



Инженерное мышление. Пути его формирования

А.П. Усольцев

Инженерное мышление

- **ИМ – это мышление**
- **Это мышление неразрывно связано с деятельностью в техносфере**
- **Эта деятельность позволяет решать практические проблемы**
- **Решение этих практических проблем социально позитивно**


Инженерное мышление

мышление, направленное на обеспечение деятельности с техническими объектами, осуществляемое на когнитивном и инструментальном уровнях и характеризующееся как


**политехническое,
конструктивное,
научно-теоретическое,
преобразующее,
творческое,
социально-позитивное.**

Инженерная деятельность осуществляется в последовательности:

Мотивация



**Мыслительный процесс,
приводящий к созданию
ментальной модели
(когнитивный этап)**



**Внешняя предметная
деятельность по воплощению
этой модели на практике
(инструментальный этап)**

Инновационное мышление должно
характеризоваться как:

Политехничное

Научно-теоретическое

Социально-позитивное

Конструктивное

Преобразующее

Прагматичное

Политехническое

- Комплекс общеобразовательных и политехнических знаний (когнитивный уровень) и умений (инструментальный уровень) по применению этих знаний на современном производстве в сферах: проектно-конструкторской, организационно-управленческой, производственно-технологической, научно-исследовательской деятельности *в гуманитарной сфере и в повседневной жизни*

Принцип политехнизма

Средства:

- **содержание учебных предметов;**
- **кружки технической направленности;**
- **технические конкурсы и олимпиады;**
- **шефство промышленных предприятий;**
- **учебно-производственные бригады;**
- **операционно-комплексная система
трудового обучения.**

Конструктивное

- **Под конструктивностью понимается способность реалистично ставить цель, выбирать адекватные ей методы и средства, планировать последовательность своих действий, определять степень достижения цели, в случае необходимости диалектично ее корректировать, своевременно вносить изменения в реализуемый план.**

Алгоритмическое мышление

Алгоритмическое мышление — это мышление, **творчески оперирующее мыслительными способами построения алгоритма**, состоящего из последовательности **действий** и мысленных **моделей** от начального состояния имеющейся задачи до модели конечного результата.

Конструктивное

Средства:

- Организация самостоятельной предметной деятельности школьников по технологии, информатике, физике, робототехнике и др.
- Рефлексия.

Научно-теоретическое

- в современной, быстро развивающейся техносфере узкоспециальные знания об особенностях устройства тех или иных машин, правилах их эксплуатации устаревают так быстро, что становятся неактуальными уже на стадии обучения.
- Фундаментальные знания, базирующиеся на общих, фундаментальных естественнонаучных основах, напротив, всегда остаются актуальными.

Научно-теоретическое

- Средства:

**Концепция развивающего обучения
В.В. Давыдова.**

Математические дисциплины.

Преобразующее

- Даже если инженер ограничивается созданием моделей (чертежей, схем, алгоритмов и т.п.), то всё равно, создание этих идеальных объектов невозможно без их мыслительного соотнесения с реальностью в дальнейшем материальном воплощении.
- Практическая неспособность к преобразовательной деятельности приводит к ущербности самого мышления, проявляющейся в отсутствии интуитивного предсказания хода реальных процессов, в появлении ошибок, связанных с неточностью выделения существенных характеристик в процессе проектирования.

Преобразующее

- Средства:

Проектные технологии.

Производительный труд.

Творческое

- **Современный инженер, как и любой работник, связанный с интеллектуальной деятельностью в технической сфере, постоянно должен профессионально совершенствоваться, а при решении технических задач самостоятельно принимать решение в условиях избыточности информации, неопределённости условий и дефицита времени.**

Творческое

Средства:

- предметные олимпиады,
- проектная деятельность,
- соревнования,
- КВН,
- театрализованные представления,
- задания художественной направленности,
- методы синектики,
- ТРИЗ.

Социально-позитивное

Изначальная цель техники – служить человеку

решаемые инженером проблемы имеют социальное значение:

**повышается производительность труда,
облегчаются условия работы,
обеспечивается обороноспособность страны.**

Социально-позитивное

*Требования, характеризующие отношения
«Человек – Техника»:*

*Осознание места и роли техники в жизни человека;
Эффективность использования техники (грамотное,
рациональное, своевременное, результативное
использование);*

Безопасность использования.

Шамало Т.Н., Мехнин А.М.

**Главная задача политехнической подготовки –
сформировать особое отношение к технике,
соединяющее умение использовать достижения
технического прогресса с гуманистическими ценностями.**

Социально-позитивное

Средства:

материал из истории физики, техники.

Учебные предметы:

история,

обществоведение.

Элективные курсы:

технические инновации,

основы энергосбережения.



МИНИСТЕРСТВО
ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Министерство образования
и молодежной политики
Свердловской области



УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
основан в 1900 году

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Уральской промышленности требуются квалифицированные кадры (технические специалисты, инженеры, учёные), тогда как этот спрос системой профессионального образования не удовлетворяется.

Причины:

- обучающиеся не хотят связывать свою профессиональную деятельность с производством;
- видят перспективы только в столичных городах (Москве и Санкт-Петербурге) и за границей.

ОДИН ИЗ ПУНКТОВ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ

Познакомить учеников с имеющимися на Урале (в Свердловской области) сферами промышленного производства, показать их значение для региона и страны и перспективы для профессиональной деятельности.

(наиболее подходящим для этого является курс «Технология» («Труд»))

**Вариативный модуль по
предмету «Труд» (технология)**



УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ

1. Разработан по запросу участников образовательных отношений, в соответствии с региональными особенностями Уральского региона (Свердловской области)

2. Программа учебного курса интегрирует знания по разным учебным предметам на основе содержания регионального характера об основных промышленных производствах Свердловской области

3. Содержание:
Изучение уральского промышленного комплекса: горнодобыча, обогащение, цветная и чёрная металлургия, машиностроение, энергетика, лесная, строительная и автодорожная промышленность, железнодорожный и автомобильный транспорт.
Востребованные профессии, условия работы и возможности по профессиональной подготовке.

4. Реализуется на основе деятельностного подхода, направленного на профессиональную ориентацию на профессии, востребованные в Уральском регионе, на воспитание осознанного отношения к труду, формирование гордости за вклад Свердловской области в технологическое и промышленное развитие России и мира.

**Общее число часов,
рекомендованных для изучения вариативного модуля
– 34 часа**

В основном, предполагается изучение курса в 9 классе, хотя отдельные темы могут быть изучены и раньше. По усмотрению учителя некоторые темы могут изучаться в учебном курсе технологии в рамках инвариантных содержательных модулей, а часть – в рамках внеурочной деятельности (проектная деятельность, экскурсии)

Комплекс средств по формированию инженерного мышления школьников

Характеристика ИМ	Учебные предметы	Дополнительное образование	Формы
Творческое	технология, русский язык / литература, изобразительное искусство, музыка	декоративно-прикладное творчество, фотография, компьютерная анимация, детское кино и т.п.	выставки, конкурсы, проектные технологии, метод синектики, мозговой штурм
Научно-теоретическое	математика, физика, химия, биология	элективные курсы по предметам естественнонаучного цикла, ТРИЗ, истории технических инноваций	олимпиады, конкурсы, конференции, проектные технологии
Социально-позитивное	история, литература, география, иностранный язык	история технических инноваций, основы энергосбережения,	волонтёрство, шефство, участие в социально-значимых проектах
Конструктивное	информатика, технология, физика	техническое творчество, робототехника, программирование, спортивные секции	соревнования, олимпиады, портфолио, дискуссионные технологии
Преобразующее	технология	декоративно-прикладное творчество	общественно-полезный труд

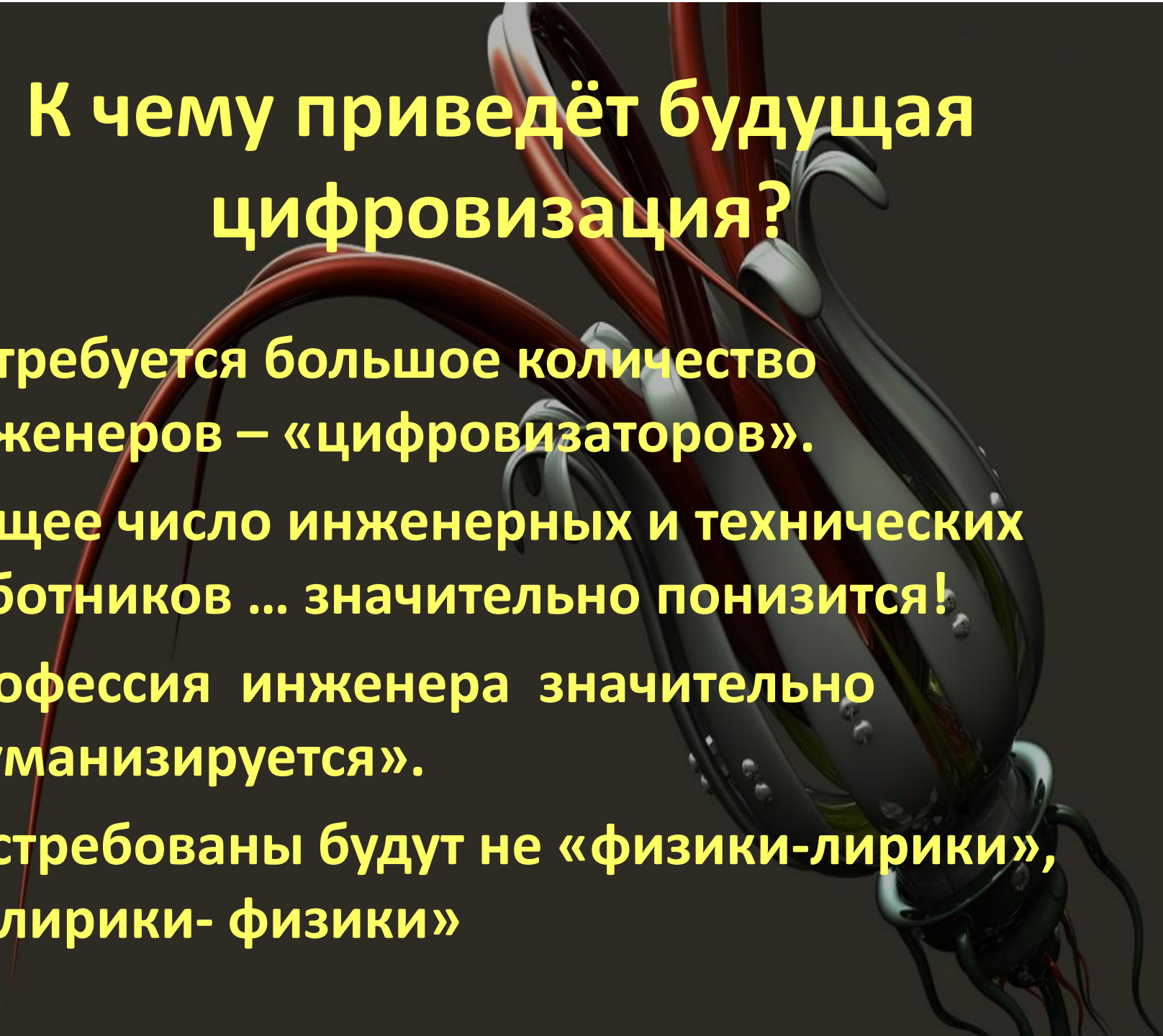
Политехническое

Комплекс средств по формированию инженерного мышления школьников

Характеристика ИМ	Учебные предметы	Дополнительное образование	Формы
Творчество	технология, русский язык	декоративно-прикладное искусство	выставки, конкурсы, олимпиады, проектная деятельность
Научное мышление	физика, математика	техническое творчество	курсы, семинары, олимпиады, проекты
Социальная ответственность	обществознание, гражданское общество	общественно-полезные работы	оказание помощи, волонтерство, общественно-полезные проекты
Конструктивное мышление	технология, черчение	техническое творчество	олимпиады, конкурсы, проекты
Преобразующее	технология	декоративно-прикладное творчество	общественно-полезный труд
Реализуется в Инженерном лицее (МАОУ СОШ №22), г. Верхняя Пышма			
Политехническое			

К чему приведёт будущая цифровизация?

- Потребуется большое количество инженеров – «цифровизаторов».
- Общее число инженерных и технических работников ... значительно понизится!
- Профессия инженера значительно «гуманизируется».
- Востребованы будут не «физики-лирики», а «лирики- физики»





Разрабатывается
концепция
формирования
инженерного
мышления
в Гимназии № 8
(Лицей им. С.П.
Дягилева)

Главная проблема

Значительно падает уровень преподавания физики, математики, химии и технологии из-за катастрофической нехватки квалифицированных учителей в школе.

