



**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ “ШКОЛА № 2030”
123100, г. Москва, ул. 2-я Звенигородская, д.8, 8 (499) 7951920
Сайт школы: <http://soc2030.mskobr.ru/>**

Принято педагогическим советом

ГБОУ Школа №2030

Протокол №4 от 22.05.2016.

Утверждаю _____ Н.П. Рябкова

Директор ГБОУ Школа № 2030

Концепция Проекта «Инженерные классы в школе 2030»

Актуальность проекта:

Создание инженерных классов в школе обусловлено задачами, которые стоят перед экономикой страны. Об этом неоднократно говорил и президент Российской Федерации В.Путин: «Мы живем в период кардинальных перемен в экономической жизни всего мира. Никогда еще столь быстро не обновлялись технологии. Многие из того, что нас сегодня привычно окружает, казалось фантастикой лет 15-20 назад. Выигрывает тот, кто полнее других использует новые возможности. Нам нужна новая экономика, с конкурентоспособной промышленностью и инфраструктурой. Нам необходимо выстроить эффективный механизм обновления экономики, найти и привлечь необходимые для нее огромные материальные и кадровые ресурсы. Высокий уровень образования населения, огромное наследие фундаментальной науки, наличие инженерных школ — мы обязаны задействовать все эти факторы».

Экономика страны требует модернизации, промышленности необходимы квалифицированные инженерные кадры. При этом большинство профильных классов в школах имеют социально-гуманитарную специализацию. Инженерные классы только начинают формироваться. Для них требуются квалифицированные преподаватели. Большинство технических ВУЗов уже меняет программы обучения. На первый план даже для студентов 1 курса выходят проектная деятельность, технические конкурсы и инженерное творчество. Мы можем подготовить учащихся к этому. Школа должна стать первой ступенью в освоении современных инженерных специальностей.

Совпадение приоритетов «инженерного класса» и новой образовательной политики Российской Федерации.

Современные требования к инженерному образованию предполагают подготовку профессионалов, способных проектировать, производить и применять комплексные инженерные объекты, готовых к творческой работе в команде. Более того, у инженера должны быть компетенции, которые позволят управлять всеми этими процессами. Эти идеи изложены в книге «Переосмысление инженерного образования», где описывается подход CDIO (Conceive, Design, Implement and Operate – осмыслий, создавай, претворяй в жизнь и управляй) как один из магистральных мейнстримов реформирования современного инженерного образования.

Ключевыми компетенциями выпускника «инженерного класса» должны стать метапредметные компетенции:

- 1) умение организовывать сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в команде: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение, развитие лидерских качеств;
- 2) сформированность системы межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, социальные компетенции, правосознание, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- 3) умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования своей деятельности; владение устной и письменной речью, формирование и совершенствование иноязычной коммуникативной компетенции, расширение лингвистического кругозора и лексического запаса, использование иностранного языка как средства получения информации, позволяющей расширять свои знания в других предметных областях;
- 4) формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ – компетенции);
- 5) формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и

профессиональной ориентации;

б) мотивированная готовность продолжить образование в высшем учебном заведении, осознание необходимости и способность к обучению в течение всей жизни), создание системы формирования профессиональной направленности и осознанного выбора дальнейшей образовательной траектории;

7) формирование системного мышления путем установления межпредметных связей;

8) формирование экономической культуры и экономического мышления (знания в области экономики, менеджмента и ведения бизнеса).

Указанный подход к формированию результата, который должен быть достигнут выпускником «инженерного класса», полностью соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта второго поколения, предлагает новую дидактическую модель образования, основанную на компетентностной образовательной парадигме, предполагающей активную роль всех участников образовательного процесса в формировании мотивированной компетентной личности, способной:

1) быстро ориентироваться в динамично развивающемся и обновляющемся информационном пространстве;

2) получать, использовать и создавать разнообразную информацию;

3) принимать обоснованные решения и решать жизненные проблемы на основе полученных знаний, умений и навыков.

Реализация образовательной модели «инженерный класс» полностью соответствует обозначенным в Стандарте задачам обеспечения:

1) профессиональной ориентации обучающихся, направленной на оказание психолого-педагогической и информационной поддержки обучающихся в выборе ими направления профессионального образования, а также в социальном, профессиональном самоопределении;

2) исследовательской и проектной деятельности обучающихся, направленной на овладение обучающимися учебно-познавательными приёмами и практическими действиями для решения лично и социально значимых задач и нахождения путей разрешения проблемных задач;

3) социальной деятельности обучающихся, направленной на реализацию принципов сотрудничества и диалога, являющихся основой продуктивных и творческих взаимоотношений обучающегося с окружающим социумом и природой.

Необходимость формирования специализированных инженерных классов.

Главное отличие инженерных классов от обычных: в технологии и содержании образования. Оно реализуется через сетевое взаимодействие, направленное на работу с вузами, предприятиями, работу в лабораториях научно-исследовательских институтов, исследованиях и проектах (практическая составляющая). Система специализированных классов не только способствует решению проблемы недостатка специалистов технического направления, но и усиливает общее образование за счет применения новых методик и современного оборудования.

Для реализации концепции инженерного образования, повышения престижа инженерной специальности и мотивации школьников к получению инженерной специальности необходимо открытие инженерных классов. Инженерный класс должен помочь ученику сформировать необходимые компетенции для будущей профессии инженера.

Главным результатом, который должен быть достигнут выпускником инженерного класса, должно стать формирование компетенций выпускника средней школы, обеспечивающие возможность получения инженерного образования.

Предметные области, учебные предметы, обеспечивающие развитие базовых компетенций.

Основные предметы для изучения: математика, физика, робототехника и проектирование (в рамках образовательной области технология), интегрированные с информатикой и программированием. Реализация концепции предусматривает создание ряда необходимых условий (техническое оснащение, индивидуальные образовательные траектории, взаимодействие с ВУЗами, взаимодействие с производством, ориентация программ на реальную практическую деятельность, практикумы по решению конкретных инженерных задач), которые позволят организовать набор и обучение в инженерных специализированных классах.

Для формирования базовых компетенций обучающихся специализированного инженерного класса могут быть использованы как традиционные учебные предметы, обеспечивающие профильную специализацию: математика, информатика и ИКТ, технология (включая черчение и графику), физика (включая астрономию). Так и новые предметы, решающие задачу поддержки и расширения профильной специализации: робототехника и конструирование, программирование в различных средах (C++, Python), проектная и исследовательская деятельность.

Основные цели и задачи проекта:

Основная цель образовательной деятельности инженерного класса – создание условий для мотивации детей на получение в дальнейшем инженерного образования.

Проект обеспечивает достижение следующих задач:

- 1) создание условий для развития физически здоровой, духовно, нравственно и интеллектуально развитой творческой личности с высоким гражданским самосознанием и созидательным потенциалом, готовностью получения образования в течение всей жизни;
- 2) достижение высокого уровня учебной мотивации в изучении предметов физико-математического цикла, информационных технологий, конструирования и проектирования с выходом на научно-исследовательскую и научно-практическую составляющую;
- 3) достижение уровня устойчивого интереса к практико-ориентированным курсам, прикладным, изобретательским и творческим работам;
- 4) развитие у школьников навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой в условиях высокотехнологичного мегаполиса;
- 5) формирование ключевых компетенций, необходимых для дальнейшего образования;
- 6) обеспечение на высоком качественном уровне образовательной подготовки учащихся для продолжения обучения в профессиональных высших учебных заведениях, осуществляющих подготовку специалистов инженерных профессий;
- 7) создание условий для развития благодаря взаимодействию школа-ВУЗ-предприятие;
- 8) расширение материально-технической базы;
- 9) внедрение в воспитательную внеурочную работу мероприятий инженерно-технологической направленности;
- 10) в рамках дополнительного образования создание групп учащихся по интересам, в контексте инженерно-технологического профиля;
- 11) создание лабораторий общего коллективного доступа и включение их в учебно-воспитательный процесс.

Создание условий для развития образовательной инженерной среды в школе.

Инженерный класс-комплексное решение, которое включает в себя несколько направлений развития учащихся и требует создания в школе особой среды. Это и организация деятельности учащихся и новое оборудование и создание необходимых условий для работы с ним. Возможным решением является создание в школе нескольких, оснащённых необходимым оборудованием, модулей-лабораторий (мастерских), доступ в которые будет открыт для всех учащихся школы с 1 по 11 класс. Например:

1. МОДУЛЬ ЧЕРЧЕНИЯ, 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОТОТИПИРОВАНИЯ, ДИЗАЙНА и ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ:

- программно-аппаратный комплекс (ПАК): портативный компьютер ученика с системой хранения, подзарядки и организацией компьютерной сети (15 рабочих мест)
- программное обеспечение для работы с инженерной графикой, 3D моделирования и прототипирования;
- интерактивная панель для работы с инженерными программами;
- кульман;
- 3D принтер профессионального качества, Конструктор для сборки 3D принтера, комплект расходных материалов;
- конструктор для сборки станков механической обработки, ресурсный набор к конструктору станков механической обработки;
- 3D сканер, конструктор для сборки 3D сканера.

2. МОДУЛЬ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ:

- комплекс естественно-научных исследований: программно-аппаратный комплекс (ПАК): портативный компьютер ученика с системой хранения, подзарядки и организацией компьютерной сети (15 рабочих мест), цифровые лаборатории, программное обеспечение для измерений и обмена данными, адаптированные методические материалы;
- комплекс изучения альтернативной энергетики и теплотехники: набор «Солнечная энергия», набор «Энергия ветра», набор «Энергия воды», набор «Биотопливо», стенд «Теплотехника»;
- комплекс специализированного инженерного оборудования: набор «Основы электроники-1 (Аналоговая)», набор «Основы электроники-2 (Цифровая)», набор «Радиоэлектроника», мобильный лабораторный комплекс (МЛК), осциллограф, щуп осциллографический, интерфейсная и макетная платы для МЛК, набор радиодеталей;

3. МОДУЛЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ (РОБОТОТЕХНИКА):

- Базовый 1. Проектирование и соревновательная деятельность.

- Базовый 2. Конструирование. Электроника и микропроцессоры.
- Продвинутой 1. Модели с дифференцированной кинематической схемой.
- Продвинутой 2. Автоматизированное управление. Андроидные роботы.
- Продвинутой 3. Углубленная робототехника, подготовка к соревнованиям.
- Продвинутой 4. Механика, мехатроника, подготовка к соревнованиям.

4. МОДУЛЬ ТЕХНОЛОГИИ И ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ:

- верстаки слесарные, столярные, комбинированные;
- наборы инструментов, станки для дерево- и метало- обработки;
- конструктор для сборки станков механической обработки, ресурсный набор к конструктору станков механической обработки;
- паяльная станция;
- пресс для штамповки, универсальные приспособления для прокатки и гибки листового металла, проволоки;
- комплекты защитной одежды и очки.

Организованные модули могут быть объединены в ШКОЛЬНЫЙ ТЕХНОПАРК. Согласно определению «ВИКИПЕДИИ», Технопарк — имущественный комплекс, в котором объединены научно-исследовательские институты, объекты индустрии, деловые центры, выставочные площадки, учебные заведения, а также обслуживающие объекты: средства транспорта, подъездные пути, жилые поселки, охрана. ШКОЛЬНЫЙ ТЕХНОПАРК вместе с основными модулями может включать постоянно действующую выставку инженерных и дизайн проектов, школьный канал радио и телевидения.

Проект учебного плана инженерного класса.

Инженерное образование – это не увеличение числа часов для углублённого изучения предметов. Это расширение практического содержания программ для развития навыков инженерной деятельности, отвечающих потребностям будущих работодателей. Специализацию учащихся будущего инженерного класса предлагается начать с 5-6-го класса, что мотивируется несколькими факторами: во-первых, только с 7-го класса начинается изучение физики, поэтому в 5-6-м классе она вводится как пропедевтика; во-вторых, в рамках уроков технологии и окружающего мира учащиеся уже познакомились с проектной деятельностью и конструированием; в-третьих, у учащихся сформировалась необходимая учебная мотивация. В обязательную часть (база) включены физика и химия, информатика, основы исследовательской и проектной деятельности, черчение. В дополнительной много разнообразных курсов и кружков. Формировать инженерный класс или группу (предпрофиль) целесообразно уже с 9. Это связано необходимостью высокого уровня подготовки к инженерным конкурсам и олимпиадам, а также конкурсному поступлению в

специализированный инженерный 10 класс. Помимо этого, учащийся может реально оценить свои силы и разумно подойти к выбору будущей профессии. 10-11 классы - профильный уровень школьного инженерного образования. Обязательный элемент учебных планов на этом этапе – выполнение индивидуальных инженерных учебных проектов.

Учебный план для специализированного инженерного класса обеспечивает реализацию Федерального компонента государственного образовательного стандарта, а так же включает в себя часы внеурочной деятельности, позволяющие обеспечить развитие и углубление по предметам профильного направления и предметам, поддерживающим и углубляющим профиль, и сформировать базовые компетенции.

План внеурочной деятельности разработан для 1-11 классов и делится на 3 ступени:

1. НАЧАЛЬНОЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ 1–4 КЛАСС

ПРОПЕДЕВТИКА.

Результаты: развитие у младшего школьника опыта общения с природой, умения наблюдать и исследовать явления окружающего мира с помощью простых инструментов сбора и обработки данных, формирование базовых навыков работы с материалами, знакомство с принципами проектной деятельности.

2. ОСНОВНОЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ 5–9 КЛАСС

ФОРМИРОВАНИЕ ПЕРВОНАЧАЛЬНЫХ КОНСТРУКТОРСКО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ

Результаты: приобретение опыта применения физических, химических, биологических методов исследования объектов и явлений природы, базовые умения планировать работу, конструировать и моделировать, знакомство с основами 3D моделирования, робототехники, электротехники и электроники, программирования.

3. СРЕДНЕЕ (ПОЛНОЕ) ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ 10–11 КЛАСС

ПРОФОРИЕНТАЦИЯ

Результаты: освоение технологии решения творческих задач, моделирования, конструирования, прототипирования и программирования; овладение основными алгоритмами и опытом проектно-исследовательской инженерной деятельности; участие в инженерных конкурсах и фестивалях.

Класс	Вид курса	Название курса	Часы/ нед.	Примечание	Реализация сейчас в школе
Начальная школа	Обязательный	Технология	1	Моделирование и конструирование	Добавить работу с мет. и деревянными конструкторами.
	По выбору	Лего конструирование	2		Работает
		Кружок рисования	1	Технический рисунок	Добавить элементы черчения
5-6 (5 часов внеурочной деятельности)	Обязательные 3 часа	Физика и химия	1	Элективный практико-ориентированный курс.	
		Информатика	1	Интегрированный курс Информатика и технология	
		Технология	1	Метало- и деревообработка	
	По выбору 2 часа	Простейшая робототехника	2		
		Лего конструирование	2		
		Авто и авиа моделирование	2		
		Бионика	2	Межпредметный курс	Работает с 2016
	7-8 (7-9 часов внеурочной деятельности)	Обязательные (5 часов)	Основы проектной деятельности – инженерная физика	2	Обязательное участие в Конкурсе проектных и исследовательских работ, НТТМ, Курчатовском конкурсе.
Информатика			1		
Черчение			1		Интегрирован в ИЗО
Технология			1	Металло- и деревообработка	
По выбору (2-4 часа)		Мобильная робототехника	2		Есть в Политехническом Университете
		Автомоделирование	2		Есть в Политехническом Университете
		Авиамоделирование	2		
		Радиоэлектроника	2		Есть в Политехническом Университете
		Бионика	2	Межпредметный курс	Работает с 2016
Альтернативная электроэнергетика	2	Межпредметный курс			

9 предпрофильный класс (8-10 часов внеурочной деятельности)	Обязательные (6 часов)	Экспериментальная математика	2		
		Информатика	1		Работает
		«Основы инженерной деятельности». Инженерный практикум физика – конструкторское бюро.	2	Проектная деятельность. Обязательное участие в НТТМ, НТИ, Инженерных стартах, Конкурсе проектных и исследовательских работ, Курчатовском конкурсе.	
		Черчение и 3D моделирование	1		
	По выбору (2-4 часа)	Робототехника	2		Есть в Политехническом Университете
		Основы радиоэлектроники	2		Есть в Политехническом университете
		Прототипирование	2		Есть в Политехническом Университете
		Автомоделирование	2		Есть в Политехническом Университете
		Дизайн промышленный, среды, информационный, графический	2		
		Бионика	2	Межпредметный курс	Работает с 2016
Биоинженерия		2	Межпредметный курс		
Альтернативная электроэнергетика	2	Межпредметный курс			

10-11 инженерный класс (10-11 часов внеурочной деятельности)	Обязательные (8 часов)	«Основы инженерной деятельности» – практикум по физике.	2	Конструкторское бюро	Работает практикум 1 ч/нед в 10В
		Черчение и 3Д моделирование	2		Есть 1 час/нед черчение в 10В
		Практикум «Инженерная информатика и экспериментальная математика»	2	Необходимо изучение прикладных программ обработки данных и проектирования. Таких как autocad, matlab, excel, autodesk.	Есть практикум по программированию
		Индивидуальный проект	2	Обязательное участие в НТТМ, НТИ, Инженерных стартах, Конкурсе проектных и исследовательских работ.	Начал работать в 10В
	По выбору (2 - 3 часа)	Робототехника	2		Есть в Политехническом Университете
		Прототипирование	2		Есть в Политехническом Университете
		Радиоэлектроника	2		Есть в Политехническом Университете
		Авто и авиа моделирование	2		Есть в Политехническом Университете
		Дизайн промышленный, среды, информационный, графический	2		
		Конструирование механизмов с использованием высокотемпературной сверхпроводимости.	2	Занятия в лаборатории Политехнического только для учеников нашей школы.	Работает с 2015 года совместно с Политехническим Университетом.
		Вакуумная техника.	2	Занятия в лаборатории Политехнического только для учеников нашей школы.	Работает с 2016 года совместно с Политехническим Университетом.
		Биохимические инженерные технологии	2		

		Экономика инженерных проектов	1		
--	--	-------------------------------	---	--	--

Предполагаемые результаты работы проекта «инженерный класс».

Благодаря участию школы 2030 в проекте «Инженерный класс в московской школе» заключается трёхсторонний договор и будет положено начало формирования новой образовательно - промышленной модели (кластера): школа – вуз – работодатель, в рамках которого будут сосредоточены передовые педагогические, научные и промышленные технологии, позволяющие начать подготовку элитных кадров для инновационного сектора промышленности.

	Ожидаемые результаты:	Индикаторы:
1.	Повысится качество образования в предметных областях: математика, физика, информатика.	Положительная динамика по результатам ОГЭ и ЕГЭ.
2.	Повысится уровень учебной мотивации в изучении предметов физико-математического цикла, информационных технологий, конструирования и проектирования с выходом на научно-исследовательскую и научно-практическую составляющую	Положительная динамика по результатам анкетирования учащихся, увеличение количества учащихся, принимающих участие в проектно-исследовательской работе.
3.	Повысится уровень развития у школьников навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой в условиях высокотехнологичного мегаполиса	Увеличение числа проектных и исследовательских работ учащихся. Рост числа участников конкурсов и соревнований, рост числа призёров и победителей таких инженерных соревнований как НТТМ, НТИ, Инженерные старты, Инженеры будущего. Рост числа участников предпрофессиональных командных олимпиад.
4.	Будет сформировано положительное общественное мнение о престижности профессии инженер.	Положительная динамика по результатам социологических опросов учащихся школы и их родителей. Положительная динамика по числу учащихся, поступающих в инженерный класс и в профильные ВУЗЫ по окончании 11 класса.
5.	Учащиеся получают возможность побывать на самых интересных предприятиях, на конкретных примерах познакомиться с основами будущей профессии.	Увеличение количества внеурочных мероприятий по инженерной направленности, таких как экскурсии на предприятия, технопарки, мастер-классы профессиональных инженеров.
6.	Произойдёт формирование ключевых компетенций, необходимых для дальнейшего образования. Мы сможем обеспечить на высоком качественном уровне образовательной подготовки учащихся продолжение обучения в профессиональных высших учебных заведениях, осуществляющих подготовку специалистов инженерных профессий.	Положительная динамика по числу успешно поступивших в профильные ВУЗЫ по окончании 11 класса и положительные результаты мониторинга числа успешно получивших высшее образование и трудоустроившихся по инженерной специальности.

7.	Учителя получают возможность повышения квалификации в направлении работы с детьми над реализацией инженерных проектов.	Увеличение числа учителей, обучившихся на курсах повышения квалификации.
8.	В рамках дополнительного образования создание групп учащихся по интересам, в контексте инженерно-технологического профиля.	Увеличение числа кружков инженерной направленности.
9.	На основе новых мастерских, лабораторий и выставок в школе будет создана «инженерная среда».	Увеличение доли мероприятий инженерно-технологической направленности в воспитательной и внеурочной работе школы. Увеличение количества площадок предназначенных для индивидуальной и групповой практико-ориентированной работы инженерной направленности. Увеличение числа детей, занятых во внеурочной инженерной деятельности. Увеличение количества кружков инженерно-технологического профиля. Увеличение числа проектных и исследовательских работ учащихся. Увеличение количества учителей и преподавателей ДО, работающих с детьми в рамках инженерного проекта.
10.	Улучшится материально-техническая база школы.	Увеличение количества оборудования, предназначенного для инженерного творчества, и повышение его качества.

Концепция подготовлена руководителем проекта «Инженерный класс»

ГБОУ Школа №2030

Шудрик Наталией Александровной.