



Об опыте формирования Data Skills у студентов инженерных специальностей в дисциплинах математического цикла в МИЭМ НИУ ВШЭ

Белов А.В.
Лось А.Б.

ДГТУ, 12 – 13 марта 2019
Ростов-на-Дону

МИЭМ в настоящее время

МИЭМ - один из крупнейших факультетов НИУ ВШЭ. В структуре МИЭМ три департамента: Электронной инженерии, Компьютерной инженерии и Прикладной математики и четыре исследовательских лаборатории. В МИЭМ работает около 200 преподавателей и более 1900 студентов и аспирантов.



Бакалаврские программы:

- Информатика и вычислительная техника,
- Инфокоммуникационные технологии и системы связи,
- Прикладная математика,

Программа специалитета:

- Компьютерная безопасность



Магистерские программы:

- **Прикладная математика** (Системы управления и обработки информации в инженерии;
- Суперкомпьютерное моделирование в наук и инженерии)
- **Прикладная математика и информатика** (Мат.методы моделирования и комп.технологии);
- **Информатика и выч.техника** (Компьютерные системы и сети);
- **Электроника и наноэлектроника** (Материалы. Приборы. Нанотехнологии, Инжиниринг в электронике).



Модель бакалавриата НИУ ВШЭ

В 2014 году была принята новая модель бакалавриата

ЗАДАЧИ:

- *Изменение структуры образовательных программ (ОП) бакалавриата*
- *Проектная направленность ОП*
- *Тесная интеграция с работодателями*
- *Аккредитация ОП в соответствии с международными стандартами в области инженерного образования*

Основные компоненты модели бакалавриата

- **Блок Major** - основные дисциплины направления (например, математические дисциплины, ИТ). Major включает в себя следующие циклы подготовки:
 - ✓ **Общий цикл.** Курсы *Общего цикла* включают в себя только *обязательные* дисциплины по гуманитарному, математическому и естественнонаучному блокам подготовки
 - ✓ **Профессиональный цикл.** Курсы *Профессионального цикла* включают в себя базовые профессиональные дисциплины и дисциплины специализации (при их наличии)

Основные компоненты новой модели бакалавриата

- **Блок *Minor*** - дополнительная образовательная траектория вне подготовки по основному образовательному направлению, реализуется за счет курсов по выбору.

Дисциплины *Minor* являются курсами по выбору, реализуемыми на 2-3 курсе бакалавриата, каждый студент должен выбрать 4 дисциплины (по 4 кредита). Количество *Minor* определяется факультетом (от 3 до 5, один из которых свободный).

В МИЭМ – количество таких дисциплин - 3

Ограничения для ОП бакалавриата

Количество одновременно изучаемых дисциплин	5-6 курсов (4-5 основных предмета + Английский язык). Дополнительно реализуется проектная работа, НИС
Количество одновременно изучаемых дисциплин Major	не более 3 курсов, для 1 курса – 4.
Количество одновременно изучаемых дисциплин Minor	1 дисциплина на 2-3 годах обучения
Общий объем дисциплин Minor за 4 года	4 курса, 24 кредита
Общий объем дисциплин Major за 4 года	17-20 дисциплина, 102-120 кредитов
Общий объем дисциплин концентрации внутри Major (при наличии) за 4 года	10-12 курсов, 60-72 кредитов
Объем изучения иностранного языка (английского)	20 кредитов, 4 ауд. часа в неделю на 1-2 и 2 ауд. часа на 3-4 курсах
Объем проектной работы: Проектный семинар + Практика + НИС + курсовые	до 20% нагрузки
Количество аудиторных часов в неделю	1-2 курс - 20 часов 3-4 курс - 16 часов

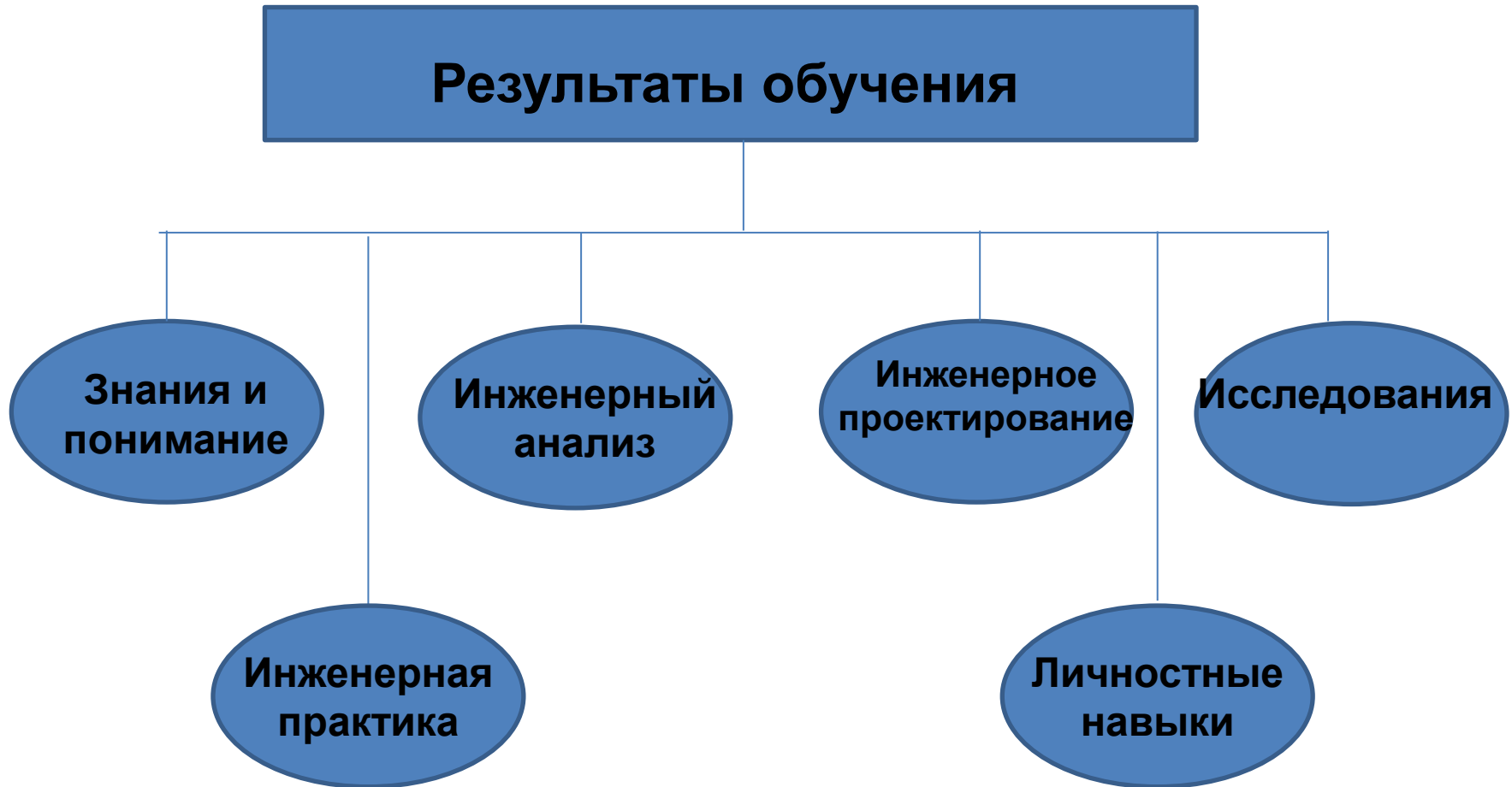
Используемые стандарты инженерного образования

1. **АИОР** (Ассоциация инженерного образования)
2. **EUR-ACE** (Стандарты аккредитации инженерных программ)
3. **ABET** (Accreditation Board for Engineering and Technology)
4. **CDIO Syllabus**

Экспертиза работодателей и международных университетов

- Ведущие ученые-практики и специалисты компаний-работодателей включаются в состав Академических советов образовательных программ
- Опросы работодателей (Центр внутреннего мониторинга)
- Приглашение преподавателей из ведущих международных университетов

Структура результатов обучения по инженерным направлениям



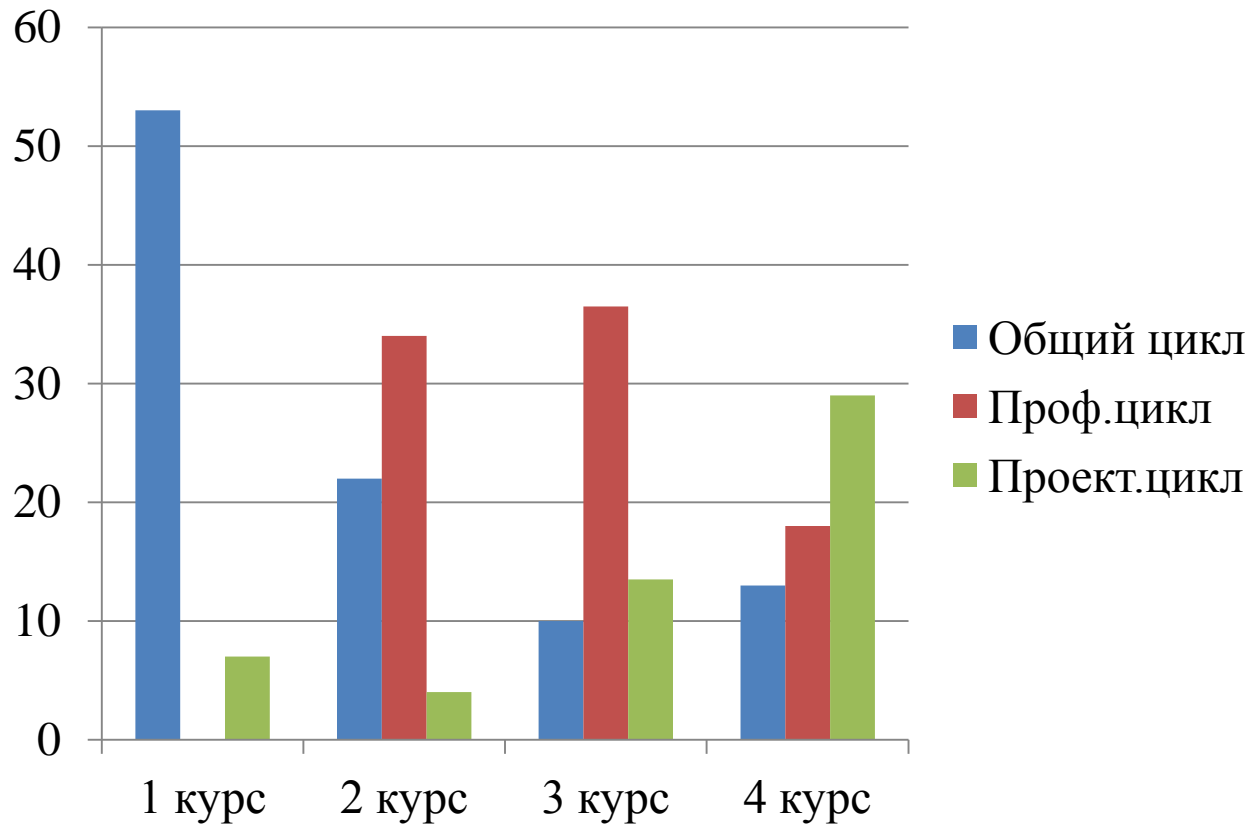
Результаты обучения в области математического моделирования и анализа данных

- Способен применять современные инструменты и языки программирования при решении задач анализа данных, менеджмента и управлении качеством.
- Способен применять технологии визуализации данных при создании презентаций и обзоров и отчетно-аналитических материалов по тематике своих исследований.
- Способен использовать методы статистического анализа данных и навыки построения и применения математических моделей в предметной области.

Результаты обучения в области математического моделирования и анализа данных

- Способен применять математические алгоритмы и методы автоматизации сбора и анализа данных при построении систем машинного обучения.
- Способен применять методы преобразования большого объема разнородных данных в требуемые форматы при построении автоматизированных систем сбора, анализа и обработки информации.
- Способен использовать методы машинного обучения при проектировании программно-аппаратных компонентов компьютерных сетей, информационных систем, обучаемых компьютеров и автоматизированных систем сбора, анализа, обработки, передачи и хранения информации.

Структура программы подготовки бакалавров по инженерным направлениям в МИЭМ



Структура дисциплин учебных планов

1. Математический анализ
 2. Линейная алгебра и геометрия
 3. Математический компьютерный практикум
-
1. Дискретная математика
 2. Теория вероятностей и мат. статистика
 3. Проектный семинар «Модели и методы проектирования информационных систем»
-
1. Проектный семинар «Этапы проектирования программных продуктов»
 2. Цифровая обработка сигналов
 3. Системы искусственного интеллекта

Проект «Data Skills» в инженерных направлениях подготовки

Основная цель этого проекта - усиление образовательных программ (ОП) МИЭМ НИУ ВШЭ в части формирования знаний и навыков студентов по современным подходам к сбору больших объемов данных, их анализу статистическими методами в применении к практическим задачам, возникающим в различных инженерных областях, а также развития у студентов понимания текущих возможностей и ограничений методов машинного обучения и искусственного интеллекта, анализа больших объемов данных.

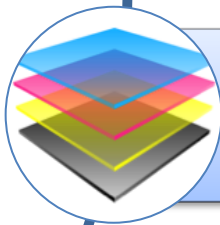
Задачи проекта «Data Skills» в инженерной подготовке



Расширение компетенций выпускников в сфере Data Culture и их «подстройка» к перспективным запросам рынка



Повышение привлекательности ОП бакалавриата по инженерным направлениям подготовки НИУ ВШЭ для абитуриентов



Доступность разноуровневых траекторий наращивания компетенций Data Culture для всех студентов бакалавриата



Интеграция программ ДПО, вендорных курсов в основные образовательные программы

Возможная реализация проекта «Data Skills» в инженерных направлениях подготовки



«Заказчики» проектов в области математического моделирования и анализа данных

- **Базовые кафедры:** ФИЦ «Информатика и управление» РАН, ЕС-лизинг, НИИ систем связи и управления
- **Ведущие компании-работодатели:** ОАО «КТРВ», НИЦ «Курчатовский институт», ВНИИОФИ, Ай-Теко, InfoWatch, Статсофт, IBS, ВИНТИ РАН и др.
- **Международные научно-технические проекты**
 - «Суперкомпьютерное моделирование в естественных науках и инженерии»
 - «Тонкопленочные сверхпроводниковые наноструктуры»
 - «Проектирование, разработка и сопровождение систем высокой доступности - катастрофоустойчивых центров обработки данных (ЦОД) на базе мейнфреймов IBM z Systems, серверов IBM Power Systems»

Задачи и проблемы, требующие решения

- **Формирование центра анализа цифровых технологий в инженерии для модификации программ учебных дисциплин математического блока**
- **Привлечение молодых исследователей к преподавательской деятельности в блоке математических дисциплин**
- **Формирование пула проектов в области цифровых технологий для привлечения студентов инженерных специальностей**
- **Разработка новой модели сотрудничества с ключевыми индустриальными партнерами**



Спасибо за внимание!

ВОПРОСЫ?