

Математическая грамотность как фундамент инженерного образования: от школьной задачи к производственному решению

Автор:

Чуб Евгений Викторович, учитель математики и информатики МБОУ-СОШ №5 имени маршала Г.К. Жукова станицы Старовеличковской Калининского района Краснодарского края

Традиционный подход VS. Инженерно-ориентированный подход

Традиционная задача:

Найти наибольшее значение функции $f(x) = -x^2 + 6x$ на отрезке $[2;5]$.

Инженерно-ориентированная задача:

Зависимость производительности конвейера от скорости движения ленты описывается функцией $P(v) = -v^2 + 6v$ (тонн/час), где v – скорость (м/мин). Скорость может регулироваться в пределах от 2 до 5 м/мин. Определить оптимальную скорость работы конвейера, обеспечивающую максимальную производительность. Как изменится решение, если при скорости более 4 м/мин возрастает износ оборудования, что снижает ресурс работы на 15%?

Этапы формирования инженерного мышления через математическую грамотность

ЭТАП 1: АКАДЕМИЧЕСКИЙ

Овладение математическим аппаратом

ЭТАП 2: ПРИКЛАДНОЙ

Решение контекстных задач с инженерным содержанием

ЭТАП 3: ПРОЕКТНЫЙ

Самостоятельная разработка математической модели

ЭТАП 4: ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ

Решение реальных задач в партнерстве с предприятиями

Проект «Инженерный резерв»

Участники: Школа + Кубанский государственный технологический университет+Краснодарский машиностроительный завод

Схема работы:

- 1.Завод формулирует техническую задачу (например, «Оптимизация режимов резания для повышения производительности»)
- 2.Вуз адаптирует задачу для школьников и разрабатывает методическое сопровождение
- 3.Школьники под руководством учителя и консультантов из вуза и завода:
 1. изучают теоретические основы процесса
 2. строят математическую модель
 3. проводят вычислительные эксперименты
 4. предлагают инженерное решение
- 4.Завод оценивает предложения, лучшие внедряются в производство

Результат: За 2 года реализации 3 проекта внедрены в производство, 6 выпускников поступили на целевые места завода.

Модели организации профильного обучения

Модель 1: Внутришкольная интеграция

Пример реализации: Бинарный урок «Расчет мостовой фермы» (математика + информатика + физика). Обучающиеся изучают физические принципы распределения нагрузок, составляют математическую модель, реализуют расчет в среде программирования, проверяют адекватность модели.

Модель 2: Сетевые формы взаимодействия

Партнер	Формы взаимодействия	Результат
Технический вуз	Лекции преподавателей, лабораторные практикумы, руководство проектами	Погружение в вузовскую среду, освоение современного оборудования
Промышленное предприятие	Экскурсии, мастер-классы инженеров, кейс-чемпионаты	Знакомство с реальными производственными задачами
Центры дообразования	Кружки, хакатоны, конкурсы	Дополнительные компетенции, опыт соревнований

Модель 3: Школа – вуз – предприятие (полный цикл)



Проектная деятельность (совместное руководство проектами)

Уровень сформированности математической грамотности (доля обучающихся,%)

Начало 10 класса
Репродуктивный 75%
Продуктивный 25%
Исследовательский 0%

Конец 11 класса
Репродуктивный 30%
Продуктивный 60%
Исследовательский 10%