

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Спикер:

ГРИГОРЬЕВ СЕРГЕЙ ГЕОРГИЕВИЧ

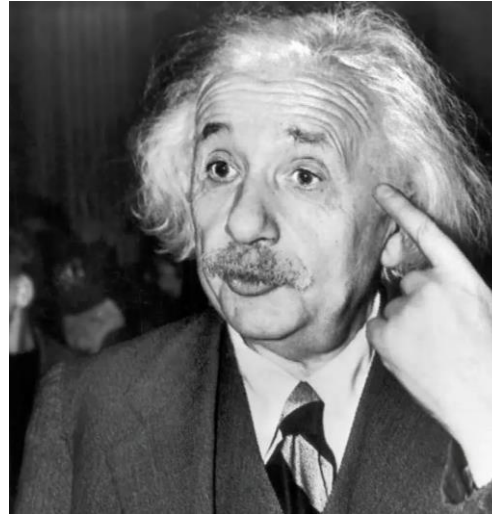
профессор ГАОУ ВО МГПУ, член-корреспондент РАО,
профессор, доктор технических наук,

• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

**Гений нашего двадцатого века
выражается в инженерии**

А. Эйнштейн.

Мы живем в двадцать первом
веке, но слова, сказанные
Альбертом Эйнштейном,
остаются актуальными даже
через сто лет.



• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

Слово **Инженер** происходит от латинского слова **Ingeniare**, означающего «**изобретательность**», «**выдумка**».

Инженер должен применять достижения науки, техники, использовать законы и ресурсы природы для решения конкретных проблем.

Инженера, на Руси называли **розмыслом**

• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

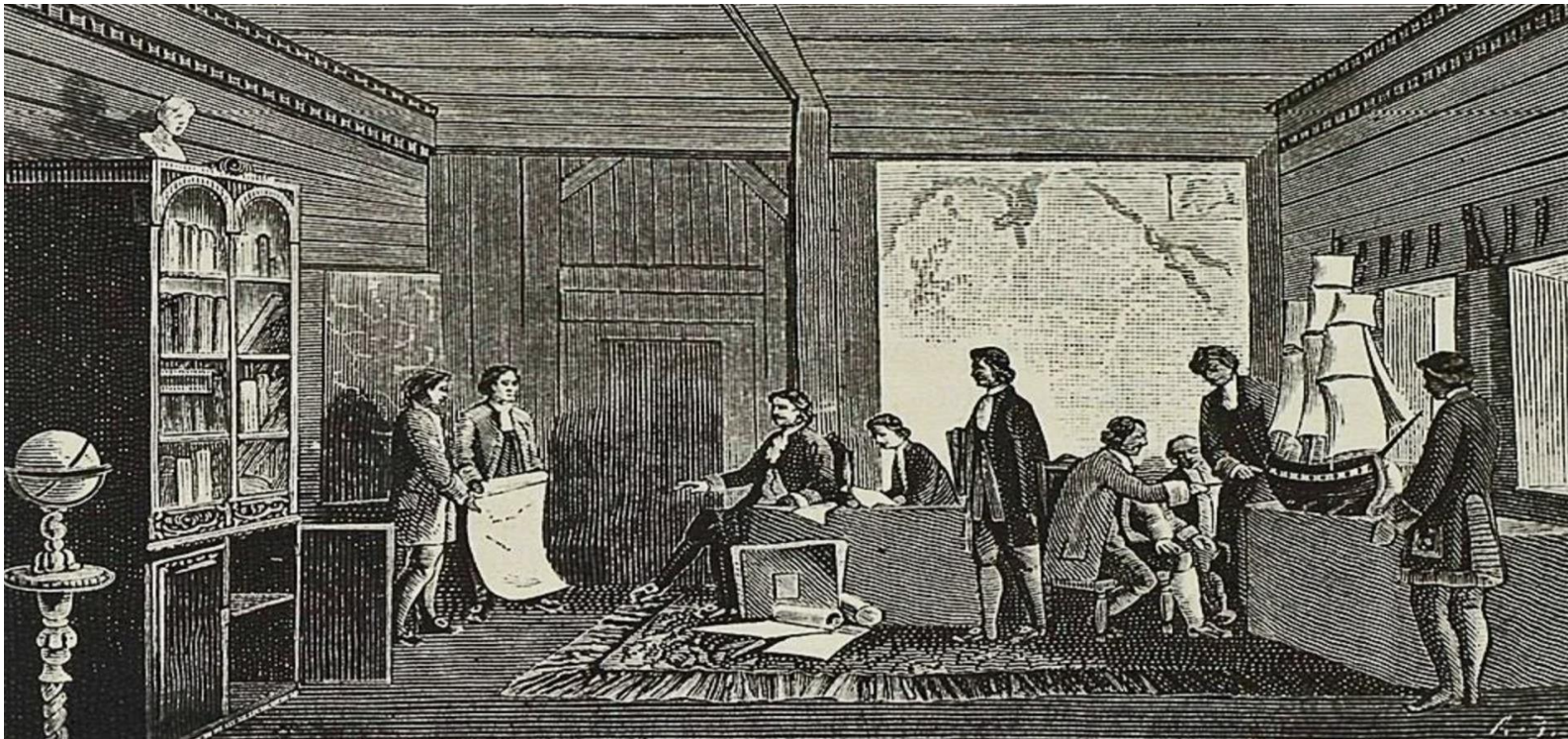
Розмысл должен был размыслить задачу со всех сторон, опираясь не только на собственные знания и опыт, но и опыт предшественников.



Высокое мастерство розмыслов показали раскопки водопровода, построенного 900 лет назад в Великом Новгороде

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

XVIII век. Реформы Петра I



Инженерная школа, Школа математических и навигацких наук.

Основы системы инженерного образования

• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

XIX век. Развитие промышленности и транспорта.

Технологический Институт в Санкт-Петербурге, Московское техническое училище, расширяется сфера деятельности Института Инженеров корпуса путей сообщений и Горного Института, Санкт-Петербургский политехнический институт. Университеты по всей стране: Санкт-Петербург, Казань, Харьков, Дерпт, Киев, Томск

• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

В XIX веке сформировалось две системы - модели подготовки инженеров: **Островная** и **Континентальная**

Островная система сложилась в Англии. Ее особенность состоит в традиционной подготовке «мастеров» и «техников», основанная на практике. Она предполагает, что мастер, имея широкие практические навыки опережает инженера в решении актуальных задач, обеспечивает быстрое достижение конечного результата

• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

Модель сформировалась в процессе промышленной революции. Лидером ее была Великобритания, в которой, в сущности, и началось развитие промышленности. В дальнейшем этот подход был перенесен в США и другие англоговорящие страны

• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

Континентальная модель инженерной подготовки базируется на фундаментальном математическом и естественно-научном образовании; обязательном опыте решения практических задач; воспитании семейных и общественных ценностей. Она сформировалась в учебных заведениях континентальной части Европы: Франция, Германия, Россия.

• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

Содержание образования инженера основано на изучении фундаментального курса математики, формирующего на этой базе прикладные математические, технические дисциплины. Это позволяет решать задачи из любых разделов техники и технологий

• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ



А. Н. Крылов

И. Г. Бубнов

А.Н. Крылов и И.Г. Бубнов являются авторами фундаментальной системы подготовки инженеров в нашей стране

• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

Впервые была реализована программа по математике, содержащая кроме обычного курса математического анализа курсы обыкновенных дифференциальных уравнений, дифференциальных уравнений в частных производных и отдельный курс, посвященный приближенным вычислениям

• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

В содержание предмета механика твердого тела, наряду с обычным курсом, были введены разделы, посвященный приложениям уравнений Лагранжа. В теории механики упругих тел, студенты изучали курсы теории упругости и теории колебаний. Необходимо отметить, что впервые в мировой истории инженерного образования, такие сложные математические дисциплины были включены в программы общеинженерной подготовки

• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

Наряду с изучением теории, студенты выполняли большую практическую работу в рамках курсовых работ, приложений математической теории практическим задачам во время семинарских занятий

Огромную роль играла культурная среда.

В 1914 г. в России подготовлено 1800 гражданских инженеров, Это число сопоставимое с подготовкой инженеров во всех других странах Европы

• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

- Дубницкий А.Г. Технология резки металла металлом
- Лодыгин А.Н. Электрическая лампочка накаливания
- Попов А.С. Радио
- Сикорский И.И. Многомоторные самолеты
- Розинг Б.Л., Зворыкин В.К. Электронное телевидение
- Транссибирская магистраль

• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

В 1930-х годах в стране произошел индустриальный рывок, основанный на возврате к классическому инженерному образованию. Появилась система политехнических, авиационных вузов, покрывающая всю страну. Эта идея принадлежала Николаю Гурьевичу Четаеву - выпускнику Казанского университета.



• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

В 1970-х годах в СССР начала активно развиваться вычислительная техника и различные ее применения, в значительной степени это касалось инженерных применений компьютеров.

В качестве примера можно привести программу подготовки инженеров в области Прикладной математики код специальности 0647, сформированную в 1970-х годах

● ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

Она включала:

Математический анализ, Аналитическая геометрия, Линейная алгебра, Проективная геометрия, Математическая логика, Теоретическая механика, Физика, Дифференциальные уравнения, Уравнения математической физики, Теория автоматического регулирования,

• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

Теория надежности, Теория массового обслуживания, Теория цепей, Теория устойчивости, Системный анализ. Программирование, Методы трансляции. Такая подготовка в области математики превосходила уровень механико-математического факультета университета

• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

Широта и уровень образования позволили сформировать идиому:

«НЕТ ТАКИХ ЗАДАЧ, КОТОРЫЕ НЕ СМОЖЕТ РЕШИТЬ РУССКИЙ ИНЖЕНЕР. НЕ ИМЕЕТ ЗНАЧЕНИЯ КАКОЙ ОН НАЦИОНАЛЬНОСТИ, ГЛАВНОЕ - ОН УЧИЛСЯ В РОССИИ»

Отечественное образование должно учитывать опыт прежних поколений

• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

STEM ОБРАЗОВАНИЕ.

Изменение технологий, необходимость освоения новых результатов приводит к смене технических и технологических парадигм, требует постоянного развития компетенций. В наше время, период таких изменений составляет, всего несколько лет. Образование, ориентированное на решение практических задач, очень быстро становится не актуальным.

Особенно это актуально для островной парадигмы подготовки инженеров

• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ STEM ОБРАЗОВАНИЕ.

В конце 1990-х годов была сформирована новая парадигма – новый подход, основанный на сочетании теоретических и прикладных навыков. Парадигма была названа STEM.

Осваивая одновременно несколько предметных областей, обучающийся может и получать информацию и проверять ее на собственном опыте.

• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

STEM ОБРАЗОВАНИЕ.

В конце 1990-х годов была сформирована новая парадигма – новый подход, основанный на сочетании теоретических и прикладных навыков. Парадигма была названа STEM.

Осваивая одновременно несколько предметных областей, обучающийся может и получать информацию и проверять ее на собственном опыте.

• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

STEM ОБРАЗОВАНИЕ.

Эта аббревиатура была впервые предложена американским бактериологом *Rita Rossi Colwell*



• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

STEM ОБРАЗОВАНИЕ.

Активно аббревиатура STEM стала использоваться с 2011 года и связана с именем биолога *Judith A. Ramaley* которая как руководитель Института естественных наук США (National Science Foundation), отвечала за разработку новых образовательных программ



• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

STEM ОБРАЗОВАНИЕ.

STEM – это аббревиатура-акроним английской фразы - **Science, Technology, Engineering and Mathematics.**

Существует еще несколько десятков акронимов, посвященных этому направлению: STEAM, eSTEM, iSTEM, STREM и так далее.

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

STEM ОБРАЗОВАНИЕ.

Выделяются следующие подходы к их разработке STEM-образования:

1. Расширяется учебный опыт отдельных STEM-предметов, на основе проблемно ориентированной учебной деятельности, при которой аналитические концепции применяются к реальным проблемам для лучшего понимания обучающимися сложных ситуаций;

• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

STEM ОБРАЗОВАНИЕ.

2. Применяется интеграция знания STEM-предметов для более глубокого понимания их содержания, это приводит к расширению возможностей обучающихся в выборе технического или научного направления будущей карьеры;

• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

STEM ОБРАЗОВАНИЕ.

3. Используется многопрофильность и интегративность в обучении STEM-дисциплинам, по образцу производственных условий. Учащийся применяет свои знания для решения технологических проблем, развивает технические способности, овладевает навыками мышления. Обучение строится на базе проблемно ориентированной учебной деятельности, объединяющей научные принципы, технологию, проектирование и математику в одну STEM-программу;

• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

STEM ОБРАЗОВАНИЕ.

4. Внедряются инновации в методику обучения каждому STEM-предмету и применяется интегративный подход к обучению основным понятиям науки, технологии, инженерии и математики в рамках одной учебной STEM-программы

• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

STEM ОБРАЗОВАНИЕ.

Использование различных вариантов STEM-образования решает проблему адаптации обучающихся к освоению новых технологий.

STEM-образование может быть адаптировано к различным уровням образования.

• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

STEM ОБРАЗОВАНИЕ.

STEM – образование рассматривает любое явление внешнего мира интегрально, без разделения на физические, биологические или математические составляющие. Это помогает синтезировать знания, накопленные в разных дисциплинах

• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

STEM ОБРАЗОВАНИЕ.

Связующий элемент STEM практическая деятельность. Учащиеся решают практическую задачу, создают продукт, на основ полученных знаний

В STEM - образовании все начинается с реализации проектов – **STEM - проектов**

• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

STEM ОБРАЗОВАНИЕ.

Учащиеся выстраивают причинно-следственные связи наблюдаемых явлений, выявлять закономерности на основе решения реальных задач.

Это позволяет решить вопрос мотивации: учащийся видит тесную связь различных предметов. Получив опыт проектной работы, учащийся понимает, что знания необходимы в первую очередь ему самому

• ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

STEM ОБРАЗОВАНИЕ.

Данная технология получила широкое распространение в разных странах. В том числе, STEM образование популярно и в России

• Спасибо за внимание!

Спикер:

Григорьев Сергей Георгиевич

профессор ГАОУ ВО МГПУ, член-корреспондент
РАО, профессор, доктор технических наук