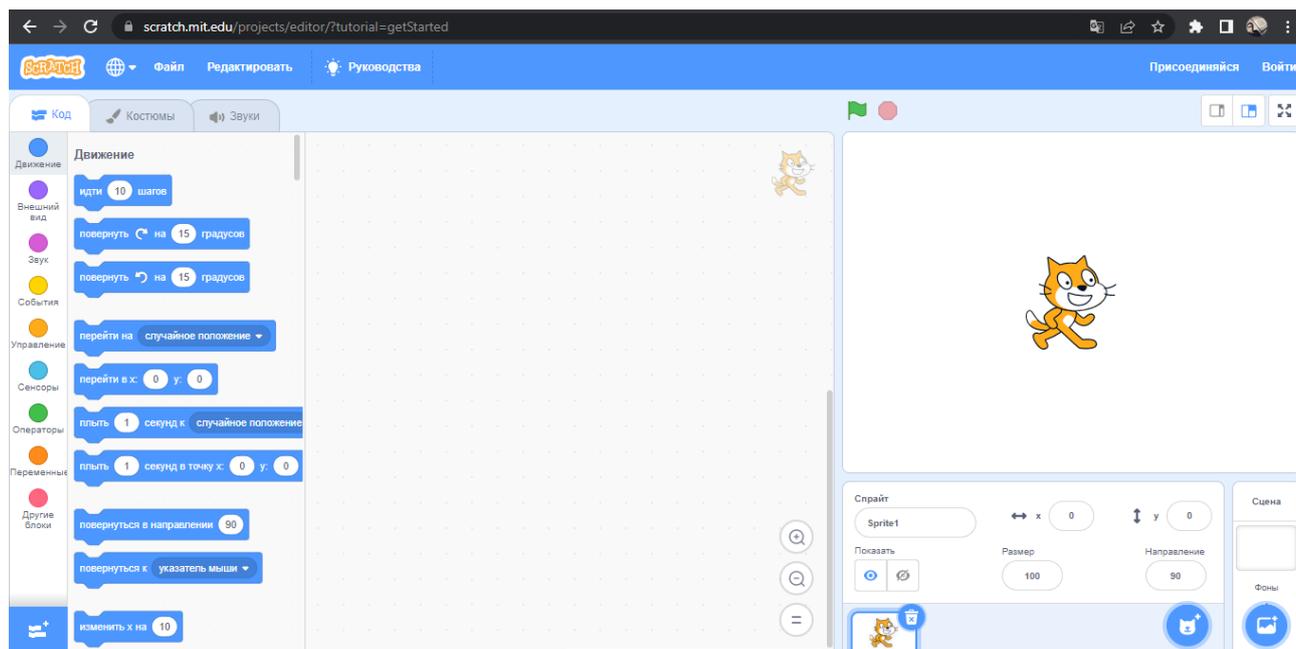
Вообще, программирование на Scratch — очень весёлое занятие: в Scratch можно создавать анимацию, живые открытки, мультфильмы, писать музыку, делать мультимедийные проекты и много другого. Лучше всего заниматься им в группах, тогда учащиеся смогут сразу делиться своими проектами, обсуждать их, совместно придумывать сюжеты. Scratch идеально подходит для использования как на основных, так и на дополнительных уроках в начальных и средних классах (в группах продлённого дня). Дети очень увлекаются созданием проектов, что готовит их к более серьёзной творческой работе. Они могут создавать проекты о героях любимых книг, придумывать новых персонажей и даже новые истории. Также можно организовать кружки юных программистов. При использовании Scratch можно зарегистрироваться на <http://scratch.mit.edu> и размещать все проекты на сайте.

В среде программирования Scratch представлено множество различных мультимедийных инструментов, которые, по словам Л. Л. Босовой, «способствуют формированию у учащихся привычки систематизировать информацию; выбор подходящего варианта костюма из соответствующей папки способствует приобретению навыков поиска данных в иерархической организации их хранения. Кроме того, возможность выбора изображений одушевленных и неодушевленных предметов (например, букв) в качестве внешнего вида главного героя дает учащимся более общее представление о том, кто в принципе может быть исполнителем - кто-то, кто может выполнить определенный набор команд».

Применение Scratch в младшем школьном возрасте. В Scratch можно создавать фильмы, играть с различными объектами, видоизменять их вид, перемещать их по экрану, устанавливать формы взаимодействия между объектами. Это объектно-ориентированная среда, в которой блоки программ

собираются из разноцветных кирпичиков команд точно так же, как собираются из разноцветных кирпичиков конструкторы Лего.

Младшие школьники могут создавать проекты, не требующие сложной алгоритмической структуры. При этом они могут выразить свои творческие способности в сочинении сценария проекта, подготовке графических и звуковых компонент. Scratch не просто среда для программирования, через нее можно выйти на многие другие темы школьной информатики.



Создавая свои собственные игры и мультфильмы, дети учатся разрабатывать проекты, ставить цели и задачи. Чтобы оформить это, нужно поработать в текстовом редакторе. Потом надо нарисовать героя, окружение. Разработать алгоритм действий героя, алгоритмы его реакций на события. Надо будет озвучить героя и события (записать, обработать звук). Также ребенок знакомится с новыми понятиями: координата точки, переменная, выбор случайного числа, градусная мера угла, что создает базу для дальнейшего использования и осмысления этих понятий в школьном курсе. Важно и то, что ребенок имеет возможность поделиться результатами своего творчества с друзьями.

Для заинтересованности на занятиях, можно использовать необычную сторону программирования:

- Занятие с использованием игровых технологий;

- занятие-исследование;
- творческие практикумы (сбор скриптов с нуля);
- занятие-испытание игры; занятие-презентация проектов.

Учащиеся очень быстро ориентируются в программе, у них возникает множество идей, которые они стараются воплотить с помощью программы в реальность. Очень хорошо они понимают, как найти ту или иную координату, и их нисколько не смущает, что существуют отрицательные и положительные числа, они знают, что знак минус может очень много значить если неправильно введешь координату, то твой спрайт окажется совсем не там где планировалось. Рассматривая градусную меру угла, сначала изучаем наглядно в классе, что поворот налево, направо или кругом, на плоскости можно заменить определенным значением. Сначала экспериментируем с блоками перо при построении того или иного рисунка, а затем уже переходим к использованию в создании более сложных проектов.

**Заключение.** К особенностям учебной деятельности, организуемой с помощью объектно-ориентированной среды Scratch, можно отнести: выполнение как индивидуальных, так и групповых проектов; уровень сложности задания ребёнок может выбрать сам; неограниченный выбор тематики проектов; свободный обмен мыслями в групповых проектах, и так же просто со своими сверстниками.

### **Конспект внеурочного занятия по теме**

#### **"Создание сложной анимации в Scratch"**

**Тип занятия:** проект

**Состав учебной группы:** до 14 обучающихся в возрасте 8-11 лет второго года обучения.

**Цель:** научить обучающихся создавать компьютерные анимации в среде программирования Scratch.

**Задачи:**

- обучающие:

- научить создавать различные компьютерные анимации в среде программирования Scratch;

- научить использованию встроенных библиотек персонажей;
- актуализировать знания обучающихся по владению компьютером.

- *развивающие:*

- развивать познавательные способности;
- развивать мелкую моторику, память, внимание, образное мышление, умение слушать;
- развивать логическое, пространственное и творческое мышление;
- развивать словарный запас и навыки общения;
- развивать умения работать индивидуально и в команде.

- *воспитательные:*

- воспитать бережное отношение к оборудованию;
- воспитывать ответственность за результат труда;
- воспитывать уважительное отношение друг к другу;
- повышать мотивацию обучающихся на занятии за счет интереса к теме занятия.

### **Планируемые результаты занятия:**

- *личностные:*

- ✚ формирование интереса к общей теме занятия;
- ✚ развитие мотивации в необходимости овладения знаниями и навыками по овладению средой программирования Scratch;
- ✚ понимания роли компьютера в жизни современного человека в качестве инструмента для решения задач моделирования процессов и явлений.

- *метапредметные:*

- ✚ умение понять задание при создании компьютерных программ в среде программирования Scratch;
- ✚ умение осуществлять самонаблюдение, самооценку, самоконтроль;
- ✚ умение планировать последовательность и прогнозировать итоги действий и всей работы в целом, анализировать полученные результаты;
- ✚ формирование представления о компьютере как универсальном устройстве для создания анимационных моделей;
- ✚ развитие внимания, усидчивости, логики.

- предметные:

- ✚ формирование представлений о программной среде Scratch, её интерфейсе;
- ✚ умение использовать полученные знания при работе в среде программирования Scratch;
- ✚ понимание задания и выполнение его при работе в среде программирования Scratch.

**Методы обучения:** практический (работа на компьютере).

**Технологии:** информационно-коммуникативные

**Дидактический материал:** распечатанная инструкция «Создание компьютерной анимации в программе Scratch»

**Материально-техническое оснащение занятия:** учебный кабинет, компьютерные столы с персональными компьютерами (на каждого обучающегося) с установленной программной средой Scratch, компьютерные стулья с подлокотниками (на каждого обучающегося)

**План занятия:**

1. Организационная часть (5 мин).
2. Выполнение практического задания (20 мин).
3. Подведение итогов (5 мин).

Общая продолжительность занятия: 30 минут.

### Ход учебного занятия

Этапы занятия	Деятельность педагога	Деятельность обучающихся
Организационная часть	Приветствует ребят Сообщает тему занятия	Рассаживаются за компьютерные столы
Выполнение практического задания	Раздаёт цветную распечатанную инструкцию каждому ребёнку. Координирует деятельность обучающихся. При необходимости помогает с выполнением заданий	Включают компьютеры. Запускают на компьютере среду программирования Scratch. Начинают выполнять задание по распечатанной инструкции.
Подведение итогов	Отмечает положительные знания и умения обучающегося, даёт необходимые рекомендации. В течение занятия проверяет правильность составления анимации	Каждый обучающийся запускает компьютерную анимацию. По желанию вносит изменения и коррективы в спрайты, скрипты, фон сцены.

## **Развитие инженерного мышления на уроках информатики 5-6 класса с помощью алгоритмических конструкций и логических подходов к решению задач. Голубева Н.К., учитель информатики**

В современном мире, с его уровнем развития экономики, внедрением в повседневную жизнь человека инноваций, все больше возрастают требования к образованию по формированию инновационного (инженерного) типа мышления личности. В последние годы потребность в инженерных кадрах резко возросла.

Инженерное мышление — способность поставить цели и задачи, определить методы решения, формы решения в реализации всевозможных технических задач в различных областях жизнедеятельности.

Во ФГОС последнего поколения в «портрете выпускника школы» можно выделить характеристики, которые на современном этапе могут трактоваться в качестве инженерной компетенции. Среди составляющих этой компетенции можно назвать следующие:

- ориентация мотивационной сферы выпускника на инновационную деятельность и творчество;
- обладание навыками критического мышления, креативность, активность, инициативность в процессе целенаправленного познания мира,
- осознание выпускником всей полноты значимости науки и образования;
- обладание навыками эффективного и обоснованного применения научных методов познания эмпирического и теоретического характера;
- ориентация выпускника на партнерство, сотрудничество;
- ориентация на эффективное сочетание информационно-познавательных, проектных и учебно-исследовательских видов деятельности.

Среди других составляющих инженерной компетенции можно выделить такие, как:

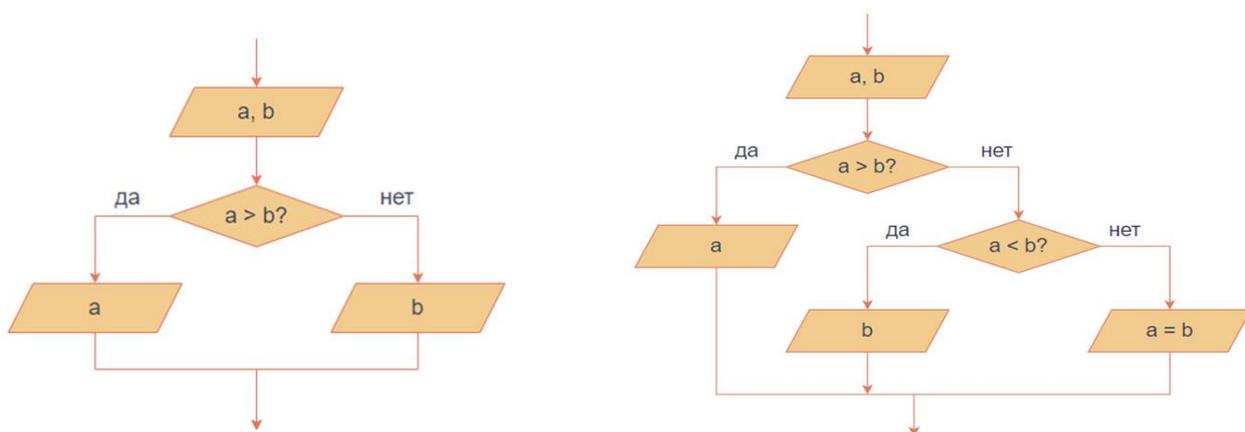
- способность к взаимодействию и переговорам с партнерами по разработке различных видов решений (коммуникативные УУД);

- использование информационных ресурсов, работа с текстами (информационные УУД);
- ответственность за качество и продуктивность деятельности, рациональное оценивание результатов деятельности (регулятивные УУД).

Очевидно, что каждая из составных частей инженерной компетенции легко соотносится с заложенными в рамках школьного образования УУД, что, в свою очередь, тесно перекликается с основными ориентирами на этапе обучения информатике в 5-6 классах, закреплёнными в ФГОС.

Для реализации деятельности педагога по формированию инженерного мышления у обучающихся в программу предмета «Информатика и ИКТ» основного общего образования в 5-6 классах включены темы «Алгоритмы», «Основные алгоритмические конструкции» «Решение задач с помощью блок-схем» и т.п. Данные темы позволяют ребенку не только наглядно понять ход решения поставленной перед ним задачи, но и позволяют анализировать процесс принятия того или иного решения для достижения поставленной цели.

Например, ребенку предлагается решить следующую задачу: «Сравни два числа и выведи большее из них». Казалось бы, решение простое: взять две переменных, присвоить им значения и, сравнив, вывести большее. Но возникает вопрос: как быть в ситуации, если пользователь ввел два одинаковых числа? Как поступит программа в этом случае? И что делать, если нас не устраивает простой подход к решению задачи? Ответ прост! Доработать решение, исправить имеющийся алгоритм, сделать его удобным для себя и пользователя, а именно, добавить еще одно условие: «если числа равны, то вывести на экран надпись «числа равны»».





предмету и основной составляющей профессий инженер, программист, системный аналитик и т.д. А способность использовать несколько инструментов при решении той или иной задачи позволит в будущем без особых трудностей изучать новые средства (программы) для реализации творческого потенциала и неординарного мышления.

Развитие инженерного мышления весьма актуально сегодня, поскольку на сегодняшний день в Российской Федерации наблюдается нехватка инженерных кадров и отсутствие молодого поколения инженеров, что может тормозить экономический рост страны. В условиях проектирования обновленного содержания общего образования, которое реализуется в ходе введения ФГОС нового поколения, необходимо уделить внимание развитию инженерного мышления обучающихся, используя для этого уроки информатики и информационной технологии как основные школьные ресурсы.

### **План-конспект урока «Алгоритмические конструкции: ветвление»**

**Класс-6**

**Тип урока** - урок изучения и первичного закрепления новых знаний

**Цель** - познакомить учащихся с алгоритмической конструкцией ветвление, научить разрабатывать алгоритм, содержащий оператор ветвления

**Задачи:**

- сформировать понятие: алгоритмическая конструкция ветвление;
- познакомить с графическим представлением конструкции ветвление;
- сформировать навыки разработки *графического и алгоритмического представления* ветвления; навыки организации алгоритмов ветвления в среде исполнителя СТРЕЛОЧКА;
- развивать умение сравнивать, анализировать материал и делать выводы, работать в парах, выполнять самоконтроль и самоанализ.

№	Этапы работы	Содержание этапа	
		Деятельность учителя	Деятельность ученика
1	<b>Организационный момент.</b> Подготовка и настрой на учебную деятельность. Создание благоприятных психологических условий, вызвать интерес к предстоящей деятельности.	Проверка готовности к уроку.  Учитель настраивает учащихся на урок, сообщает о том, что в течение урока ребята будут вести технологические карты.	Учащиеся приветствуют учителя, проверяют свою готовность к уроку; настраиваются на урок.
2	<b>Мотивация учебной деятельности и актуализация опорных знаний</b> Актуализация опорных знаний с целью выявления уровня усвоения и коррекции; формирование лично-значимой мотивации обучающихся.	Сегодня на уроке мы с вами изучим алгоритмическую конструкцию ветвление. Но сначала вспомним, что было изучено на предыдущих уроках. - Для начала вспомним, что такое алгоритм и исполнитель алгоритма? - Какими свойствами обладает алгоритм? - Какие способы задания алгоритмов мы знаем? - Какую алгоритмическую структуру мы выучили? - Я прошу вас выполнить небольшой тест в технологических картах, который поможет нам определить, насколько хорошо вы усвоили эту алгоритмическую структуру Задание: написать алгоритм рисования квадрата в среде СТРЕЛОЧКА. - Молодцы, с тестом справились успешно, а это говорит о том, что мы можем двигаться дальше и покорять новые вершины знаний. Вспомним слова из русской сказки. "Царевич остановился у развилки дороги и видит камень с надписью "Пойдешь направо- коня потеряешь, налево- сам пропадешь" Подобные ситуации, заставляющие делать выбор в зависимости от некоторого условия постоянно встречаются в нашей жизни. Приведите примеры.... Давайте вместе попробуем составить алгоритм "перебирания грибов, собранных начинающим грибником" - Продолжите фразу: тема нашего урока..... - Что мы должны узнать и уметь работая с алгоритмической конструкцией ветвление? Корректирует ответы учащихся. - Запишем тему урока в тетрадь.	Учащиеся внимательно слушают вопросы учителя, вспоминают материал предыдущих занятий, отвечают на вопросы.  Дают определения алгоритма и исполнителя. Перечисляют свойства алгоритма. Называют 3 способа задания алгоритма: словесный, графический и алгоритмический.  Выполняют тест в технологических картах. Обмениваются технологическими картами. Поясняют и исправляют ошибки.  Выставляют оценки. Анализируют свой результат.  Приводят примеры. Если гриб съедобный, то в котелок, если поганка - то в костер.  Формулируют тему урока. Пробуют формулировать цели урока.  Записывают тему урока
3	<b>Формирование новых знаний:</b> Формирование понятия разветвляющегося алгоритма; знакомство с графическим представлением конструкции ветвление..	- Попробуем дать определение понятия ветвление, в чем его особенность? На примере алгоритма выбора "брать ли зонт?", учитель знакомит с алгоритмической конструкцией ветвление и её блок- схемой, дает определение ветвления, с помощью наводящих вопросов определяет его особенности. -От чего зависит результат нашего алгоритма? Знакомство с блок-схемами этой алгоритмической конструкции. -Запишите графически алгоритм перебирания грибов у костра, в походе.	Дают определение ветвления, опираясь на его особенность. Изображают блок- схему. Отвечая на вопросы учителя, определяют и записывают его особенности.  - От поставленного условия.  Записывают в тетрадь блок-схемы ветвления. Обсуждают по группам особенности ветвления и записывают в тетрадь. Съедобный- берем, не съедобный - в костер.

		Обсуждение и корректировка выполняемого задания.	Рассказывают и корректируют свои ответы.
4	<b>Физкультминутка:</b> Создать условия для релаксации, предупредить утомляемость, выявить уровень сформированности понятия цикл и особенности его работы, в зависимости от его вида.	Учитель предлагает выполнить алгоритм с условием: если я поднимаю руки вверх, то вы делаете наклоны влево- вправо, если я опускаю руки, то вы выполняете подтягивание на носочках.	Обучающиеся выполняют данный алгоритм в виде физических упражнений.
5	<b>Первичное закрепление учебного материала:</b> Формирование навыков разработки графического и алгоритмического представления ветвления; выявление уровня усвоения представленного на уроке материала.	Учитель предлагает каждой группе составить алгоритм сравнения двух чисел. Выслушивает выступления представителей каждой группы учащихся, корректирует ответы и обобщает проделанную работу. Оценивает работу каждой группы.	Составляют блок-схемы, защищают работу своей группы. Проверяют и корректируют свои умения.  Оценочный результат своей работы заносят в технологическую карту.
6	<b>Закрепление учебного материала:</b> Формирование навыков организации алгоритмов ветвления в среде исполнителя СТРЕЛОЧКА;	- А сейчас мы с вами попробуем составлять алгоритм ветвления для уже известного исполнителя СТРЕЛОЧКА. Проецирует на экране среду исполнителя СТРЕЛОЧКА, поясняет учащимся организацию алгоритмов ветвление в этой среде. - Для организации алгоритмов ветвление в этой среде предусмотрены два условия: <b>если впереди не стена, если впереди стена.</b> Предлагает составить алгоритм для решения задачи: составить алгоритм для выхода из ловушки СТРЕЛОЧКИ. Индивидуально корректирует составленные алгоритмы обучающимися. Оценивает работу обучающихся.	Учащиеся работают за компьютерами. Работа в парах с программой средой СТРЕЛОЧКА.  Оценочный результат своей работы заносят в технологическую карту.
7	<b>Итог урока, рефлексия:</b> Осознание учащимися своей учебной деятельности, самооценка результатов деятельности своей и класса. Проверка степени усвоения темы.	- Наш урок подходит к концу, хотелось бы уточнить некоторые моменты (задает вопросы): - С какой алгоритмической конструкцией мы сегодня более подробно познакомились? - В чем ее особенность? - Какой вид алгоритма вы использовали в среде исполнителя СТРЕЛОЧКА? - Замечательно, а теперь определим уровень вашей производительности на уроке, определите средний бал выставленных оценок. - Поднимите руки, у кого сегодня первоначально поставленные цели достигнуты на все 100%, более 50%. - Молодцы, вы порадовали меня сегодня своей работой. -Спасибо за урок!	-Ветвление;  Выбор зависит от условия. Ветвление.  Вычисляют оценку.  Поднимают руки.
8	<b>Домашнее задание:</b> Мотивация учащихся на выполнение домашнего задания и знакомство с технологией его выполнения.	Домашнее задание. Найти алгоритм ветвления по мотивам русских народных сказок и составить к нему блок-схемы.	Записывают домашнее задание.

## **Развитие инженерного мышления на уроках русского языка и литературы. *Шарафутдинова З.Ф., учитель русского языка и литературы***

Мы живем в мире стремительного развития техники и высоких технологий. Обществу требуется всё большее количество специалистов технического направления с развитым инженерным мышлением. Сегодня формированию и развитию инженерного мышления школьников уделяется особое внимание не только в области образования, но и на различных уровнях государственной власти. Так, президент страны В.В.Путин в июле 2022 года, выступая на совете по стратегическому развитию и нацпроектам отметил, что развитие отечественной инженерной школы является важнейшим направлением сегодня с точки зрения подготовки кадров. Не секрет, что школьники с основами профориентации знакомятся еще в начальных классах и весь период школьного обучения в той или иной степени встречаются с проблемой выбора будущей профессии. Многие обучающиеся средних классов, решивших связать свою жизнь с технической профессией, начинают уделять больше внимания предметам естественно-научного цикла: физике, математике, информатике, робототехнике и т.д.

Как же быть в такой ситуации учителям гуманитарных дисциплин? С точки зрения ученика, гуманитарные науки теряют свою привлекательность, становятся не нужными в современной жизни. Здесь роль учителя гуманитарных дисциплин и усложняется, и приобретает иное, более важное, значение. Необходимо показать и объяснить учащимся как развивается инженерное мышление, столь необходимое в наше время. И как уроки русского языка и литературы, например, способствуют этому

В работе В.Е.Столяренко и Л.Д.Столяренко определение инженерного мышления подразумевает сложное системное образование, объединяющее разные типы мышления: логическое, образно-интуитивное, практическое, научное, эстетическое, экономическое, экологическое, эргономическое, управленческое, коммуникативное и творческое. Исходя из этого, мы видим, что для будущего инженера важны не только знания в области технических

наук, но и коммуникативные и творческие навыки. Образно-интуитивное, творческое, эстетическое и коммуникативное мышление формируется почти на каждом уроке литературы и русского языка и во внеурочной деятельности: анализ произведения, характеристика персонажа, рисунки и сочинения по прочитанным произведениям, написание изложений, сочинений, рассказов, литературные гостиные, театральные инсценировки произведений и т.п.

Обучающийся с инженерным мышлением может увидеть структуру там, где она не очевидна и воспроизвести её в виде проектов или инженерных продуктов. Развитию данного умения способствует изучение русского или иностранного языка, ведь любой язык является структурированной системой. Погружаясь в эту систему и осваивая её, человек использует предлагаемые ему структуры, учится творчески их осмысливать и создавать свои. В структурировании знаний учащихся поможет применение на уроках метода интеллект-карт, который можно использовать на разных этапах урока. Применение в учебной деятельности данного метода позволяет значительно повысить мотивацию к обучению, стимулировать творческое мышление и развить умения самостоятельного поиска информации, навыкам алгоритмизации и схематизации данных по определенной теме. В целом интеллект-карты позволяют показывать связи между явлениями, логику событий, объединить большое количество данных, выстраивать иерархию мыслей и, таким образом, служат для усвоения и систематизации знаний.

Кроме метода интеллект-карт на помощь учителю могут прийти и новые направления творческих работ, которые помогут развить пространственные и творческие способности учащихся: скетчноутинг, скрайбинг, литскетчинг. *Скетчноутинг* – это конспектирование текста с графическими иллюстрациями в виде символов, пиктограмм и знаков. С помощью этого приёма учащимся легче запоминать и осваивать новый материал. *Скрайбинг* - новейшая техника презентации (от английского scribe" - набрасывать эскизы или рисунки). Задача скрайб-презентации - донести информацию, сделать ее привлекательной для слушателя и зрителя, помочь лучше ее запомнить и усвоить. Согласно данной методике выступают два ученика: речь выступающего ученика иллюстрируется

"на лету" рисунками фломастером на белой доске (листе бумаги или флипчарте); получается как бы "эффект параллельного следования", когда мы и слышим и видим примерно одно и то же, при этом графический ряд фиксируется на ключевых моментах аудиоряда. В отличие от двух первых методов, *литскетчинг* предполагает прогулку на свежем воздухе, его лучше использовать на занятиях внеурочной деятельности.

Сейчас в школах обучаются дети, для которых использование информационных технологий и гаджетов на уроках важнее, чем простые традиционные формы работы, поэтому использование современных интернет-сервисов и приложений иногда дают лучший результат. На уроках используется приложение Plickers, позволяющее с помощью одного мобильного телефона мгновенно оценить ответы всего класса. Приложение работает по очень простой технологии. Основу составляет мобильное приложение, сайт и распечатанные карточки с QR – кодами. Каждый ученик получает карточку, соответствующую его номеру в приложении. Учитель заранее готовит тесты в приложении по пройденной или новой теме и во время урока в зависимости от оборудования зачитывает вопрос или проецирует на экран, а учащиеся выбирают правильный ответ из предложенных вариантов и поднимают карточки с QR – кодами соответствующей стороной вверх. Учитель с помощью мобильного телефона сканирует ответы в режиме реального времени. Все результаты опроса проецируются на экран через ноутбук или сохраняются в приложении телефона. Данное приложение позволяет учителю сэкономить время на проверку домашнего задания, а учащимся в привычной для себя обстановке проявить свои знания.

Quizlet – это бесплатный онлайн-сервис для создания и применения флэш-карточек и обучающих игр различных видов и категорий, по которым можно учить иностранные языки. В данном сервисе, зарегистрировавшись учитель создает учебные модули по темам. Очень хорошо данный сервис помогает в запоминании словарных слов, постановки ударений в словах, в заучивании правил по русскому языку, биографических и исторических сведений по литературе. В учебных модулях можно использовать разные

методы: давать задания по пройденной теме или слова и термины, которые будем использовать на следующем уроке, используя метод обучения «Перевернутый класс». Дома каждый ученик с любого устройства, подключенного к Интернет-сети, может по ссылке, данной учителем, найти эти задания или просто зайти на страницу учителя и, зарегистрировавшись как ученик, получить доступ ко всем модулям, созданным учителем. Но наибольший интерес вызывает у учащихся интерактивная игра Quizlet.Live, которая позволяет изучать правила русского языка в групповой игре. Каждый ученик здесь является членом команды. Из-за его халатного отношения к домашнему заданию могут пострадать его одноклассники. Сервис сам распределяет группы, и ни один участник игры не знает, с кем он будет в команде. Все ученики очень добросовестно относятся к выполнению домашнего задания, и в совокупности все это приводит в конце урока к восторгам и благодарности учителю за самый интересный урок!

Также большую помощь при проведении уроков оказывает сервис LearningApps.org. Он предоставляет возможность учителю и учащимся создавать интерактивные учебно-методические пособия. Интерактивные задания этого сервиса можно использовать при проверке знаний учащихся в качестве текущего контроля, при обобщении и повторении темы, во внеклассной работе по предмету, включать как тренажёры при подготовке к ГИА. Данный сервис можно использовать для самостоятельной или групповой работы учащихся и последующей взаимопроверки знаний. В сервисе более 30 макетов для создания простых интерактивных дидактических материалов, ребятам очень нравится составлять пазлы и другие макеты для проверки знаний одноклассников. Работая в данном сервисе, развиваются разные типы мышления, составляющие инженерное мышление: творческое, образное, практическое, логическое.

В современной педагогической науке очень много современных образовательных технологий и методов, которые могут помочь учителю в работе над формированием и развитием инженерного мышления. Только

совместная работа учителей естественно-научного и гуманитарного цикла смогут воспитать и обучить в будущем квалифицированных инженеров.

Главной задачей современного образования будущего инженера является не просто передача опыта и информации в этой сфере работы, а подготовка компетентного специалиста, который способен к саморазвитию и самореализации, умеющего решать не стандартные задачи, планировать итог грядущей работы и ориентированного на общечеловеческие ценности.

## Заключение

Развитие наукоемких технологий, создание высоко технологичных производств, восстановление и создание новых предприятий, центров инновационных разработок во многом зависит от воспитания будущих инженеров, которое начинается в школе и продолжается потом в высшем учебном заведении. Соответственно, педагоги должны уделять повышенное внимание данному направлению образовательной деятельности учащихся общеобразовательных учебных заведений.

26 октября 2023 года на базе МБОУ СОШ №5 г.о. Реутов состоялся региональный круглый стол «Современные образовательные технологии развития инженерного мышления обучающихся» в рамках деятельности стажировочных площадок.



В мероприятии приняли участие педагоги общеобразовательных учреждений Московской области, заместители директоров по УВР, методисты МБУ ДПО «Учебно-методический центр» и Управления образования Администрации г. Реутов. Участникам были представлены эффективные образовательные практики, методические рекомендации формирования инженерного мышления с использованием современных образовательных технологий. По итогам мероприятия опубликован данный сборник методических рекомендаций.

Развитие у учащихся научно-технического творчества, изобретательства, навыков конструирования и т.п. является одним из фундаментальных компонентов образовательной системы в условиях перехода отечественной экономики к инновационному типу.

## Список литературы

1. Об утверждении Стратегии развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014-2020 годы и на перспективу до 2025 года: Распоряжение Правительства РФ от 01.11.2013 №2036-р.
2. Мустафина Д.А., Рахманкулова Г.А., Ребро И.В. Критерии и сущность инженерного мышления // Педагогические науки.-10.04.2016.-№43-1. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://novainfo.ru/article/5099>. Дата обращения: 20.09.2019.
3. Никитаев В.В. Инженерное мышление и инженерное знание. – 29.06.2009. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://gtmarket.ru/laboratory/expertize/6059>. Дата обращения: 20.09.2019.
4. Панкратова Л.П., Коротева О.С. Инженерное мышление и научно-техническое творчество.-СПб., 2017. – 43 с.
5. Пушкинский Б.Я. Инженерное мышление, техническая картина мира, мировоззрение инженера // Записки Горного института. – 2010. – Т. 187. – С. 198-201.
6. Сапрыкин Д.Л. Инженерное образование в России: История, концепция, перспектива // Высшее образование в России. – 2012.-№1. – С. 125-137.
7. Фаритов А.Т. — Формирование инженерной компетенции учащихся общеобразовательных учреждений как педагогическая проблема // Современное образование. – 2019. – № 4. – С. 64 - 77. DOI: 10.25136/2409-8736.2019.4.30889 URL: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=30889](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=30889)

## Интернет-источники

1. Проводим опрос всего класса за 30 секунд с помощью Plickers  
<https://newtonew.com/app/provodim-opros-vsego-klassa-za-30-sekund-s-pomoshchju-plickers>]
2. Создание онлайн-карточек и заданий разного типа Quizlet.com  
[<http://pedsovet.su/publ/164-1-0-4418>]
3. <https://infourok.ru/formirovanie-inzhenerenogo-myshleniya-cherez-razvitie>
4. <http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/5617/1/03Nikolaev2.pdf>
5. <https://nsportal.ru/shkola/russkiy-yazyk/library/2016/10/2>
6. <https://infourok.ru/statya-na-temu-inzhenernoe-myshlenie>