# РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА
## «Настройка образовательных программ в российских вузах» (TUNING Educational Programmes in Russian HEIs)

Э.Л.Хабина
НИУ ВШЭ

17 марта 2011 г.

# Этапы работы

- Составление списков общих и специальных компетенций
- Проведение анкетного опроса (ППС, выпускники, работодатели)
- Анализ полученных результатов, выявление наборов наиболее значимых компетенций
- Построение общей структуры результатов обучения (по циклам)
- Составление учебного плана
- Разработка программ отдельных дисциплин

# Методология анкетирования

- Каждый университет должен был получить сведения как минимум от 15 профессоров и преподавателей в предметной области.
- Каждый университет, участвующий в исследовании, должен сделать выборку из 150 выпускников.

- В анкете требовалось дать ответы двух типов:

1. указать важность / уровень развития компетенции;
2. ранжировать компетенции, которые признаются наиболее важными.

# Методология анкетирования (2)

- Каждый университет, участвующий в исследовании, должен был получить сведения от 30 работодателей.

- Критерий отбора: работодатели-респонденты должны были быть известными университетам организациями, в которых работают выпускники соответствующих университетов, и/или организации, которые, хотя и не смогли подтвердить наличия среди их сотрудников выпускников университета, интересуются возможностью найма выпускников.

# СРАВНЕНИЕ ПРИОРИТЕТНЫХ ОБЩИХ КОМПЕТЕНЦИЙ ДЛЯ ПЕРВОГО ЦИКЛА ОБУЧЕНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)

| № мес-та | Профессорско-преподавательский состав | Выпускники | Работодатели |
|---|---|---|---|
| **1.** | Базовые знания в основной области обучения, а также в смежных областях | Элементарные навыки работы с компьютером | Элементарные навыки работы с компьютером |
| **2.** | Элементарные навыки работы с компьютером | Навыки свободной коммуникации на родном языке | Способность к решению задач, проблем |
| **3.** | Навыки свободной коммуникации на родном языке | Базовые знания в основной области обучения, а также в смежных областях | Способность адаптироваться к новым ситуациям |
| **4.** | Способность к решению задач, проблем | Способность к решению задач, проблем | Способность к применению знаний на практике (4-5 место) |
| **5.** | Способность к количественному мышлению | Способность к анализу и синтезу | Способность к получению качественной информации из количественных данных (4-5 место) |
| **6.** | Способность к применению знаний на практике | Способность к применению знаний на практике | Креативность (способность генерировать новые идеи) (6-7 место) |
| **7.** | Способность к получению качественной информации из количественных данных | Способность к количественному мышлению | Способность к самостоятельной работе (6-7 место) |

# Дублинские дескрипторы

- A – знание и понимание
- B – применение знаний (умение) и понимание
- C – умение выстраивать логические рассуждения
- D – коммуникативные умения и навыки
- E – учебные умения и навыки

# Предметно-специальные компетенции в результатах обучения бакалавров по направлению «Прикладная математика и информатика»

Бакалавр должен:

- демонстрировать глубокое знание основных разделов элементарной математики (в терминах Дублинских дескрипторов – категория А);
- иметь глубокие знания базовых математических дисциплин и проявлять высокую степень их понимания, а именно должен знать и уметь использовать (А, В):
  - дифференциальное и интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных, теорию числовых и функциональных рядов, методы теории функций комплексного переменного;
  - аналитическую геометрию и линейную алгебру;
  - методы исследования основных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений математической физики;
  - основные понятия и методы дискретной математики;
  - основы математической логики;
  - методы теории вероятностей и математической статистики;
  - методы решения задач оптимизации, теории игр и исследования операций;
  - численные методы решения типовых математических задач и уметь применять их при исследовании математических моделей;
  - основные тенденции развития современного естествознания, основы математического моделирования и его применения в исследовании социально-экономических, политических и др. процессов общественной жизни современного общества.

# Предметно-специальные компетенции в результатах обучения бакалавров по направлению «Прикладная математика и информатика» (2)

- демонстрировать понимание основных теорем из различных математических курсов и умение их доказывать (В);
- уметь проводить доказательства математических утверждений, не аналогичных ранее изученным, но тесно примыкающих к ним (С);
- уметь решать математические задачи и проблемы, аналогичные ранее изученным, но более высокого уровня сложности (В);
- уметь решать математические задачи и проблемы из различных областей математики, которые требуют некоторой оригинальности мышления (В);
- обладать способностью понимать математические проблемы и выявлять их сущность (В);
- уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения (В);

# Предметно-специальные компетенции в результатах обучения бакалавров по направлению «Прикладная математика и информатика» (3)

- уметь формулировать на математическом языке проблемы среднего уровня сложности, поставленные в нематематических терминах, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения (A, B);
- знать некоторые языки программирования или программное обеспечение и уметь применять их для решения математических задач и получения дополнительной информации (A, B);
- демонстрировать способность к абстракции, в том числе умение логически развивать отдельные формальные теории и устанавливать связь между ними (C);
- обладать умением читать и анализировать учебную и научную математическую литературу, в том числе и на иностранном языке (E);
- уметь представлять математические утверждения и их доказательства, проблемы и их решения ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории, как в письменной, так и устной форме (D).

# СРАВНЕНИЕ ПРИОРИТЕТНЫХ ПРЕДМЕТНО-СПЕЦИАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ДЛЯ ПЕРВОГО ЦИКЛА ОБУЧЕНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)

| № места | Профессорско-преподавательский состав | Выпускники | Работодатели |
|---|---|---|---|
| **1.** | Глубокое знание элементарной математики | Глубокое знание элементарной математики (1-2 место) | Глубокое знание и понимание базовых математических дисциплин |
| **2.** | Понимание основных теорем (из различных математических курсов) и их доказательств | Понимание основных теорем (из различных математических курсов) и их доказательств (1-2 место) | Понимание основных теорем (из различных математических курсов) и их доказательств |
| **3.** | Глубокое знание и понимание базовых математических дисциплин | Умение решать математические задачи и проблемы, аналогичные ранее изученным, но более высокого уровня сложности | Умение переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения |
| **4.** | Умение переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения | Глубокое знание и понимание базовых математических дисциплин | Умение строить математические модели для описания и дальнейшего изучения нематематических процессов |

# СРАВНЕНИЕ ПРИОРИТЕТНЫХ ПРЕДМЕТНО-СПЕЦИАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ДЛЯ ПЕРВОГО ЦИКЛА ОБУЧЕНИЯ (БАКАЛАВРИАТ) (2)

| № мес-та | Профессорско-преподавательский состав | Выпускники | Работодатели |
|---|---|---|---|
| **5.** | Умение проводить доказательства математических утверждений, не аналогичных ранее известным, но тесно связанных с ними | Умение проводить доказательства математических утверждений, не аналогичных ранее известным, но тесно связанных с ними | Умение проводить доказательства математических утверждений, не аналогичных ранее известным, но тесно связанных с ними |
| **6.** | Умение решать математические задачи и проблемы, аналогичные ранее изученным, но более высокого уровня сложности | Умение решать математические задачи и проблемы из различных областей математики, которые требуют некоторой оригинальности мышления | Способность к переносу математических результатов в нематематические контексты |
| **7.** | Умение формулировать на математическом языке проблемы среднего уровня сложности, поставленные в нематематических терминах, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения | Умение формулировать на математическом языке проблемы среднего уровня сложности, поставленные в нематематических терминах, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения | Способность к абстракции, включая умение логически развивать отдельные формальные теории и устанавливать связь между ними |

# СРАВНЕНИЕ ПРИОРИТЕТНЫХ ОБЩИХ КОМПЕТЕНЦИЙ ДЛЯ ВТОРОГО ЦИКЛА ОБУЧЕНИЯ (МАГИСТРАТУРА)

| № места | Профессорско-преподавательский состав | Выпускники | Работодатели |
|---|---|---|---|
| 1. | Базовые знания в основной области обучения, а также в смежных областях | Базовые знания в основной области обучения, а также в смежных областях | Способность к анализу и синтезу (1-4 место) |
| 2. | Способность к решению задач, проблем (2-3 место) | Способность к решению задач, проблем | Способность к решению задач, проблем (1-4 место) |
| 3. | Способность к анализу и синтезу (2-3 место) | Способность к анализу и синтезу | Способность к применению знаний на практике (1-4 место) |
| 4. | Исследовательские навыки | Способность к количественному мышлению | Способность к самостоятельной работе (1-4 место) |
| 5. | Способность адаптироваться к новым ситуациям | Исследовательские навыки | Исследовательские навыки (5-6 место) |
| 6. | Способность к самостоятельной работе | Способность к получению качественной информации из количественных данных | Способность к получению качественной информации из количественных данных (5-6 место) |
| 7. | Способность к применению знаний на практике | Способность к самостоятельной работе | Креативность (способность генерировать новые идеи) |

# СРАВНЕНИЕ ПРИОРИТЕТНЫХ ПРЕДМЕТНО-СПЕЦИАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ДЛЯ ВТОРОГО ЦИКЛА ОБУЧЕНИЯ (МАГИСТРАТУРА)

| № мес-та | Профессорско-преподавательский состав | Выпускники | Работодатели |
|---|---|---|---|
| **1.** | Глубокое знание и понимание базовых математических дисциплин | Глубокое знание элементарной математики (1-2 место) | Глубокое знание элементарной математики (1-2 место) |
| **2.** | Умение строить математические модели для описания и дальнейшего изучения нематематических процессов | Глубокое знание и понимание базовых математических дисциплин (1-2 место) | Глубокое знание и понимание базовых математических дисциплин (1-2 место) |
| **3.** | Умение решать математические задачи и проблемы, аналогичные ранее изученным, но более высокого уровня сложности | Понимание основных теорем (из различных математических курсов) и их доказательств | Готовность к постановке и изучению новых проблем из новых областей математического знания |
| **4.** | Умение проводить доказательства математических утверждений, не аналогичных ранее известным, но тесно связанных с ними (4-5 место) | Умение проводить доказательства математических утверждений, не аналогичных ранее известным, но тесно связанных с ними (4-6 место) | Умение формулировать на математическом языке проблемы среднего уровня сложности, поставленные в нематематических терминах, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения |

# СРАВНЕНИЕ ПРИОРИТЕТНЫХ ПРЕДМЕТНО-СПЕЦИАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ДЛЯ ВТОРОГО ЦИКЛА ОБУЧЕНИЯ (МАГИСТРАТУРА) (2)

| № мес-та | Профессорско-преподавательский состав | Выпускники | Работодатели |
|---|---|---|---|
| **5.** | Умение решать математические задачи и проблемы из различных областей математики, которые требуют некоторой оригинальности мышления (4-5 место) | Умение решать математические задачи и проблемы из различных областей математики, которые требуют некоторой оригинальности мышления (4-6 место) | Умение ставить сложные оптимизационные проблемы и проблемы принятия решений и переносить полученные математические результаты в первоначальные контексты проблем (5-6 место) |
| **6.** | Умение ставить сложные оптимизационные проблемы и проблемы принятия решений и переносить полученные математические результаты в первоначальные контексты проблем | Умение строить математические модели для описания и дальнейшего изучения нематематических процессов (4-6 место) | Владение основными методами обучения (5-6 место) |
| **7.** | Готовность к постановке и изучению новых проблем из новых областей математического знания | Умение решать математические задачи и проблемы, аналогичные ранее изученным, но более высокого уровня сложности | Умение решать математические задачи и проблемы из различных областей математики, которые требуют некоторой оригинальности мышления |

# Спасибо за внимание