

Tuning

Russia

Ключевые ориентиры
для разработки
и реализации
образовательных
программ в
предметной области
«Информационно-
коммуникационные
технологии»



КЛЮЧЕВЫЕ ОРИЕНТИРЫ
ДЛЯ РАЗРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ
В ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ
«ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ»

Тюнинг Россия

КЛЮЧЕВЫЕ ОРИЕНТИРЫ
ДЛЯ РАЗРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ
В ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ
«ИНФОРМАЦИОННО-
КОММУНИКАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ»

2013
Университет Деусто
Бильбао

Ключевые ориентиры для разработки и реализации образовательных программ в предметной области «Информационно-коммуникационные технологии»

Ключевые ориентиры содержат общие рекомендации для разработки и реализации образовательных программ в предметной области «Информационно-коммуникационные технологии», разработанные группой экспертов российских и европейских университетов. Ключевые ориентиры подготовлены на основе консультаций с различными заинтересованными сторонами (преподавателями ВУЗов, работодателями, студентами и выпускниками). Документ предлагает набор общих (универсальных) и предметных (профессиональных) компетенций выпускников по программам данной предметной области, а также обобщенные результаты обучения по уровням высшего образования (бакалавриат и магистратура).

Публикация подготовлена в рамках проекта Tuning Russia 51113S-TEMPUS-I-2010-1-ES-TEMPUS-JPCR. Проект финансируется при поддержке Европейской Комиссии. Содержание данной публикации является предметом ответственности авторов и не отражает точку зрения Европейской Комиссии.

Под редакцией:

Дюкарев Иван, Университет Деусто (Испания)
Караваева Евгения, Ассоциация классических университетов России (Россия)
Ковтун Елена, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (Россия)

Авторы:

Петрова И.Ю., Астраханский государственный университет (Россия)
Зарипова В.М., Астраханский государственный университет (Россия)
Ишкина Е.Г., Астраханский государственный университет (Россия)
Маликов А.В., Северо-Кавказский государственный технический университет (Россия)
Варфоломеев В.А., Московский государственный университет путей сообщения (Россия)
Захарова И.В., Тверской государственный университет (Россия)
Кузенков О.А., Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского - национальный исследовательский университет (Россия)
Курмышев Н.В., Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого (Россия)
Милицкая С.К., Астраханский государственный университет (Россия)

© Tuning

Все права защищены. Университеты могут бесплатно протестировать и использовать опубликованные материалы при условии ссылки на источник.

Публикация, либо ее части, не могут быть воспроизведены или переданы в любой форме и любыми средствами, будь то электронные, химические, механические, оптические, путем записи или копирования, без предварительного разрешения издателя.

Design: © LIT Images

© Publicaciones de la Universidad de Deusto
Apartado 1 - 48080 Bilbao
e-mail: publicaciones@deusto.es

Depósito legal: BI -820-2013

Impreso en España

Содержание

Предисловие	99
1. Введение	11
1.1. Вклад университетов в болонский процесс и Тюнинг	12
1.2. Тюнинг в России	13
2. Введение в предметную область «Информационно-коммуникационные технологии»	17
2.1. Определение предметной области	17
2.2. Потребности российского рынка труда в ИТ-специалистах	19
2.3. Международные профессиональные стандарты обучения в области ИКТ	20
2.4. Ядро знаний	22
2.5. Взаимосвязь образовательных программ в данной области с образовательными программами в других областях	25
3. Образовательные программы в предметной области «Информационно-коммуникационные технологии»	27
4. Профессиональная деятельность выпускников в предметной области «Информационно-коммуникационные технологии»	31
5. Компетенции выпускников	37
5.1. Понятия «компетенция» и «результаты обучения»	37
5.2. Перечень компетенций	39
5.2.1. Составление перечня компетенций по методологии Тюнинг	39
5.2.2. Общие компетенции	42
5.2.3. Профессиональные компетенции	45
5.2.4. Ключевые общие и профессиональные компетенции	47

5.3. Метапрофайл	54
5.3.1. Метакомпетенции	54
5.3.2. Диаграмма метапрофайла	59
6. Обобщенные результаты обучения по уровням образования	61
7. Преподавание, обучение и оценка	71
7.1. Методы преподавания	71
7.2. Виды учебной деятельности	73
7.3. Методы оценивания	74
7.3.1. Оценивание с использованием компетентностного подхода	75
8. Предметная группа	81
9. Ссылки на источники	83
Контакты	85

Предисловие

Тюнинг начинался в 2000 году как проект инициированный европейскими высшими учебными заведениями и поддержанный Европейской Комиссией. Со временем Тюнинг вышел за границы Евросоюза и постепенно трансформировался в глобальную методологическую систему, охватившую сферы образования многих регионов мира.

Как отметила Андрулла Василиу, Комиссар Европейской Комиссии по вопросам образования, культуры, многоязычия и молодежи (Androulla Vassiliou, the European Commissioner for Education, Culture, Multilingualism and Youth) на Конференции «Tuning in the World: New Degree Profiles for New Societies» 21 ноября 2012 года в Брюсселе: «...хотя Тюнинг задумывался как попытка решить чисто европейские проблемы образования, он стал методологией, которая может быть адаптирована к различным структурам высшего образования в разных странах и культурных контекстах, и активная деятельность университетов, ассоциаций и национальных органов управления высшим образованием является ключом к продолжающемуся успеху этой инициативы».

Проект Tuning Russia был разработан и реализован как независимый университетский проект при участии европейских и российских университетов. Основная идея Тюнинг в том, что университеты не стремятся унифицировать свои образовательные программы через создание какой-либо единой системы, жестко предписывающей структуру, содержание или требования к организации образовательного процесса, а ищут точки сближения и взаимопонимания на основе идей Болонского процесса и компетентностного подхода. Защита разнообразных подходов к образованию имеет огромное значение для Тюнинг с самого его начала, и Tuning Russia никоим образом не стремится ограничить независимость

академических и отраслевых специалистов. Напротив, Тюнинг способствует созданию общих (ключевых) ориентиров, которые являются рекомендательными документами и содержат общие рамки для разработки и реализации образовательных программ в отдельных предметных областях.

Издание серии «Ключевые Ориентиры Tuning Russia» стало возможным благодаря коллективной работе предметных групп университетов-участников, их академического и административного персонала. Мы выражаем нашу искреннюю благодарность всем российским и европейским университетам, участвовавшим в работе. Мы также глубоко признательны всем европейским и российским экспертам, внесшим существенный вклад в создание ключевых ориентиров для разработки образовательных программ в различных предметных областях.

Применение методологии Тюнинг в российских университетах с самого начала осуществляется при всесторонней поддержке Национального офиса Темпус в Российской Федерации. Наша особая благодарность директору офиса Ольге Олейниковой, ее поддержка и рекомендации были очень важны для успешной реализации проекта.

Публикация не была бы возможной без общей координации работ и постоянных консультаций со стороны Хулии Гонсалес.

Мы надеемся, что читатели найдут эту книгу полезной и интересной.

Координаторы Tuning Russia.

1

Введение

Сближение национальных систем образования в рамках Европейского Союза и на более обширном пространстве – во всех европейских странах – важная веха в глобальном развитии высшей школы в XXI в. Официальной датой начала процесса сближения и гармонизации систем высшего образования стран Европы с целью создания единого европейского пространства высшего образования принято считать 19 июня 1999 г., когда их правительствами была подписана Болонская декларация¹. Россия присоединилась к Болонскому процессу в сентябре 2003 г. на Берлинской встрече министров образования европейских стран.

В результате присоединения к Болонскому процессу образовательные системы в большинстве европейских стран в настоящее время находятся в процессе реформирования. Перед высшими учебными заведениями при этом ставится задача не унификации, а гармонизации образовательных программ («настройки» их на основе схожих базовых принципов). Академические модели выпускников и квалификаций, необходимых рынку и обществу, должны играть важную роль в процессе реформ наряду со специфическими задачами, решаемыми академическим сообществом. В связи с этим необходима методика описания уровня полученного образования в терминах компетенций и результатов обучения.

¹ The Bologna Declaration on the European space for higher education. <http://ec.europa.eu/education/policies/educ/bologna/bologna.pdf>

1.1. Вклад университетов в Болонский процесс и Тюнинг

Проект Тюнинг – «Настройка образовательных структур» («Tuning of educational structures»²) – начинался и развивался в широком контексте создания и постоянного реформирования системы европейского высшего образования. Название «Тюнинг» («Tuning») было выбрано для того, чтобы подчеркнуть, что университеты стремятся не к единообразию программ или единым, определенным, «предписанным» учебным планам, но к согласованным параметрам, сближению и общему пониманию программ. Защита многообразия образования в Европе с самого начала была важнейшей чертой проекта, который никоим образом не пытается ограничить независимость специалистов или влияние (полномочия) национальных и местных органов власти.

Тюнинг стартовал в 2000 г. как проект, призванный связать политические цели Болонского процесса (и позднее – Лиссабонской стратегии) с целями высших учебных заведений. За несколько лет участники проекта сформировали основные методологические подходы к планированию, разработке, внедрению, оценке и повышению качества образовательных программ для первого, второго и третьего уровней высшего образования. Методология Тюнинг полностью соответствует контексту Болонского процесса и является основным академическим инструментом процесса создания единого европейского пространства высшего образования. Необходимость обеспечения совместимости, сопоставимости и конкурентоспособности образовательных программ на европейском пространстве возникла из потребности студентов, чья возрастающая международная мобильность определила повышение спроса на надежную и объективную информацию об образовательных программах в разных вузах. Работодатели как в самой Европе, так и за ее пределами потребовали достоверной информации о полученной выпускниками квалификации. В тесном взаимодействии с процессом формирования европейского пространства высшего образования активно развивается процесс создания национальных рамок квалификаций в европейских странах.

Тюнинг ориентирован на потребности образовательных учреждений и их структур, он предлагает всесторонний подход к реализации задач Болонского процесса как на уровне университетов, так и на уровне отдельных предметных областей. Методология Тюнинг предоставляет основные инструменты для разработки, реализации и оценки образовательных программ, обслуживающих каждый уровень образования.

² Tuning Educational Structures in Europe. <http://www.unideusto.org/tuningeu/>

Кроме того, Тьюнинг служит платформой для выработки университетами согласованных ключевых ориентиров (контрольных параметров) по предметным областям, необходимых для обеспечения сопоставимости, совместимости и прозрачности программ. Ключевые ориентиры для программ подготовки в конкретной предметной области выражаются в виде перечней общих и профессиональных компетенций выпускников и соответствующих им обобщенных результатов обучения.

Тьюнинг является университетским проектом, и именно университеты организовали эффективную, планомерную и скоординированную деятельность в ответ на новые вызовы и новые возможности, созданные европейской интеграцией и формированием единого европейского пространства высшего образования.

1.2. Тьюнинг в России

Методология Тьюнинг, позволившая европейским университетам успешно включиться в деятельность по созданию единых образовательных уровней, согласованных требований к структуре программ, выработке общих подходов к сравнению и оценке результатов обучения, стала своего рода дорожной картой Болонского процесса. Разработанная в рамках проекта «Настройка образовательных программ в европейских вузах» методология сегодня вышла за рамки ЕС и приобрела международное значение в качестве универсального инструмента модернизации учебных планов в контексте достижения профессиональных компетенций. Университеты различных стран и континентов в условиях расширяющегося сотрудничества все чаще прибегают к ее использованию для построения совместных образовательных программ, предусматривающих академическую мобильность, интегрированное обучение, внедрение системы академических кредитов, обмен образовательными модулями, взаимное признание дипломов и возможность получения дипломов сразу двух вузов за один срок обучения (программы двух дипломов).

В условиях введения в Российской Федерации федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС)³, основанных на принципах, формально совместимых с данной методологией (выражение требуемых результатов освоения образовательных программ в виде

³ Министерство образования и науки Российской Федерации. <http://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/документы/336>

наборов общекультурных и профессиональных компетенций, введение системы зачетных единиц (академических кредитов) для расчета трудоемкости образовательных программ), а также значительного расширения свобод вузов в формировании их образовательных программ, интерес к активному использованию методологии Тьюнинг в построении учебных программ для разных направлений подготовки в России существенно возрос.

Первыми российскими вузами, поддержавшими необходимость освоения методологии Тьюнинг, стали ГУ-ВШЭ, Российский университет Дружбы народов и Томский государственный университет, которые в соответствии с ее рекомендациями в 2006-2007 г., в рамках проекта TEMPUS «Настройка образовательных программ в российских вузах»⁴, осуществили составление учебных программ подготовки бакалавров и магистров по направлениям «Европейские исследования» и «Прикладная математика».

Следующим шагом по пути продвижения компетентностно-ориентированных методик в систему высшего профессионального образования в РФ стало участие в 2007–2008 гг. Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, Российского государственного гуманитарного университета, Санкт-Петербургского государственного университета и Челябинского государственного университета совместно с европейскими университетами в проекте TEMPUS «Российская модель разработки образовательных программ на основе методологии Tuning и ECTS для применения в области гуманитарных наук в рамках Болонского процесса»⁵. В результате его выполнения были составлены перечни универсальных и профессиональных компетенций, формируемых у студентов, и на их основе подготовлены образовательные программы по направлениям «История» и «Культурология» для бакалавров и магистров в кредитно-модульном формате.

Проект Tuning Russia⁶ (TEMPUS, 2010–2013), объединивший 4 европейских университета (координатор – Университет Деусто (Бильбао, Испания); Университет Гронингена (Гронинген, Нидерланды); Тринити Колледж,

⁴ Настройка образовательных программ в российских вузах. <http://www.hse.ru/org/hse/iori/pr15>

⁵ A Russian Tuning-ECTS based model for the Implementation of the Bologna Process in Human Sciences (RHUSTE). <http://ru-ects.csu.ru/>

⁶ Tuning Russia. <http://tuningrussia.org/>

Университет Дублина (Дублин, Ирландия); Падуанский Университет (Падуя, Италия)), а также 13 российских университетов (Астраханский государственный университет, Донской государственный технический университет, Московская государственная академия делового администрирования, Московский государственный областной университет, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Московский государственный университет путей сообщения, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, Российский государственный гуманитарный университет, Северо-Кавказский федеральный университет, Тверской государственный университет, Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого, Удмуртский государственный университет) и Ассоциацию классических университетов России (АКУР), является проектом по институционализации использования методологии Тьюнинг в образовательной философии и практике вузов России. Его цель – создание сети консультационно-методических Тьюнинг-центров в России и согласованного, в том числе в европейском формате, перечня общих и профессиональных (предметно-специфических) компетенций с последующим использованием их в процессе структурирования и описания образовательных программ всех уровней высшего образования по следующим предметным областям: «Инженерная защита окружающей среды», «Иностранные языки», «Информационно-коммуникационные технологии», «Образование», «Социальная работа», «Туризм», «Экология», «Экономика и Менеджмент», «Юриспруденция».

2

Введение в предметную область «Информационно-коммуникационные технологии»

2.1. Определение предметной области

История формирования предметной области информационно-коммуникационных технологий системно изложена в работах П. Денинга [1], В.А. Сухомлина [2], В.Э. Вольфенгагена [3, 4] а также в документах [5–11] объединенной группы экспертов международных профессиональных организаций ACM (Association for Computing Machinery – Ассоциации компьютерной техники) и IEEE-CS (Computer Society of the IEEE, или IEEE-CS – Компьютерного сообщества института инженеров по электронике и электротехнике), AIS (The Association for Information Systems – Ассоциации информационных систем) и AITP (The Association for Information Technology Professionals – Ассоциации профессионалов в области ИТ), среди которых обобщающим и методологически выверенным документом является Computing Curricula 2005 (CC2005) [5]. Таким образом, в международной образовательной практике направление подготовки ИТ-кадров с 1989 г. получило название Computing. В документе CC2005 сформулирована современная и весьма общая трактовка понятия компьютеринга как любой технической деятельности, предполагающей применение компьютеров. Примером может быть проектирование и создание аппаратного и программного обеспечения; обработка, структурирование и управление различными видами информации; выполнение научных исследований с использованием компьютеров; повышение интеллектуальности компьютерных систем; создание и использование коммуникационных и мультимедийных сред; поиск и отбор релевантной для конкретных целей информации и пр.

Академическая же дисциплина компьютеринг (computing) рассматривается как интегральная дисциплина, охватывающая широкий спектр более специализированных научно-прикладных дисциплин, таких как компьютерные науки, искусственный интеллект, компьютерные сети, вычислительная математика, технологии баз данных, информационные системы, мультимедиа, биоинформатика и пр.

Именно широта области информационно-коммуникационных технологий (или компьютеринга), а также ее приложений предопределяет необходимость построения многопрофильной системы подготовки ИТ-специалистов. Поэтому в данной работе сделана попытка систематизации различных направлений подготовки в сфере ИТ в России, определения общности между ними и выделения «общего ядра» дисциплин в сфере подготовки ИТ-специалистов.

Существует множество определений понятий «информационная технология» и «информационно-коммуникационная технология». Приведем некоторые из них.

Информационная технология (Information technology) – это процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления этих процессов и методов [12].

Information Technology (IT) – the technology used for the study, understanding, planning, design, construction, testing, distribution, support and operations of software, computers and computer related systems that exist for the purpose of Data, Information and Knowledge processing [13].

Информационная технология – это технология, используемая для изучения, понимания, планирования, проектирования, конструирования, испытания, распространения, поддержки и эксплуатации программного обеспечения, компьютеров и компьютерных систем, связанных между собой, которые существуют для обработки данных, информации и знаний (*перевод дефиниции на английском языке, см. выше*).

Информационно-коммуникационная технология (Information and communication technology; ICT) – информационные процессы и методы работы с информацией, осуществляемые с применением средств вычислительной техники и средств телекоммуникации [12].

Information and communication technology (ICT) – originally another way to say IT. Now that definition has expanded to include unified communication

technologies (UC) and more. ICT refers to the integration of telecommunications, computers, middleware and the data systems that support, store and transmit UC communications between systems [14].

Информационные и коммуникационные технологии – первоначально ICT – изначально синоним термина IT. В наши дни понимание ICT (ИКТ) расширилось и включает единые коммуникационные технологии (UC) и многое другое. ICT относится к интеграции в сфере телекоммуникаций, компьютеров, промежуточного программного обеспечения и информационных систем, которые поддерживают, хранят и коммуницируют (связывают) системы между собой (*перевод дефиниции на английском языке, см. выше*).

В соответствии с Указом Президента РФ от 7 июля 2011 г. № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники и перечня критических технологий Российской Федерации» направление «Информационно-телекоммуникационные системы» входит в перечень приоритетных. В рамках данного направления выделяются следующие приоритетные технологии:

- технологии доступа к широкополосным мультимедийным услугам;
- технологии информационных, управляющих, навигационных систем;
- технологии и программное обеспечение распределенных и высокопроизводительных вычислительных систем;
- компьютерное моделирование наноматериалов, наноустройств и нанотехнологий;
- нано- и биоинформационные, а также когнитивные технологии.

В области ИКТ во всем мире проводятся многочисленные научные исследования, имеющие как прикладное, так и фундаментальное значение для развития всего человечества. ИКТ играют важную роль в междисциплинарных научно-исследовательских проектах.

2.2. Потребности российского рынка труда в ИТ-специалистах

В 2009 г. Ассоциацией предприятий компьютерных и информационных технологий (АПКИТ) при участии аналитического центра REAL-IT было проведено аналитическое исследование «ИТ-кадры 2010». В его результатах приведена численность ИТ-кадров, занятых в российской экономике 2009 г., и прогноз потребности в ИТ-кадрах на 2010–2015 гг. [15].

Общая численность ИТ-специалистов, работающих в российской экономике, составила в 2009 г. чуть более 1 млн человек. Согласно данным Федеральной службы государственной статистики (Росстат) по занятости населения России, это составляет 1,47% от всех работающих, или 1,34% от трудоспособного населения. Для сравнения: в США последний показатель составляет 3,74%, в Великобритании – 3,16%, в Германии – 3,14%.

Даже с учетом сокращения рынка и соответственно уменьшения потребности в новых ИТ-кадрах, все выпускаемые профессиональным образованием ИТ-специалисты (с учетом выпускников смежных специальностей) остаются полностью востребованными в ИТ-индустрии и на предприятиях народного хозяйства.

При реализации модернизационного сценария развития России численность требующихся специалистов в ближайшие годы в несколько раз превысит численность выпуска учебных заведений и нехватка требуемых специалистов станет главным сдерживающим фактором развития страны.

Структурные изменения рынка при модернизационном сценарии, расширение секторов ИТ-услуг и программного обеспечения изменят структуру спроса: станут более востребованными специалисты по разработке, внедрению и обслуживанию программного обеспечения, а также специалисты в области веб-систем и информационной безопасности.

2.3. Международные профессиональные стандарты обучения в области ИКТ

В соответствии с международными профессиональными стандартами обучения в области ИКТ Computing Curricula 2005 (CC2005) специалисты выделяют 5 самостоятельных и независимых сфер, являющихся основой для соответствующих профессий [5]:

- фундаментальная информатика (Computer Science);
- разработка аппаратных платформ (Computer Engineering);
- программная инженерия (Software Engineering);
- информационные системы (Information Systems);
- информационные технологии (Information Technology).

Относительно последнего профиля следует пояснить, что существуют две трактовки понятия ИТ. В широком смысле под ИТ понимается весь объем

понятия computing. В узком смысле под ИТ понимаются собственно системы ИТ (IT-systems, или systems of IT), формирующие современную информационную инфраструктуру бизнеса. Таким образом, данный профиль (в соответствии с узким пониманием ИТ) ориентирован на подготовку интеграторов систем, разработчиков и эксплуатационников информационной инфраструктуры предприятий и ее компонентов – корпоративных сетей.

Соответствие между направлениями федеральных государственных образовательных стандартов 3-го поколения (ФГОС) [16] и аналогичными направлениями Computing Curricula показано в табл. 1.

Табл. 1
Сопоставление направлений подготовки ФГОС с направлениями профессиональной деятельности CC2005

CC2005	ФГОС
Computer science	010200 Математика и компьютерные науки 010300 Фундаментальная информатика и информационные технологии 010400 Прикладная математика и информатика
Information systems	080500 Бизнес-информатика 230700 Прикладная информатика 230400 Информационные системы и технологии
Software engineering	010500 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем 231000 Программная инженерия
Information technology	210700 Инфокоммуникационные технологии и системы связи 230100 Информатика и вычислительная техника 230400 Информационные системы и технологии 090900 Информационная безопасность 090301 Компьютерная безопасность 090302 Информационная безопасность телекоммуникационных систем 090303 Информационная безопасность автоматизированных систем 090305 Информационно-аналитические системы безопасности
Computer engineering	230100 Информатика и вычислительная техника

2.4. Ядро знаний

Концепция ядра знаний – это идея выделения минимально необходимого образовательного содержания, реализация которого на всех направлениях подготовки обеспечивает единство образовательного пространства, мобильность студентов в рамках профиля или всего направления, гарантию высокого качества базовой подготовки.

В работе [16] для направлений подготовки в сфере информационно-коммуникационных технологий определено ядро знаний, которое включает следующие дисциплины: математику, информатику, физику, электротехнику и электронику, метрологию, стандартизацию и сертификацию, управление данными, информационные сети, основы теории управления, моделирование систем, архитектуру ЭВМ и систем, операционные системы, технологию программирования, компьютерную графику, представление знаний в информационных системах. Курсы, входящие в ядро знаний, направлены на подготовку специалистов в области алгоритмов, языков программирования, информационных и аппаратных архитектур.

Следует отметить, что такие дисциплины, как электротехника и электроника, метрология, стандартизация и сертификация, компьютерная графика, впоследствии не вошли в Федеральный государственный стандарт по направлению 230400 «Информационные системы и технологии».

В Руководстве по составлению учебных планов для программ бакалавриата по информационным технологиям 2008 г., изданном ACM и IEEE CS [11], в состав ядра знаний включены следующие дисциплины: Information Technology Fundamentals, Human Computer Interaction, Information Assurance and Security, Information Management, Integrative Programming & Technologies, Math and Statistics for IT, Networking, Programming Fundamentals, Platform Technologies, System Administration and Maintenance, System Integration and Architecture, Social and Professional Issues, Web Systems and Technologies (основные принципы информационных технологий, взаимодействие человека и компьютера, информационное обеспечение и безопасность, управление информацией, интегральное программирование и технологии, математика и статистика для ИТ, сети, основные принципы программирования, платформенные технологии, системное администрирование и обслуживание, системная интеграция и архитектура, социальные и профессиональные вопросы, веб-системы и технологии).

Сравнительный анализ дисциплин, составляющих ядро знаний в российском ФГОС 230400 «Информационные системы и технологии» и в Руководстве «Information Technology - IT2008» ACM и IEEE CS [11], приведен в табл. 2.

Табл. 2

Сопоставление ядра знаний в российском ФГОС 230400 «Информационные системы и технологии» и в Руководстве «Information Technology - IT2008» ACM и IEEE CS

Математика	Math and Statistics for IT
Информатика	Information Technology Fundamentals
Физика	
Теория информационных процессов и систем	Information Technology Fundamentals
Информационные технологии	Information Technology Fundamentals Information Assurance and Security
Архитектура ИС	Platform Technologies System Administration and Maintenance
Технологии программирования	Programming Fundamentals Integrative Programming & Technologies
Управление данными	Information Management
Технологии обработки информации	Web Systems and and Technologies Human Computer Interaction
Интеллектуальные системы и технологии	
Инструментальные средства ИС	
Инфокоммуникационные системы и сети	Networking
Методы и средства проектирования ИС и технологий	System Integration and Architecture

Следует особо отметить, что раздел Social and Professional Issues (социальные и профессиональные вопросы) Руководства «Information Technology - IT2008» ACM и IEEE CS [11] можно отнести к гуманитарно-социальному и экономическому циклу дисциплин ФГОС. Причем далеко не все темы этого раздела раскрываются в цикле гуманитарно-социальных

и экономических дисциплин ФГОС. Однако этот раздел чрезвычайно важен для формирования общих компетенций ИКТ-специалиста в современной высшей школе, в связи с чем мы сочли необходимым привести ниже и его составные части[11]:

Social and Professional Issues (23 core hours)

1. SP. Professional Communications (5)
2. SP. Teamwork Concepts and Issues (5)
3. SP. Social Context of Computing (3)
4. SP. Intellectual Property (2)
5. SP. Legal Issues in Computing (2)
6. SP. Organizational Context (2)
7. SP. Professional and Ethical Issues and Responsibilities (2)
8. SP. History of Computing (1)
9. SP. Privacy and Civil Liberties (1)

Навыки профессиональных коммуникаций, работы в команде, лидерства, вопросы охраны интеллектуальной собственности в профессиональной сфере ИКТ, этика поведения специалиста являются неотъемлемыми составляющими набора общих компетенций в сфере ИКТ.

Инженерные знания и умения в сфере информационных технологий включают все стороны проектирования информационных систем, поэтому для формирования этих знаний и умений используются дисциплины прикладного характера. Курсы, составляющие практико-ориентированные модули, направлены на применение технологий в практике проектных решений для достижения требуемых результатов с наибольшей эффективностью.

Образование в области информационных технологий должно решать следующие стратегические задачи:

1. мировоззренческую – формирование системного подхода к решению задачи, т.е. способности представить любой объект или процесс в виде множества элементов, выявить закономерности и взаимосвязи между ними с целью их более эффективного использования;
2. алгоритмическую – способность точно описать процесс (как технический, технологический, так и экономический, социальный) в

виде последовательности действий, направленных на достижение определенного результата;

3. профессиональную – формирование практических навыков работы в профессиональной сфере и потребности в непрерывном обновлении знаний (life-long-learning).

2.5. Взаимосвязь образовательных программ в данной области с образовательными программами в других областях

На сегодняшний день специалисты всех секторов экономики должны обладать дополнительными компетенциями, в частности в области ИКТ, чтобы иметь возможность эффективно начать свою профессиональную деятельность или продолжать ее, оставаясь в курсе современных технологий и требований времени. Поэтому практически во все ФГОС включены как обязательные курсы информатики в цикле естественнонаучных дисциплин, так и специальные курсы, касающиеся применения информационных технологий и систем в той или иной профессиональной области (например, ИТ в медицине, в юриспруденции, в журналистике и т.д.) Модернизация программ высшего образования, в частности путем создания специфических образовательных программ в области прикладной информатики и других дисциплин, является основным условием соответствия подготавливаемых специалистов современным требованиям. При этом необходим не только прогресс исследований в специализированной области ИКТ, нужно содействовать проникновению информатики в другие области, а также ее применению на благо общества.

ИКТ играют важную роль при проведении исследований практически во всех областях знаний. Это физика, математика, химия, экономика, социология, философия, история, социология, лингвистика, психология и многие другие.

В свою очередь, существует значительное обратное влияние, поскольку знания из этих областей наук необходимы как в подготовке ИТ-специалистов, так и при проведении научных и прикладных исследований в области ИКТ.

3

Образовательные программы в предметной области «Информационно-коммуникационные технологии»

Реализацию высшего образования в сфере ИКТ в международных системах образования можно представить в виде следующей схемы (рис. 1).

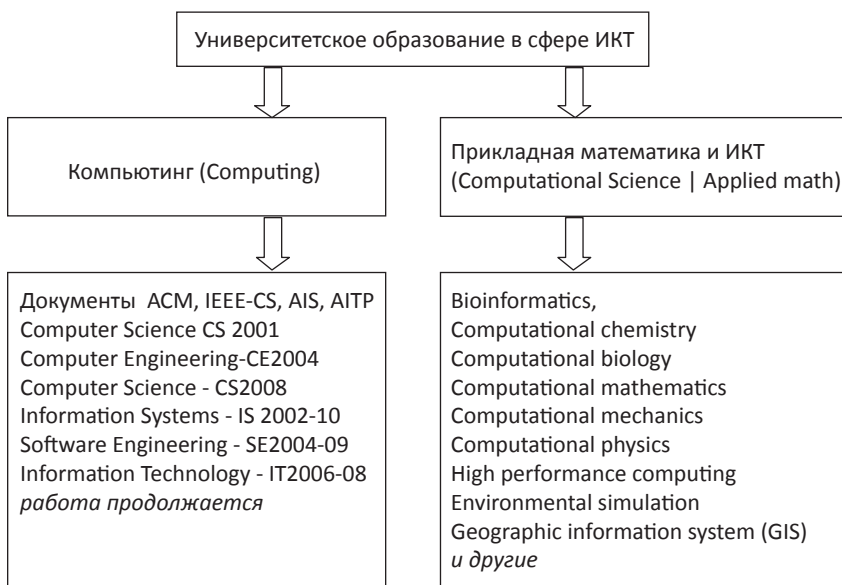


Рис. 1

Архитектура международного университетского ИТ-образования

В данной работе рассмотрены только направления, относящиеся к компьютерингу (computing), в соответствии с перечнем документов экспертной группы ACM, IEEE-CS, AIS, AITP.

В области ИКТ в Российской Федерации реализуются основные образовательные программы по следующим направлениям подготовки и специальностям ВПО (табл. 3).

Табл. 3
Основные образовательные программы в области ИКТ

Уровни ВПО	Наименование ООП	Квалификация/ степень выпускника	Трудоемкость ООП в зачетных единицах
Первый уровень: бакалавриат	010000 ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ		
	010200 Математика и компьютерные науки	Бакалавр	240
	010300 Фундаментальные информатика и информационные технологии	Бакалавр	240
	010400 Прикладная математика и информатика	Бакалавр	240
	010500 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем	Бакалавр	240
	080000 ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ		
	080500 Бизнес-информатика	Бакалавр	240
	210000 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СВЯЗЬ		
	210700 Инфокоммуникационные технологии и системы связи	Бакалавр	240
	230000 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА		
	230100 Информатика и вычислительная техника	Бакалавр	240
	230400 Информационные системы и технологии	Бакалавр	240
	230700 Прикладная информатика	Бакалавр	240
	231000 Программная инженерия	Бакалавр	240
	231300 Прикладная математика	Бакалавр	240
	090000 ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ		
	090900 Информационная безопасность	Бакалавр	240

Уровни ВПО	Наименование ООП	Квалификация/ степень выпускника	Трудоёмкость ООП в зачетных единицах
Второй уровень: специалитет	090300 ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ, АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ		
	090301 Компьютерная безопасность	Специалист	330
	090302 Информационная безопасность телекоммуникационных систем	Специалист	330
	090303 Информационная безопасность автоматизированных систем	Специалист	300
	090305 Информационно-аналитические системы безопасности	Специалист	330
Второй уровень: магистратура	010000 ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ		
	010200 Математика и компьютерные науки	Магистр	120
	010300 Фундаментальные информатика и информационные технологии	Магистр	120
	010400 Прикладная математика и информатика	Магистр	120
	010500 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем	Магистр	120
	080000 ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ		
	080500 Бизнес-информатика	Магистр	120
	210000 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СВЯЗЬ		
	210700 Инфокоммуникационные технологии и системы связи	Магистр	120
	230000 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА		
	230100 Информатика и вычислительная техника	Магистр	120
	230400 Информационные системы и технологии	Магистр	120
	230700 Прикладная информатика	Магистр	120
	231000 Программная инженерия	Магистр	120
	231300 Прикладная математика	Магистр	120
	090000 ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ		
	090900 Информационная безопасность	Магистр	120

4

Профессиональная деятельность выпускников в предметной области «Информационно-коммуникационные технологии»

Область профессиональной деятельности бакалавров включает разработку, внедрение и сопровождение информационных технологий и систем.

Объектами профессиональной деятельности магистров являются не только производственные, но и научно-исследовательские и опытно-конструкторские проекты.

Описание области, задач и объектов профессиональной деятельности бакалавров и магистров в области ИКТ в России в соответствии с используемым для анализа перечнем направлений подготовки ВПО (направлений, реализуемых в университетах, входящих в предметную группу) представлено в табл. 4.

Табл. 4

Описание области, задач и объектов профессиональной деятельности бакалавров и магистров в области ИКТ

Область и задачи профессиональной деятельности выпускников	Объекты профессиональной деятельности выпускников
010300 Фундаментальные информатика и информационные технологии	
<p>Создание, использование, поддержка и развитие систем и процессов получения, обработки, хранения, передачи и защиты информации на основе компьютерных технологий и средств телекоммуникаций, а также их программного обеспечения.</p> <p>Задачи профессиональной деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> • развитие и использование теории информации как фундаментальной научной основы информационных технологий; • развитие и применение компьютерных наук (в том числе, вычислительных технологий, супервычислений, компьютерной геометрии и графики); • создание, поддержка и эксплуатация на аппаратном и программном уровнях информационных (в том числе интеллектуальных, открытых, телекоммуникационных) систем; • разработка новых и эффективное использование существующих архитектурных решений в аппаратном и программном обеспечении (в том числе системное администрирование, технологии мультимедиа, параллельные и распределенные системы, веб-, сетевые и телекоммуникационные технологии, технологии баз данных); • разработка информационного и программного обеспечения для конкретных предметных областей (в том числе биоинформатики, геоинформатики, автоматизации научных исследований, управления и проектирования). 	<ul style="list-style-type: none"> • Системы и процессы получения, хранения, обработки, передачи, использования и защиты информации; • научно-исследовательские и опытно-конструкторские проекты в области информатики и прикладной математики, а также в области разработки новых информационных технологий; • математические, информационные, имитационные модели систем и процессов; • программное и информационное обеспечение компьютерных средств, сетей и систем; • алгоритмы, библиотеки и пакеты программ; • системы, продукты и сервисы информационных технологий, включая базы данных и знаний, информационное содержание, электронные библиотеки (коллекции), сетевые приложения, продукты системного и прикладного программного обеспечения; • средства, технологии, ресурсы и сервисы электронного обучения; • стандарты, профили, открытые спецификации, архитектурные методологии для проектирования систем и сервисов информационных технологий; • языки программирования, языки описания информационных ресурсов, языки спецификаций, а также инструментальные средства проектирования и создания систем, продуктов и сервисов информационных технологий; • документация на системы, продукты и сервисы систем информационных технологий, документация алгоритмов и программ; • системы цифровой обработки изображений и автоматизированного проектирования; • стандарты, процедуры и средства администрирования и управления безопасностью информационных технологий; • проекты по созданию и внедрению информационных технологий, соответствующая проектная документация, стандарты, процессы, процедуры и средства поддержки жизненного цикла информационных технологий; • комплекты тестов для установления соответствия систем, продуктов и сервисов информационных технологий исходным стандартам и профилям, а также для анализа производительности и других характеристик реализаций информационных технологий.

Область и задачи профессиональной деятельности выпускников	Объекты профессиональной деятельности выпускников
230400 Информационные системы и технологии	
<p>Исследование, разработка, внедрение информационных технологий и систем.</p> <p>Задачи профессиональной деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> • предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области; • концептуальное проектирование информационных систем и технологий, определение целей проектирования, критериев эффективности, ограничений применимости; • нахождение компромисса между различными требованиями, нахождение оптимальных решений; • разработка и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в различных областях; • проектирование базовых и прикладных информационных технологий; • разработка средств реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные); • разработка, согласование и выпуск всех видов проектной документации. 	<ul style="list-style-type: none"> • Информационные процессы, технологии, системы и сети, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение; • способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных технологий и систем в областях: машиностроение, приборостроение, наука, техника, образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес, предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь, телекоммуникации, управление инфокоммуникациями, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские технологии и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико-лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества.

Область и задачи профессиональной деятельности выпускников	Объекты профессиональной деятельности выпускников
230700 Прикладная информатика	
<p>Разработка, реализация, внедрение, эксплуатация и сопровождение информационных систем (ИС) различного назначения.</p> <p>Задачи профессиональной деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> • системный анализ областей применения информационных систем, формализация возникающих в них задач и сценариев принятия решений; • разработка требований к созданию и развитию информационных систем и их составных компонентов; • разработка эскизных, технических и рабочих проектов информационных систем для конкретных предметных (проблемных) областей; • технико-экономическое обоснование проектных решений; • реализация проектных решений с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и технологий программирования; • развитие и использование базовых принципов построения информационных систем, в том числе интеллектуальных информационных систем, базирующихся на концепции системы, основанной на знаниях, и нейросетевых технологиях принятия решений; • внедрение, интеграция, эксплуатация и сопровождение информационных систем; • обеспечение качества решения прикладных задач и функционирования информационных систем в целом; • обучение и консалтинг по проблемам формализации прикладных задач, развития архитектур информационных систем, их эксплуатации и сопровождения. 	<ul style="list-style-type: none"> • Данные и знания как категории информационного обеспечения задач; • модели представления данных и знаний; • модели, методы и технологии получения, хранения, обработки, передачи и использования информации; • эскизные, технические и рабочие проекты информационных систем различного назначения; • лингвистическое, информационное и программное обеспечение информационных систем; • средства обеспечения безопасности и поддержки жизненного цикла информационных систем.

Область и задачи профессиональной деятельности выпускников	Объекты профессиональной деятельности выпускников
230100 Информатика и вычислительная техника	
<ul style="list-style-type: none"> • ЭВМ, системы и сети; • автоматизированные системы обработки информации и управления; • системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки изделий; • программное обеспечение автоматизированных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> • Вычислительные машины, комплексы, системы и сети; автоматизированные системы обработки информации и управления; • системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; • программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы); • математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.

5

Компетенции выпускников

5.1. Понятия «компетенция» и «результаты обучения»

Понятие «компетенция» введено в систему профессиональных отношений задолго до Болонского процесса. Современные профессиональные стандарты и квалификационные рамки базируются не на должностных инструкциях, а на обобщенных компетенциях, требуемых от работников в соответствии с видами и задачами профессиональной деятельности. Это обусловлено изменением структуры рынка труда и самого характера профессиональной деятельности (высокий темп обновления технологий, постоянное возникновение новых видов деятельности и соответственно видов занятости, краткосрочность и междисциплинарность многих проектов). Очевидно, что система профессионального образования не могла не принять вызовы современного рынка труда. Документы Болонского процесса используют понятие «компетенции выпускника» как цели реализуемых университетами образовательных программ, ориентированных на запросы современного рынка труда и на удовлетворение потребностей личности. Компетенции и результаты обучения служат основным инструментом сопоставимости образовательных программ, реализуемых различными университетами.

В методологии Тьюнинг различаются понятия «результат обучения» и «компетенция». Это связано с различиями, которые существуют между наиболее важными участниками образовательного процесса – преподавателями и студентами (обучающимися).

Компетенция относится к обучающемуся (выпускнику) и является целью образовательной программы, выраженной языком, понятным работодателю (как правило, компетенции выпускников определяются исходя из видов и задач профессиональной деятельности).

Компетенции формируются в рамках различных элементов (единиц) образовательной программы и оцениваются на разных этапах обучения. Компетенции, как правило, не могут быть целиком сформированы одной дисциплиной или практикой, приобретение обучающимся компетенций – это циклический интегративный процесс, в котором кроме содержания образования важны также формы и технологии обучения и преподавания.

Результаты обучения относятся к элементам (структурным единицам) образовательной программы (модулям, дисциплинам, практикам и др.) и формулируются преподавателями как ожидаемые и измеряемые «составляющие» компетенций: знания, практические умения, опыт деятельности, которые должен получить и уметь продемонстрировать обучающийся после освоения элемента образовательной программы. Описание результатов обучения, как правило, характеризуется использованием активных глаголов (знать..., понимать..., уметь..., иметь опыт деятельности в ...). Результаты обучения могут относиться и к образовательной программе в целом («обобщенные результаты обучения»). Формулировка результатов обучения является основой для оценки трудозатрат обучающегося и, следовательно, для распределения кредитов ECTS (в России – зачетных единиц) по элементам (структурным единицам) образовательной программы.

Результаты обучения – это своего рода индикаторы уровня освоения компетенции обучающимся. Результаты обучения должны сопровождаться соответствующими критериями оценки. Результаты обучения и критерии оценки в совокупности являются основаниями для присуждения обучающемуся кредитов (в России – зачетных единиц). Присуждение обучающемуся определенного количества кредитов ECTS (зачетных единиц) не отменяет оценок, которые выставляются на основе установленных критериев. Сам факт присуждения кредитов (зачетных единиц) говорит о выполнении обучающимся требований к результатам обучения хотя бы на минимально установленном уровне.

Методология Tuning подразделяет компетенции на общие и профессиональные (специфические для конкретных направлений подготовки). Хотя Тюнинг признает доминирующее значение профессиональных компетенций, формируемых у обучающегося в процессе освоения программы, данная методология также предполагает, что образовательному учреждению необходимо прикладывать значительные усилия для создания в вузе среды, формирующей общие (универсальные) компетенции, не зависящие от предметной области.

Определенные, описанные в процессе выполнения проекта Tuning Russia общие и профессиональные компетенции для конкретных предметных областей призваны стать ключевыми ориентирами для разработки и оценки образовательных программ в этих областях. При этом не подразумевается ограничение каких-либо действий разработчиков программ. Гибкость и автономия при конструировании программ сохраняется, вдобавок предлагается универсальный язык для формулирования целей и задач программы, общий для различных программ и образовательных систем.

По сравнению с традиционными методами разработки образовательных программ, ориентация на результаты обучения обеспечивает значительную гибкость образовательного процесса. В его основе лежит понимание того, что различные траектории обучения могут вести к сравнимым результатам, а сравнимые результаты легче поддаются учету в других программах и могут стать основанием для зачисления на программу следующего цикла. Концепция сопоставимости результатов обучения позволяет не нарушать автономию других учебных заведений и образовательных культур. Иными словами, данный подход способствует разнообразию не только в рамках одного образовательного института, страны или региона мира, но и в рамках одной образовательной программы.

5.2. Перечень компетенций

5.2.1. Составление перечня компетенций по методологии Тьюнинг

Введение новой системы обучения, в центре которой находится студент, предполагает перемещение акцентов с процесса обучения на его результат, изменение ролей преподавателя и студента, и в центре данной системы оказывается понятие компетенции.

Современное высшее образование существует в многообразном и постоянно меняющемся социальном контексте. Поэтому необходимы систематические консультации с работодателями и экспертами в целях пересмотра, корректировки сформированного списка компетенций выпускников с точки зрения их соответствия потребностям общества. Именно такой подход – формулировка целей образовательных программ с помощью перечня компетенций – позволяет облегчить диалог представителей системы высшего профессионального образования с группами, непосредственно не вовлеченными в академическую жизнь (работодателями), помогает выявить необходимость разработки новых

образовательных программ и отладить систему постоянного совершенствования уже существующих.

В проекте Tuning Russia перечни общих и профессиональных компетенций были сформированы путем применения следующих действий, осуществленных каждой предметной группой (Subject Area Group):

- 1) анализ российского рынка труда и утвержденных в Российской Федерации профессиональных стандартов в соответствующих областях деятельности (при их наличии);
- 2) анализ требований к результатам освоения основных образовательных программ бакалавриата и магистратуры, заданных утвержденными в Российской Федерации Федеральными государственными образовательными стандартами;
- 3) анализ имеющихся международных профессиональных стандартов в соответствующих областях деятельности;
- 4) изучение и адаптация опыта формирования списков общих и профессиональных компетенций в европейском образовательном пространстве;
- 5) консультации с российскими и европейскими экспертами;
- 6) согласование и уточнение первичных списков общих компетенций, предложенных разными предметными группами, выявление ядра в перечне общих компетенций;
- 7) анкетирование российских работодателей, студентов, преподавателей и выпускников вузов по сформированным перечням общих и профессиональных компетенций;
- 8) составление окончательных перечней общих и профессиональных компетенций после анализа результатов анкетирования.

Результатом проведенной участниками проекта работы стали наборы компетенций – общих и профессиональных – для конкретных предметных областей (пп. 5.2.2. и 5.2.3.).

Цели анкетирования российских работодателей, студентов, преподавателей и выпускников вузов по сформированным перечням общих и профессиональных компетенций были следующими:

- инициировать на российском уровне общую дискуссию в области компетенций, основанную на консультациях с основными

заинтересованными сторонами: работодателями, студентами, выпускниками и преподавателями;

- получить актуальную информацию для анализа имеющегося многообразия компетенций, социальных потребностей и видов профессиональной деятельности, а также имеющихся тенденций развития системы компетенций в России;
- развернуть дискуссию на трех разных уровнях: институциональном (основа и первый уровень обсуждения), уровне предметных областей (точка отсчета для учреждений высшего образования) и на обобщенном уровне (вторая точка отсчета, по отношению к ситуации на российском уровне) – и определить специфику дискуссии (аспектов рассмотрения проблемы) на каждом из этих уровней;
- сравнить полученные данные с данными опросов в европейских и других странах, с целью выявить общие тенденции и региональные и/или предметные особенности.

В анкете требовалось дать ответы двух типов: 1) указать важность/уровень развития компетенции; 2) ранжировать пять компетенций, которые признаются наиболее важными.

Для каждой компетенции респонденты должны были указать: 1) значимость компетенции для профессиональной деятельности в соответствующей области и 2) уровень развития компетенции, которого, по оценке респондентов-выпускников, они достигли в результате обучения в высшей школе. Для ответов была предложена шкала от 1 – «нулевая»/«нулевой» до 4 – «высокая»/«высокий».

Полученный в итоге проведенной работы перечень общих компетенций для России включает 30 наименований (п. 5.2.2.), перечни профессиональных (предметно-специфических) компетенций в настоящее время разработаны для девяти предметных областей: «Инженерная защита окружающей среды», «Иностранные языки», «Информационно-коммуникационные технологии», «Образование», «Социальная работа», «Туризм», «Экология», «Экономика и Менеджмент», «Юриспруденция» (п. 5.2.3). Перечни профессиональных компетенций содержатся в отдельных брошюрах (аналогичных данной) – «Ключевых ориентирах», подготовленных предметными группами проекта на основании обсуждения в группе, в тематических и предметных сетях, профессиональных сообществах с учетом результатов опроса всех заинтересованных сторон. В связи с тем, что каждая предметная область имеет свою специфику, предметные группы руководствовались различными подходами к работе. Тем не менее для

получения единообразных результатов использовалась общая процедура. В каждом случае компетенции для предметной области определялись коллегиально на основе консенсуса, в ходе дискуссий, изучения практики обучения и преподавания предмета в различных регионах России и странах мира. Следует помнить, что разработанные в ходе этой работы документы носят предварительный характер и в дальнейшем могут быть расширены и исправлены.

Организирующим началом образовательной программы конкретного образовательного учреждения является так называемый «профайл программы» (Programme Degree Profile) – в России аналогом «профайла» является набор документов, составляющий «основную образовательную программу вуза». Этот документ разрабатывается преподавателями образовательного учреждения и получает одобрение соответствующих государственных органов (в виде государственной аккредитации) или общества (в виде профессиональной или общественной аккредитации). Профайл программы служит своего рода ответом на определенную потребность, которую общество осознает как актуальную. Несмотря на то, что каждая образовательная программа имеет уникальный профайл и отражает взгляды и решения конкретного коллектива преподавателей, при ее создании должна быть учтена основная специфика соответствующей предметной области. В ходе проекта Tuning Russia для каждой предметной области были выявлены ключевые отличительные особенности («ядро» предметной области, которое должно быть реализовано в любой образовательной программе независимо от направленности и профиля). Эти особенности описаны в так называемых «метапрофайлах» (наборе «метакомпетенций» или кластеров ключевых компетенций), которые были составлены на основе списков общих и профессиональных компетенций для каждой предметной области (п. 5.3.).

5.2.2. Общие компетенции

Одной из основных задач проекта Tuning Russia являлась выработка согласованного набора общих компетенций для различных направлений подготовки. Для того чтобы определить, какие из общих компетенций имеют наиболее существенное значение, в ходе проекта были проведены широкие консультации с выпускниками вузов, студентами, работодателями и сотрудниками университетов по следующему алгоритму:

- 1) формирование каждой предметной группой (российскими участниками) первичных списков общих компетенций;
- 2) уточнение списков общих компетенций совместно с российскими участниками консорциума и европейскими экспертами по каждой предметной области;
- 3) анализ и сопоставление списков общих компетенций, предложенных разными предметными группами, выявление ядра общих компетенций, названных всеми предметными группами, выделение общих компетенций, упомянутых несколькими группами, и компетенций, предложенных только одной группой;
- 4) утверждение полного списка из 30 общих компетенций, предлагаемого для процедуры анкетирования, и согласование его русской и английской версий;
- 5) процедура анкетирования студентов, работодателей, выпускников и преподавателей вузов;
- 6) обработка анкет и формирование окончательного списка общих компетенций для всех предметных групп в проекте, обсуждение результатов анкетирования со всеми группами.

В окончательный перечень общих компетенций после консультаций со всеми заинтересованными сторонами, европейскими коллегами и экспертами, вошли 30 компетенций (табл. 5).

Табл. 5
Перечень общих компетенций

Обозначение компетенции	Формулировка
GC 01	Способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу
GC 02	Умение работать в команде
GC 03	Креативность
GC 04	Способность определять, формулировать и решать проблемы
GC 05	Способность разрабатывать проекты и управлять ими
GC 06	Способность применять знания на практике
GC 07	Способность общаться на иностранном языке
GC 08	Способность пользоваться информационно-коммуникационными технологиями

Обозначение компетенции	Формулировка
GC 09	Способность к самообразованию
GC 10	Способность к общению в устной и письменной форме на родном языке
GC 11	Способность работать самостоятельно
GC 12	Способность принимать обдуманные решения
GC 13	Способность мыслить критически
GC 14	Понимание и уважение разнообразия и мультикультурности общества
GC 15	Способность действовать в соответствии с принципами социальной ответственности и гражданского сознания
GC 16	Способность действовать в соответствии с этическими нормами
GC 17	Преданность идее охраны окружающей среды
GC 18	Способность общаться на профессиональные темы с неспециалистами в своей области
GC 19	Способность планировать и распределять свое время
GC 20	Способность оценивать и поддерживать качество выполняемой работы
GC 21	Способность к критике и самокритике
GC 22	Способность находить, обрабатывать и анализировать информацию из разных источников
GC 23	Ответственное отношение к вопросам безопасности
GC 24	Навыки межличностного общения
GC 25	Способность проводить научное исследование на должном уровне
GC 26	Знание и понимание предметной области и профессии
GC 27	Способность разрешать конфликты и вести переговоры
GC 28	Нацеленность на достижение качества
GC 29	Нацеленность на достижение результата
GC 30	Способность к инновационной деятельности

5.2.3. Профессиональные компетенции

С целью формирования обобщенного списка профессиональных компетенций для предметной области «ИКТ» были проанализированы образовательные стандарты высшего профессионального образования для направлений, программы по которым реализуются в университетах, входящих в данную предметную группу проекта. Были рассмотрены как федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС), так и самостоятельно установленные образовательные стандарты (СУОС), разработанные в национальных исследовательских университетах:

Стандарт	Направление подготовки	Университет, реализующий образовательную программу
ФГОС	010300 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»	Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского
СУОС	010300 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»	Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского
ФГОС	230100 «Информатика и вычислительная техника»	Новгородский государственный университет
ФГОС	230400 «Информационные системы и технологии»	Астраханский государственный университет
ФГОС	230700 «Прикладная информатика»	Северо-Кавказский государственный технический университет

В результате проведенного сравнительного анализа, объединения компетенций, сравнительного анализа программ в области ИКТ, реализуемых в российских вузах, с международными профессиональными стандартами обучения в области ИКТ Computing Curricula был сформирован список из следующих 16 обобщенных профессиональных компетенций (табл. 6).

Табл. 6
Перечень профессиональных компетенций

Обозначение компетенции	Формулировка
SSC 01	Способность анализировать предметную область, идентифицировать, классифицировать и описывать проблемы; находить методы и подходы к их решению; формировать требования

Обозначение компетенции	Формулировка
SSC 02	Умение проектировать ИКТ-системы, включая проведение моделирования (формального описания) их структуры и процессов
SSC 03	Умение разрабатывать ИКТ-системы
SSC 04	Умение развертывать, устанавливать, интегрировать, вводить в эксплуатацию и обслуживать ИКТ-системы и их элементы
SSC 05	Способность гарантировать качество ИКТ-систем в соответствии с техническим заданием
SSC 06	Способность развивать и реализовывать новые конкурентоспособные идеи в области ИКТ
SSC 07	Знание и понимание спецификаций, стандартов, правил и рекомендаций в профессиональной области, способность следовать им, оценивать степень обоснованности их применения
SSC 08	Способность анализировать, выбирать и применять методы и средства для обеспечения информационной безопасности
SSC 09	Способность эффективно управлять экономическими, человеческими, техническими и иными ресурсами
SSC 10	Способность обеспечивать техническую поддержку и обучение пользователей ИКТ систем
SSC 11	Способность применять и развивать фундаментальные и междисциплинарные знания, включая математические и научные принципы, численные методы, средства (включая ПО, в соответствии с профилем подготовки) и нотации для успешного решения проблем
SSC 12	Умение готовить технические и методические материалы для презентации и описания ИКТ систем на любой стадии жизненного цикла
SSC 13	Знание базовых теоретических и практических знаний, принципов и инструментальных средств в профессиональной сфере и умение их применять
SSC 14	Способность учитывать социальные и этические аспекты своей профессиональной деятельности
SSC 15	Способность оценивать и учитывать экономические и коммерческие показатели, влияющие на сферу профессиональной деятельности выпускника
SSC16	Способность накапливать, обрабатывать и систематизировать профессиональные знания в информационных технологиях и признание важности обучения в течение всей жизни (непрерывного образования, переподготовки и самообучения) для необходимой адаптации к эволюционным процессам в профессиональной сфере и обществе

5.2.4. Ключевые общие и профессиональные компетенции

В рамках проекта был проведен опрос целевых фокус-групп (работодателей, преподавателей университетов, выпускников и студентов) для выявления экспертных мнений и ранжирования полученных компетенций по важности и степени их реализации в вузах (см. п. 5.2.1). Российскими университетами, входящими в предметную группу «ИКТ», были опрошены 134 работодателя, 168 преподавателей вузов, 165 выпускников и 242 студента. По итогам анализа результатов опроса был сформирован список из 20 ключевых компетенций для предметной области «ИКТ» – 10 общих и 10 профессиональных.

На рис. 2 графически представлены результаты опроса всех групп по общим компетенциям. Точки на графиках соответствуют среднему значению важности определенной компетенции для определенной категории респондентов.

На рисунке отмечено, по каким компетенциям мнения преподавателей и работодателей различаются больше всего.

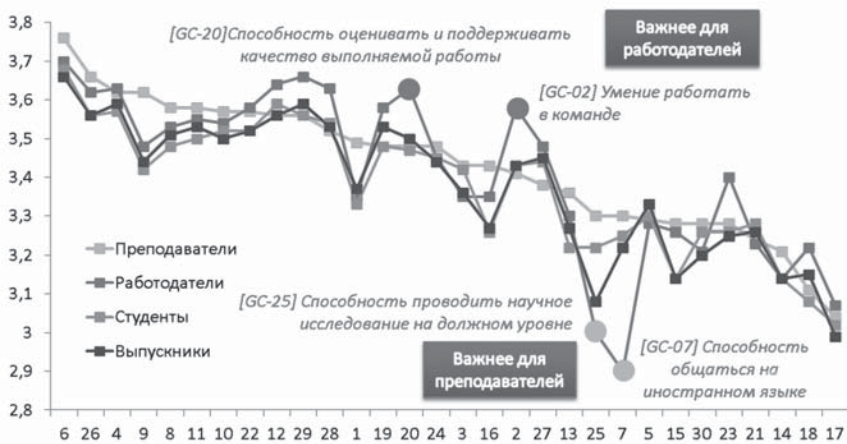


Рис. 2

Результаты опроса по общим компетенциям для всех предметных групп (относительно уровня важности)

На рис. 3 представлены аналогичные графики, однако для их построения были использованы только результаты опроса респондентов по предметной области «ИКТ».



Рис. 3

Результаты опроса по общим компетенциям для предметной группы «ИКТ» (относительно уровня важности)

Для каждой категории респондентов общие компетенции были упорядочены по убыванию среднего значения важности и в соответствии с получившимся порядком компетенциям были назначены ранги из диапазона [1;30]. Результаты, учитывающие только данные опроса в предметной группе «ИКТ», представлены на рис. 4. Синим цветом выделены пять наиболее важных компетенций для каждой категории респондентов, красным – пять наименее важных.

Компетенции	Преподаватели	Работодатели	Студенты	Выпускники
[GC-06]	1	4	1	4
[GC-26]	2	12	2	1
[GC-08]	3	5	10	9
[GC-09]	4	6	7	2
[GC-04]	5	1	5	5
[GC-01]	6	14	11	6
[GC-22]	7	10	3	7
[GC-11]	8	11	9	8
[GC-12]	9	3	6	12
[GC-29]	10	2	4	3
[GC-20]	11	9	14	13
[GC-10]	12	16	23	18
[GC-03]	13	15	12	14
[GC-28]	14	8	8	11
[GC-19]	15	13	13	10
[GC-23]	16	23	19	23
[GC-05]	17	19	16	17
[GC-25]	18	25	25	26
[GC-30]	19	17	17	16
[GC-13]	20	18	22	22
[GC-02]	21	7	15	15
[GC-16]	22	24	27	27
[GC-07]	23	28	18	21
[GC-24]	24	21	24	20
[GC-21]	25	22	20	19
[GC-15]	26	27	28	28
[GC-27]	27	20	21	24
[GC-18]	28	26	26	25
[GC-14]	29	29	29	29
[GC-17]	30	30	30	30

Рис. 4
 Результаты опроса по общим компетенциям
 для предметной группы «ИКТ»

На рис. 4 наглядно представлены согласованность мнений и разногласия респондентов в определении наиболее и наименее важных компетенций:

	Мнения респондентов схожи	Мнения респондентов сильно различаются
Наиболее важные компетенции	[GC 06] Способность применять знания на практике [GC 04] Способность определять, формулировать и решать проблемы	[GC 26] Знание и понимание предметной области и профессии [GC 12] Способность принимать обдуманные решения [GC 29] Нацеленность на достижение результата
Наименее важные компетенции	[GC 17] Преданность идее охраны окружающей среды [GC 14] Понимание и уважение разнообразия и мультикультурности общества [GC 18] Способность общаться на профессиональные темы с неспециалистами в своей области [GC 15] Способность действовать в соответствии с принципами социальной ответственности и гражданского сознания	[GC 27] Способность разрешать конфликты и вести переговоры [GC 07] Способность общаться на иностранном языке [GC 25] Способность проводить научное исследование на должном уровне

На рис. 5 графически представлены результаты опроса респондентов во всех предметных группах относительно уровня достижения компетенции по результатам освоения образовательных программ. Рисунок наглядно демонстрирует, что схожими являются оценки уровня достижения в парах преподаватели-работодатели и студенты-выпускники, причем первая пара респондентов зачастую более пессимистична в оценках, чем вторая.



Рис. 5

Результаты опроса по общим компетенциям для всех предметных групп (относительно уровня достижения)

По итогам дополнительного анализа списка компетенций с учетом результатов проведенного опроса общие компетенции были разбиты на 4 группы в соответствии с их важностью для реализации в образовательной программе в предметной области «ИКТ», каждой компетенции был назначен ранг из диапазона [1..4], где 1 соответствует наивысшей степени важности. Аналогичная процедура была проведена для профессиональных компетенций. Было принято решение включить в список ключевых общие компетенции с рангом 1 и профессиональные компетенции с рангами 1 и 2. Дополнительно в список ключевых было решено включить три компетенции с более низким рангом – две общие и одну профессиональную. Результаты отбора ключевых компетенций представлены в табл. 7.

Табл. 7

Отбор ключевых общих и профессиональных компетенций

Общие компетенции	Профессиональные компетенции
Ключевые компетенции	Ключевые компетенции
<p style="text-align: center;"><i>Ранг 1</i></p> <p>[GC 01] Способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу [GC 02] Умение работать в команде [GC 04] Способность определять, формулировать и решать проблемы [GC 06] Способность применять знания на практике [GC 09] Способность к самообразованию [GC 22] Способность находить, обрабатывать и анализировать информацию из разных источников [GC 26] Знание и понимание предметной области и профессии [GC 29] Нацеленность на достижение результата</p> <p style="text-align: center;"><i>Ранг 2</i></p> <p>[GC 07] Способность общаться на иностранном языке [GC 10] Способность к общению в устной и письменной форме на родном языке</p>	<p style="text-align: center;"><i>Ранг 1</i></p> <p>[SSC 01] Способность анализировать предметную область, идентифицировать, классифицировать и описывать проблемы; находить методы и подходы к их решению; формировать требования [SSC 02] Умение проектировать ИКТ-системы, включая проведение моделирования (формального описания) их структуры и процессов [SSC 03] Умение разрабатывать ИКТ-системы [SSC 04] Умение развертывать, устанавливать, интегрировать, вводить в эксплуатацию и обслуживать ИКТ-системы и их элементы [SSC 05] Способность гарантировать качество ИКТ-систем в соответствии с техническим заданием [SSC 06] Способность развивать и реализовывать новые конкурентоспособные идеи в области ИКТ</p> <p style="text-align: center;"><i>Ранг 2</i></p> <p>[SSC 07] Знание и понимание спецификаций, стандартов, правил и рекомендаций в профессиональной области, способность следовать им, оценивать степень обоснованности их применения [SSC 10] Способность обеспечивать техническую поддержку и обучение пользователей ИКТ-систем [SSC 11] Способность применять и развивать фундаментальные и междисциплинарные знания, включая математические и научные принципы, численные методы, средства (включая ПО, в соответствии с профилем подготовки) и нотации для успешного решения проблем</p> <p style="text-align: center;"><i>Ранг 3</i></p> <p>[SSC 08] Способность анализировать, выбирать и применять методы и средства для обеспечения информационной безопасности</p>

Общие компетенции	Профессиональные компетенции
<p align="center">Неключевые компетенции</p>	<p align="center">Неключевые компетенции</p>
<p align="center"><i>Ранг 2</i></p> <p>[GC 11] Способность работать самостоятельно</p> <p>[GC 19] Способность планировать и распределять свое время</p> <p>[GC 23] Ответственное отношение к вопросам безопасности</p> <p align="center"><i>Ранг 3</i></p> <p>[GC 05] Способность разрабатывать проекты и управлять ими</p> <p>[GC 03] Креативность</p> <p>[GC 28] Нацеленность на достижение качества</p> <p>[GC 25] Способность проводить научное исследование на должном уровне</p> <p align="center"><i>Ранг 4</i></p> <p>[GC 30] Способность к инновационной деятельности</p> <p>[GC 21] Способность к критике и самокритике</p> <p>[GC 08] Способность пользоваться информационно-коммуникационными технологиями</p> <p>[GC 12] Способность принимать обдуманные решения</p> <p>[GC 13] Способность мыслить критически</p> <p>[GC 14] Понимание и уважение разнообразия и мультикультурности общества</p> <p>[GC 15] Способность действовать в соответствии с принципами социальной ответственности и гражданского сознания</p> <p>[GC 16] Способность действовать в соответствии с этическими нормами</p> <p>[GC 17] Преданность идее охраны окружающей среды</p> <p>[GC 18] Способность общаться на профессиональные темы с неспециалистами в своей области</p> <p>[GC 20] Способность оценивать и поддерживать качество выполняемой работы</p> <p>[GC 24] Навыки межличностного общения</p> <p>[GC 27] Способность разрешать конфликты и вести переговоры</p>	<p align="center"><i>Ранг 3</i></p> <p>[SSC 09] Способность эффективно управлять экономическими, человеческими, техническими и иными ресурсами</p> <p align="center"><i>Ранг 4</i></p> <p>[SSC 12] Умение готовить технические и методические материалы для презентации и описания ИКТ-систем на любой стадии жизненного цикла</p> <p>[SSC 13] Знание базовых теоретических и практических знаний, принципов и инструментальных средств в профессиональной сфере и умение их применять</p> <p>[SSC 14] Способность учитывать социальные и этические аспекты своей профессиональной деятельности</p> <p>[SSC 15] Способность оценивать и учитывать экономические и коммерческие показатели, влияющие на сферу профессиональной деятельности выпускника</p> <p>[SSC 16] Способность накапливать, обрабатывать и систематизировать профессиональные знания в информационных технологиях и признание важности обучения в течение всей жизни (непрерывного образования, переподготовки и самообучения) для необходимой адаптации к эволюционным процессам в профессиональной сфере и обществе</p>

5.3. Метапрофайл

Метапрофайл – это представление о структуре и сочетании компетенций, которые идентифицируют конкретную предметную область (определение «ядра» предметной области). «Ядро» предметной области должно быть реализовано в любой образовательной программе независимо от ее направленности и профиля. Метапрофайлы являются справочными структурами, они предназначены для отражения и анализа разнообразных образовательных программ в соответствующей предметной области. Метапрофайл и метакомпетенции формируются на основании анализа данных консультаций со всеми заинтересованными сторонами и рекатегоризации списка компетенций. Рекатегоризация в разных предметных областях основывается на разных подходах, в соответствии с ее спецификой.

5.3.1. Метакомпетенции

В предметной группе «ИКТ» был проведен анализ полученного списка ключевых компетенций с целью выявления кластеров компетенций, или метакомпетенций, позволяющих объединить родственные компетенции в группы и сформировать ядро образовательной программы в предметной области «ИКТ». Для этого был выбран следующий подход. Был произведен последовательный перебор 20 ключевых компетенций, определенных на предыдущем этапе (см. п. 5.2.4). Очередная компетенция помещалась в кластер компетенций, с которыми она наиболее тесно связана, либо, если таковой отсутствовал, для нее создавался новый кластер. В результате было получено пять групп компетенций, которым в соответствии с вошедшими в них компетенциями были даны следующие названия:

- [MGC 1] Способность к восприятию, обобщению и анализу информации;
- [MGC 2] Способность к саморазвитию и самосовершенствованию;
- [MGC 3] Способность к включению в профессиональное сообщество;
- [MSSC 1] Способность понимать, применять и развивать математические знания, основные законы естествознания, знания предметной области (в рамках профессиональной деятельности) и базовые принципы информационных технологий;
- [MSSC 2] Способность разрабатывать, реализовывать и координировать процессы жизненного цикла информационных технологий, систем и программных продуктов.

Неключевые компетенции также были распределены по полученным пяти кластерам. Содержимое метакомпетенций представлено в табл. 8.

Таблица 8
Метакомпетенции предметной области «ИКТ»

Ключевые компетенции	Неключевые компетенции
[MGC 1] Способность к восприятию, обобщению и анализу информации	
<p>[GC 07] Способность общаться на иностранном языке</p> <p>[GC 10] Способность к общению в устной и письменной форме на родном языке</p> <p>[GC 22] Способность находить, обрабатывать и анализировать информацию из разных источников</p> <p>[GC 01] Способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу</p>	<p>[GC 04] Способность определять, формулировать и решать проблемы</p> <p>[GC 12] Способность принимать обдуманные решения</p> <p>[GC 13] Способность мыслить критически</p>
[MGC 2] Способность к саморазвитию и самосовершенствованию	
<p>[GC 09] Способность к самообразованию</p> <p>[GC 29] Нацеленность на достижение результата</p>	<p>[SSC 16] Способность накапливать, обрабатывать и систематизировать профессиональные знания в информационных технологиях и признавать важность обучения в течение всей жизни (непрерывного образования, переподготовки и самообучения) для необходимой адаптации к эволюционным процессам в профессиональной сфере и обществе</p> <p>[GC 11] Способность работать самостоятельно</p> <p>[GC 19] Способность планировать и распределять свое время</p> <p>[GC 23] Ответственное отношение к вопросам безопасности</p> <p>[GC 14] Понимание и уважение разнообразия и мультикультурности общества</p> <p>[GC 15] Способность действовать в соответствии с принципами социальной ответственности и гражданского сознания</p> <p>[GC 21] Способность к критике и самокритике</p>

Ключевые компетенции	Неключевые компетенции
[MGC 3] Способность к включению в профессиональное сообщество	
<p>[GC 26] Знание и понимание предметной области и профессии [GC 02] Умение работать в команде [GC 06] Способность применять знания на практике</p>	<p>[GC 25] Способность проводить научное исследование на должном уровне [GC 30] Способность к инновационной деятельности [GC 18] Способность общаться на профессиональные темы с неспециалистами в своей области [GC 20] Способность оценивать и поддерживать качество выполняемой работы [GC 27] Способность разрешать конфликты и вести переговоры [GC 03] Способность к созданию новых идей (креативность) [GC 28] Нацеленность на достижение качества [GC 16] Способность действовать в соответствии с этическими нормами [GC 17] Преданность идее охраны окружающей среды [GC 24] Навыки межличностного общения [SSC 14] Способность учитывать социальные и этические аспекты своей профессиональной деятельности</p>
[MSSC 1] Способность понимать, применять и развивать математические знания, основные законы естествознания, знания предметной области (в рамках профессиональной деятельности) и базовые принципы информационных технологий (компетенции в сфере фундаментальной информатики)	
<p>[SSC 11] Способность применять и развивать фундаментальные и междисциплинарные знания, включая математические и научные принципы, численные методы, средства (включая ПО, в соответствии с профилем подготовки) и нотации для успешного решения проблем [SSC 06] Способность развивать и реализовывать новые конкурентоспособные идеи в области ИКТ [SSC 08] Способность анализировать, выбирать и применять методы и средства для обеспечения информационной безопасности</p>	<p>[SSC 13] Знание базовых теоретических и практических знаний, принципов и инструментальных средств в профессиональной сфере и умение их применять [GC 08] Способность пользоваться информационно-коммуникационными технологиями</p>

Ключевые компетенции	Неключевые компетенции
[MSSC 2] Способность разрабатывать, реализовывать и координировать процессы жизненного цикла информационных систем, технологий и программных продуктов (компетенции в сфере информационных систем и технологий)	
<p>[GC 05] Способность разрабатывать проекты и управлять ими</p> <p>[SSC 01] Способность анализировать предметную область, идентифицировать, классифицировать и описывать проблемы; находить методы и подходы к их решению; формировать требования</p> <p>[SSC 02] Умение проектировать ИКТ-системы, включая проведение моделирования (формального описания) их структуры и процессов</p> <p>[SSC 03] Умение разрабатывать ИКТ-системы</p> <p>[SSC 04] Умение развертывать, устанавливать, интегрировать, вводить в эксплуатацию и обслуживать ИКТ-системы и их элементы</p> <p>[SSC 05] Способность гарантировать качество ИКТ-систем в соответствии с техническим заданием</p> <p>[SSC 07] Знание и понимание спецификаций, стандартов, правил и рекомендаций в профессиональной области, способность следовать им, оценивать степень обоснованности их применения</p> <p>[SSC 10] Способность обеспечивать техническую поддержку и обучение пользователей ИКТ-систем</p>	<p>[SSC 09] Способность эффективно управлять экономическими, человеческими, техническими и иными ресурсами</p> <p>[SSC 12] Готовить технические и методические материалы для презентации и описания ИКТ-систем на любой стадии жизненного цикла</p> <p>[SSC 15] Оценивать и учитывать экономические и коммерческие показатели, влияющие на сферу профессиональной деятельности</p>

Ядром полученного набора метакомпетенций является «Способность к включению в профессиональное сообщество» (MGC 3). Эта способность формируется за счет овладения:

- общими компетенциями – с одной стороны, способностью к восприятию, обобщению и анализу информации (MGC 1) и, с другой, способностью к саморазвитию и самосовершенствованию (MGC 2);

— профессиональными компетенциями – с одной стороны, способностью понимать, применять и развивать математические знания, основные законы естествознания, знания предметной области (в рамках профессиональной деятельности) и базовые принципы информационных технологий (MSSC 1), т.е. компетенциями в сфере фундаментальной информатики, и, с другой стороны, способностью разрабатывать, реализовывать и координировать процессы жизненного цикла информационных технологий, систем и программных продуктов (MSSC 2), т.е. компетенциями в сфере информационных систем и технологий.

Таким образом, схема соответствия анализируемых в группе направлений подготовки бакалавров и магистров профессиональным стандартам Computing Curricula (на основе схемы, представленной в [18]) выглядит следующим образом:

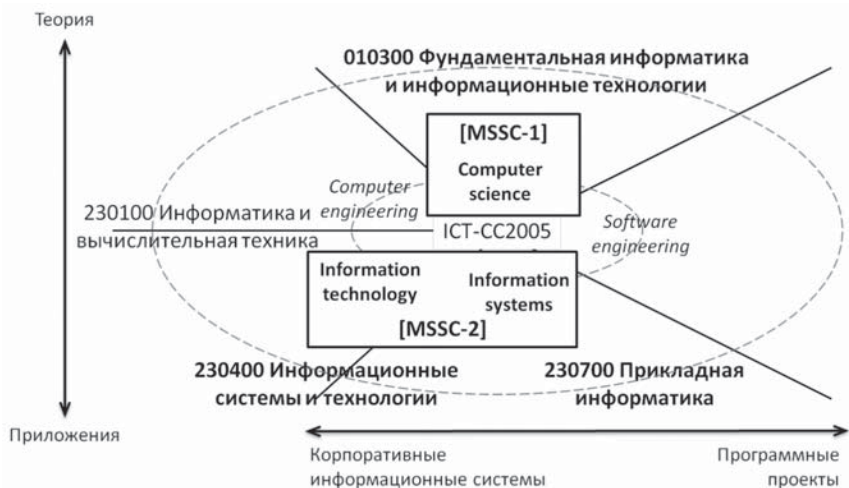


Рис. 6

Схема соответствия анализируемых в группе ИКТ направлений подготовки бакалавров и магистров профессиональным стандартам Computing Curricula

Метакомпетенции выделены для более наглядного представления ядра образовательных программ в сфере ИКТ – в данном случае речь идет об области профессиональных стандартов внутри этой обширной сферы: компьютерных наук и информационных систем и технологий. Однако предложенный подход может быть использован и для смежных областей ИКТ (вычислительной техники и программной инженерии).

Метакомпетенции должны быть сформированы у любого выпускника первого уровня ВПО (бакалавриата) в рассматриваемой области профессиональных стандартов, независимо от профиля подготовки. Сопоставление областей профессиональных стандартов с реализуемыми в России направлениями подготовки в сфере ИКТ представлено во введении.

Для конкретной образовательной программы может быть скорректирован перечень ключевых компетенций. При этом рекомендуется использовать классификацию, представленную в табл. 8.

Наличие ключевых компетенций должно быть входным требованием для поступающих в магистратуру на программы в данной предметной области.

5.3.2. Диаграмма метапрофайла

Графическое представление метапрофайла предметной области «ИКТ» представлено на рис. 7.

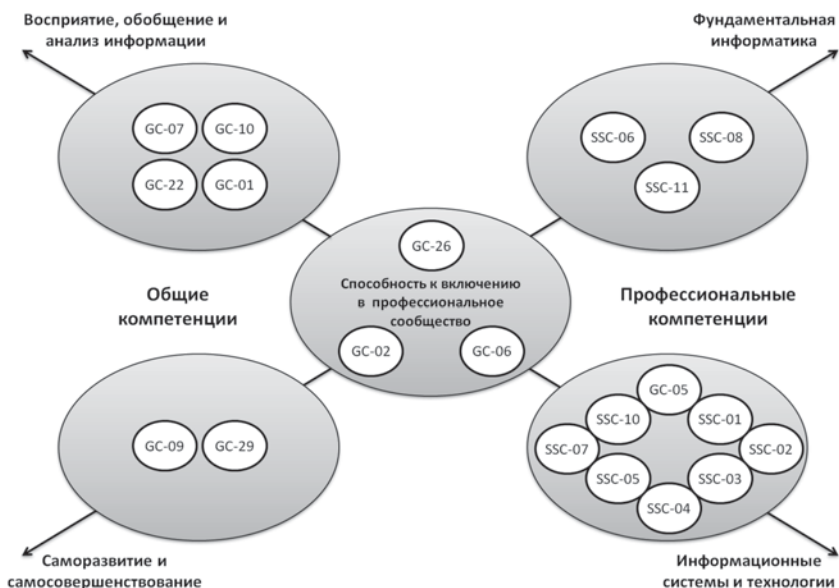


Рис. 7

Графическое представление метапрофайла

6

Обобщенные результаты обучения по уровням образования

В системе образования, организованной по принципу циклов (в России – уровней ВПО), каждому циклу (уровню) соответствует отдельный набор результатов обучения, раскрывающий соответствующий перечень компетенций выпускников, сформулированных для данной предметной области. Как указывалось выше, результаты обучения формулируются как для всей программы, так и для отдельных курсовых единиц или модулей. Результаты освоения отдельных элементов программы должны способствовать формированию общих результатов обучения по программе. На этапе разработки программы принимается решение о том, какие структурные единицы программы будут направлены на достижение тех или иных общих результатов обучения и на формирование тех или иных компетенций, заявленных в качестве целей программы.

Организация образовательного процесса по принципу циклов (уровней) неизбежно влечет за собой использование понятия «уровень обучения». Для каждого уровня могут быть использованы определенные показатели (дескрипторы). В рамках Болонского процесса коллектив экспертов Совместной инициативы качества разработал набор общих описаний (дескрипторов) для каждого цикла, известных как Дублинские дескрипторы. Эти дескрипторы получили одобрение министров образования европейских стран в докладе «Рамка квалификаций для общеевропейского пространства высшего образования». Подходы, которыми руководствовались участники проекта Тьюнинг и Совместной инициативы качества, полностью согласуются между собой и дополняют друг друга.

Участники проекта разработали дескрипторы уровней бакалавриата и магистратуры для всех предметных областей. Ниже приводится описание обобщенных результатов обучения по уровням образования для данной предметной области (табл. 9).

Табл. 9

Выпускники первого уровня ВПО (Бакалавры) и второго уровня (Магистры) в предметной области «Информационно-коммуникационные технологии» должны

Компетенция	Результаты обучения бакалавров	Результаты обучения магистров
<p>[SSC 1] Способность анализировать предметную область, идентифицировать, классифицировать и описывать проблемы; находить методы и подходы к их решению; формировать требования</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Знать и понимать методы анализа прикладной области, выявления информационных потребностей и сбора исходных данных для проектирования; • проводить предпроектное обследование (инжиниринг) объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей. 	<ul style="list-style-type: none"> • знать, понимать и самостоятельно применять методы анализа прикладной области, выявления информационных потребностей и сбора исходных данных для проектирования; • проводить предпроектное обследование (инжиниринг) объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей; • проверять, сравнивать, анализировать и оценивать риски и результаты экспериментальных исследований, формулировать выводы по проведенной аналитической работе; • оценивать, классифицировать и обосновывать выбор методов формирования требований к информационной системе, формулировать требования.

Компетенция	Результаты обучения бакалавров	Результаты обучения магистров
<p>[SSC 02]</p> <p>Умение проектировать ИКТ-системы, включая проведение моделирования (формального описания) их структуры и процессов</p>	<ul style="list-style-type: none"> • знать, понимать и применять базовые навыки проектирования (технического и рабочего) информационных систем и технологий; • выбирать исходные данные для проектирования; • разрабатывать, согласовывать и выпускать все виды проектной документации; • проводить моделирование базовых информационных процессов и систем; • выполнять работы по проведению вычислительных экспериментов с целью проверки используемых математических моделей, оформлять результаты моделирования. 	<ul style="list-style-type: none"> • знать, понимать и применять базовые концепции и методологии моделирования информационных процессов, оформлять результаты моделирования; • оценивать и выбирать методы и модели создания, внедрения, эксплуатации информационных систем и управления ими на всех этапах жизненного цикла; • знать, понимать и применять базовые методы и приемы проектирования (концептуального, технического и рабочего) информационных систем и технологий; • разрабатывать и оценивать стратегии проектирования информационной системы; обосновывать, анализировать и оценивать принимаемые проектные решения; • выбирать, анализировать и оценивать исходные данные для проектирования; • разрабатывать, согласовывать и выпускать все виды проектной документации; • проводить моделирование базовых информационных процессов и систем; • планировать вычислительные эксперименты и выполнять работы по их проведению с целью проверки используемых математических моделей, оформлять результаты моделирования; • анализировать, оценивать и выбирать современные инструментальные и вычислительные средства, технологии, алгоритмические и программные решения для конкретной производственной задачи.

Компетенция	Результаты обучения бакалавров	Результаты обучения магистров
<p>[SSC 03] Умение разрабатывать ИКТ-системы</p>	<ul style="list-style-type: none"> • знать, понимать процессы жизненного цикла информационных систем; • разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные); • разрабатывать средства автоматизированного проектирования информационных технологий; • разрабатывать алгоритмические решения, системное и специализированное программное обеспечение, модели баз данных; • обоснованно выбирать языки программирования для решения прикладных задач; применять на практике системные и специализированные инструментальные средства и пакеты программ. 	<ul style="list-style-type: none"> • знать, понимать, разрабатывать информационные системы, управлять процессами их жизненного цикла; • разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные); • разрабатывать средства автоматизированного проектирования информационных технологий; • разрабатывать алгоритмические решения, системное и специализированное программное обеспечение, модели баз данных; • обоснованно выбирать концепции и языки программирования для решения прикладных задач; применять на практике системные и специализированные средства, системы и пакеты программ; • проводить аналитическое исследование рабочих параметров ИКТ систем для валидации и верификации их в плане соответствия заданию, а также проводить анализ выбранных методов, средств реализации и автоматизированного проектирования и давать им критическую оценку.

Компетенция	Результаты обучения бакалавров	Результаты обучения магистров
<p>[SSC 04]</p> <p>Умение развертывать, устанавливать, интегрировать, вводить в эксплуатацию и обслуживать ИКТ-системы и их элементы</p>	<ul style="list-style-type: none"> • знать, понимать, осуществлять работы по сборке, настройке, отладке, установке и освоению программно-аппаратных комплексов; • знать, понимать методы интегрирования, сопряжения и конфигурирования информационно-коммуникационного программного и аппаратного обеспечения; • принимать участие в проведении испытаний и сдаче в опытную эксплуатацию информационных систем и их компонентов; • уметь составлять инструкции по эксплуатации информационных систем и технологий; • осуществлять работы по обеспечению работоспособности и адаптации информационных систем и технологий к заданным функциональным характеристикам; • участвовать в работах по доводке и освоению информационно-технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции. 	<ul style="list-style-type: none"> • знать, понимать процессы сборки, настройки, отладки, установки и освоения программно-аппаратных комплексов, осуществлять соответствующие работы; • знать, понимать методы, осуществлять работы по интегрированию, сопряжению и конфигурированию информационно-коммуникационного, программного и аппаратного обеспечения; • знать, понимать методы, осуществлять работы по интегрированию, сопряжению и конфигурированию информационно-коммуникационного программного и аппаратного обеспечения; • планировать, организовать испытания и сдачу в опытную эксплуатацию информационных систем и их компонентов; руководить проведением таких испытаний и сдачи в эксплуатацию; • уметь составлять инструкции по эксплуатации информационных систем и технологий; • осуществлять работы по обеспечению работоспособности и адаптации информационных систем, применяемых на предприятии к заданным функциональным характеристикам; • планировать, организовывать доводку и освоение информационно-технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, руководить соответствующими работами.

Компетенция	Результаты обучения бакалавров	Результаты обучения магистров
<p>[SSC 05] Способность гарантировать качество ИКТ-систем в соответствии с техническим заданием</p>	<ul style="list-style-type: none"> • знать, понимать и применять современные модели и методы оценки качества и надежности на всех стадиях жизненного цикла информационных систем; • знать, понимать, применять на практике различные методологии и средства тестирования и отладки информационных систем; • оценивать надежность и качество функционирования объекта проектирования; • уметь организовать контроль качества входной информации. 	<ul style="list-style-type: none"> • знать, понимать и применять современные модели и методы оценки качества и надежности на всех стадиях жизненного цикла информационных систем; • знать, понимать и применять на практике различные методологии и средства тестирования и отладки информационных систем; • оценивать надежность и качество функционирования объекта проектирования; • уметь организовать контроль качества входной информации; • анализировать результаты тестирования информационных систем и пересматривать концепции разработки в соответствии с полученными результатами.
<p>[SSC 06] Способность развивать и реализовывать новые конкурентоспособные идеи в области ИКТ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • формулировать, экспериментально подтверждать, обосновывать и применять на практике новые конкурентоспособные идеи, методы, технологии решения при контроле со стороны научного руководителя; • оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях. 	<ul style="list-style-type: none"> • формулировать, экспериментально подтверждать, обосновывать и применять на практике новые конкурентоспособные идеи, методы, технологии решения профессиональных, научно-технических задач, в том числе нестандартных; • оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях; • самостоятельно разрабатывать научные и информационно-образовательные ресурсы для решения профессиональных и прикладных задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий.

Компетенция	Результаты обучения бакалавров	Результаты обучения магистров
<p>[SSC 07]</p> <p>Знание и понимание спецификаций, стандартов, правил и рекомендаций в профессиональной области, способность следовать им, оценивать степень обоснованности их применения</p>	<ul style="list-style-type: none"> • знать, понимать и применять современные профессиональные стандарты и иные нормативно-правовые документы в области информационных технологий. 	<ul style="list-style-type: none"> • знать, понимать и применять современные профессиональные стандарты и иные нормативно-правовые документы в области информационных технологий.
<p>[SSC 08]</p> <p>Способность анализировать, выбирать и применять методы и средства для обеспечения информационной безопасности</p>	<ul style="list-style-type: none"> • формулировать требования к информационной безопасности и целостности данных; • знать, понимать, анализировать, выбирать, квалифицированно применять средства обеспечения информационной безопасности и целостности данных в соответствии с решаемой прикладной задачей. 	<ul style="list-style-type: none"> • формулировать требования к информационной безопасности и целостности данных; • знать, понимать, анализировать, выбирать, квалифицированно применять средства обеспечения информационной безопасности и целостности данных в соответствии с решаемой прикладной задачей.
<p>[SSC 09]</p> <p>Способность эффективно управлять экономическими, человеческими, техническими и иными ресурсами</p>	<ul style="list-style-type: none"> • быть готовым к кооперации с коллегами, работе в коллективе; • знать основы защиты производственного персонала и населения от аварий, катастроф, осуществлять мониторинг за соответствием производственных процессов требованиям систем охраны окружающей среды и безопасности жизнедеятельности. 	<ul style="list-style-type: none"> • уметь находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и нести за них ответственность; • принимать управленческие решения в профессиональной и социальной деятельности; • выполнять функции руководителя проекта; • знать основы защиты производственного персонала и населения от аварий, катастроф, осуществлять мониторинг за соответствием производственных процессов требованиям систем охраны окружающей среды и безопасности жизнедеятельности.

Компетенция	Результаты обучения бакалавров	Результаты обучения магистров
<p>[SSC 10]</p> <p>Способность обеспечивать техническую поддержку и обучение пользователей ИКТ- систем</p>	<ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать (или участвовать в разработке) инструкции по внедрению, эксплуатации и сопровождению информационных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно разрабатывать организационные и методические материалы, инструкции и руководящие документы по внедрению, эксплуатации и сопровождению информационных систем и сервисов, применению программно-аппаратных комплексов обучению пользователей; обучать (разрабатывать план обучения, готовить конспекты и информационно-методические материалы, объяснять, докладывать) пользователей применению программно-методических комплексов.
<p>[SSC 11]</p> <p>Способность применять и развивать фундаментальные и междисциплинарные знания, включая математические и научные принципы, численные методы, средства (включая ПО, в соответствии с профилем подготовки) и нотации для успешного решения проблем</p>	<ul style="list-style-type: none"> • знать, понимать и применять базовые математические концепции, методы системного анализа и математического моделирования; • знать, понимать, применять базовые законы естественнонаучных дисциплин; • понимать сущность информации, проводить оценку количества и смысла информации, оперировать разными видами информации. 	<ul style="list-style-type: none"> • знать, понимать и применять базовые математические концепции, методы системного анализа и математического моделирования; • знать, понимать естественнонаучные дисциплины, применять их базовые законы; • понимать сущность информации, проводить оценку количества и смысла информации, оперировать с разными видами информации.

Компетенция	Результаты обучения бакалавров	Результаты обучения магистров
<p>[SSC 12]</p> <p>Умение готовить методические материалы для презентации и описания ИКТ-систем на любой стадии их жизненного цикла</p>	<ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать, согласовывать, оформлять и выпускать все виды проектной документации на всех этапах жизненного цикла информационных систем; • демонстрировать результаты проектов (своей работы). 	<ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать, согласовывать, оформлять и выпускать все виды проектной документации на всех этапах жизненного цикла информационных систем; • анализировать, координировать, собирать и оценивать выпуск проектной документации; • демонстрировать результаты проектов (своей работы); самостоятельно и командно разрабатывать (составлять и оформлять по имеющемуся плану) презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы.
<p>[SSC 13]</p> <p>Знание базовых теоретических и практических знаний, принципов и инструментальных средств в профессиональной сфере и умение их применять</p>	<ul style="list-style-type: none"> • знать, понимать и применять на практике фундаментальные концепции и основные принципы функционирования инструментальных технологий, вычислительных средств информационных технологий, синтаксической и семантической организации и методов использования языков программирования общего и специального назначения, теоретические и методические основы технологии программирования, анализа и применения алгоритмических и программных решений. 	<ul style="list-style-type: none"> • знать, понимать и применять на практике фундаментальные концепции и основные принципы функционирования инструментальных технологий, вычислительных средств информационных технологий, синтаксической и семантической организации и методов использования языков программирования общего и специального назначения, теоретические и методические основы технологии программирования, анализа и применения алгоритмических и программных решений.
<p>[SSC 14]</p> <p>Способность учитывать социальные и этические аспекты своей профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> • понимать социальную значимость своей профессии; • знать кодекс профессиональной этики и следовать ему в жизни. 	<ul style="list-style-type: none"> • знать кодекс профессиональной этики и следовать ему в жизни; • самостоятельно формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальной, профессиональной и этической позиции.

Компетенция	Результаты обучения бакалавров	Результаты обучения магистров
<p>[SSC 15]</p> <p>Способность оценивать и учитывать экономические и коммерческие показатели, влияющие на сферу профессиональной деятельности выпускника</p>	<ul style="list-style-type: none"> • уметь проводить расчет экономической эффективности. 	<ul style="list-style-type: none"> • анализировать и оценивать затраты, производить расчет экономической эффективности и составлять бизнес-план для решения научно-технических и прикладных задач; • планировать, организовывать, контролировать работы на всех этапах жизненного цикла информационных систем; • проводить маркетинговый анализ и обоснованный выбор средств и методов автоматизации производственных процессов и информатизации объектов производства.
<p>[SSC 16]</p> <p>Способность накапливать, обрабатывать и систематизировать профессиональные знания в информационных технологиях и признавать важность обучения в течение всей жизни (непрерывного образования, переподготовки и самообучения) для необходимой адаптации к эволюционным процессам в профессиональной сфере и обществе</p>	<ul style="list-style-type: none"> • уметь применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетенции. 	<ul style="list-style-type: none"> • понимать, анализировать, целенаправленно искать и выбирать необходимые для решения профессиональных научных и прикладных задач информационно-справочные и научно-технические ресурсы и источники знаний с учетом современных достижений науки и техники; • приобретать новые научные и профессиональные знания; прогнозировать развитие информационных систем и технологий.

7

Преподавание, обучение и оценка

7.1. Методы преподавания

Лекции

Преподаватель с использованием электронных презентаций в детальной и структурированной форме представляет студентам разделы дисциплины, описанные в рабочей программе. Теоретические материалы по дисциплине (электронные презентации, документы, главы книг и т.д.) доступны студентам до начала занятий, чтобы они могли предварительно с ними ознакомиться. Материалы структурированы по темам.

Анализ конкретных ситуаций (case study)

Рассматривается конкретная ситуация (кейс), которая затрагивает различные аспекты изучаемой дисциплины. Ситуации могут быть рассмотрены группой целиком под руководством преподавателя или самостоятельно более мелкими группами, сформированными преподавателем. Обсуждение различных альтернатив решения поставленной задачи обучает критическому мышлению и содействует развитию дискуссий для выбора наиболее подходящего варианта.

Разбор типовых задач

Задачи обеспечивают материал, дающий студентам возможность изучения и применения отдельных теорий, методов, принципов. В отличие от кейсов, имеющих несколько решений и несколько альтернативных

путей, приводящих к ним, задачи имеют, как правило, одно решение и один путь, приводящий к этому решению.

Работа в малых группах

Подгруппы из 4-6 человек в течение установленного времени должны обсудить определенный вопрос или проблему, поставленную преподавателем, а затем поделиться результатами своего обсуждения с остальными подгруппами.

Метод проектов

Цель проекта заключается в самостоятельной разработке студентами определенного продукта в течение установленного срока, студентами должны быть решены поставленные задачи и представлены результаты работы в установленной форме. Устанавливаются также процедура и критерии оценки результата и процесса разработки проекта.

Разрабатывая проекты, студенты приобретают опыт применения полученных знаний для выбора и реализации методов решения задач, связанных с их будущей профессиональной деятельностью.

Проекты могут быть ориентированы на междисциплинарные связи.

Разработка курсового или дипломного проекта решает проблему взаимосвязи теории и практики, придает обучению профессиональную направленность и повышает его качество. Кроме того, защита проекта учит студентов грамотно, логично излагать свои мысли, убеждать в необходимости и правильности предложенного решения.

Совместная работа над проектом

Студенты разбиваются на группы, каждая группа работает над заданным проектом. Целью является генерация, анализ и валидация модели решения обозначенной проблемы и подготовка требуемых отчетных документов. Важным аспектом является организация командной работы (распределение ролей, взаимодействие участников, контроль исполнения проекта) в условиях, приближенных к реальным.

Семинары и дискуссии

Преподаватель организует обмен мнениями в группе по различным аспектам изучаемой дисциплины. Это может быть как аудиторный вид работы, так и внеаудиторный с использованием дистанционных технологий. Может применяться такой метод, как «мозговой штурм», который используется для генерации разнообразных идей, их отбора и критическая оценка.

Лабораторные и практические задания

Данный метод предполагает самостоятельное выполнение студентами работы в соответствии с заданием и методическими указаниями и предоставление результатов работы преподавателю в установленной форме.

Деловые игры

Целью деловой игры является проявление студентами имеющихся знаний, демонстрация умения пользоваться ими автономно или в команде, получение навыков уяснения комплексных проблем и выработки подходов к их решению. Деловая игра содержит игровую и учебную задачи. Игровая задача – выполнение играющим определенной профессиональной деятельности. Учебная задача – овладение знаниями и умениями.

7.2. Виды учебной деятельности

Учебная деятельность студента складывается из аудиторных занятий и самостоятельной работы. В ходе аудиторных занятий студенты посещают лекции, выполняют лабораторные и практические задания, участвуют в семинарах и дискуссиях, деловых играх, работают над проектами под руководством преподавателей.

Важное значение в ходе освоения многих дисциплин в сфере ИКТ имеет организация командной работы студентов с целью приближения условий работы к реальным условиям предприятия.

Самостоятельная работа обучающихся реализована в следующих формах: самостоятельное изучение определенных разделов дисциплины, выполнение домашних заданий по дисциплине, выполнение

лабораторных работ, составление обзора литературы по определенной тематике, выполнение научно-исследовательской работы по соответствующей тематике.

Преподавателем разрабатываются методические указания и рекомендации для направляемого самостоятельного обучения студентов с целью усвоения и обобщения ими основных теоретических понятий. Одним из методов, которые могут быть применены в данном случае, является построение концептуальных карт – метод активного обучения, суть которого заключается в визуализации знаний.

Самостоятельная работа обучающихся может контролироваться преподавателем как во время аудиторных консультаций, так и в ходе внеаудиторной работы, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий.

7.3. Методы оценивания

Тесты и контрольные работы

Тест является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач, может предоставлять возможность выбора из перечня ответов.

Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа.

Собеседования и коллоквиумы

Собеседование – специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

На коллоквиумах обсуждаются отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса, обычно не включаемые в тематику семинарских и других практических учебных занятий, а также рефераты, проекты и иные работы обучающихся.

Отчеты

Отчеты представляют собой форму контроля выполнения лабораторных и практических работ, всех видов проектов, всех видов практик, научно-исследовательской работы. Отчеты являются специфической формой письменных работ, позволяющей студенту обобщить свои знания, умения и навыки по определенным разделам образовательной программы.

Презентация результатов работы

Данный вид контроля позволяет оценить способность студента к публичной коммуникации, навыки ведения дискуссии на профессиональные темы, владение профессиональной терминологией, способность представлять и защищать результаты самостоятельно выполненной работы.

Составление обзоров

Данный вид деятельности может включать поиск и обзор литературы и электронных источников информации по заданной проблеме, написание реферата, эссе по заданной проблеме, аналитический разбор научных публикаций по определенной проблеме.

Демонстрация результатов работы

Данный вид контроля связан с презентацией результатов работы, однако его специфика заключается в демонстрации результата выполненной работы – продукта – а не в описании процесса работы и результата.

7.3.1. Оценивание с использованием компетентностного подхода

В рамках подхода, основанного на методологии Tuning, с целью практической реализации процесса оценки владения компетенциями, их описывают в терминах уровней овладения, индикаторов и дескрипторов.

Уровни овладения отражают **ключевые рубежи** в освоении компетенцией. В ходе разработки программ требуется распределить уровни овладения по программам первого и второго циклов.

Индикаторы представляют собой **измеряемые показатели**, которые позволяют выяснить, достиг ли студент определенного уровня овладения компетенцией и если достиг, то в какой степени. Индикаторы компетенций – это результаты обучения.

Дескрипторы позволяют описать состояние знаний и умений студента для каждого значения индикатора. В предметной группе «ИКТ» было использовано пять значений индикаторов для каждой компетенции и, соответственно, каждого индикатора.

По результатам проделанной работы было описано таким образом 20 ключевых компетенций – разработано 20 так называемых паспортов компетенций.

Для каждой компетенции могут быть дополнительно разработаны комплексные рекомендации по использованию тех или иных методов преподавания, обучения и оценивания на уровне образовательной программы в целом. В табл. 10 представлен пример рекомендаций по применению описанных методов оценивания по индикаторам первого уровня овладения компетенцией [SSC 03] «умение разрабатывать ИКТ-системы».

Табл. 10

Пример рекомендаций по методам оценивания компетенции

[SSC 03] Умение разрабатывать ИКТ-системы	[SSC 03.1] Разработка программного обеспечения отдельных функциональных задач с использованием современных ИКТ		
	Индикатор [SSC 03.1.1] Составление детального алгоритма решения функциональных задач информационных систем	Индикатор [SSC 03.1.2] Разработка программного обеспечения с применением инструментальных средств	Индикатор [SSC 03.1.3] Тестирование программного обеспечения
Тесты и контрольные работы	+	+	+
Отчеты	+	+	+
Презентация результатов работы	+		
Демонстрация результатов работы		+	+

При наличии описанных выше паспортов компетенций при разработке учебных модулей можно использовать следующий инструмент для оценивания достижения студентами запланированных результатов обучения.

Для каждого модуля может быть разработана карта оценивания. В карте указываются компетенции, развитие которых предусмотрено в модуле, и для каждой из них – соответствующий модулю уровень освоения компетенции и его индикаторы. Формулировки индикаторов берутся из общих карт компетенций, разработанных для образовательной программы, возможны уточнения формулировок для конкретных модулей.

Для каждой компетенции указываются также методы оценивания и доля полученной частичной оценки по каждой паре <компетенция, метод оценивания> в итоговой оценке студента по модулю. Таким образом, можно также рассчитать удельный вес (значимость) компетенции в модуле (последний столбец таблицы).

Приведем пример карты оценивания для модуля «Инженерия программного обеспечения» (табл. 11) и карты распределения методов оценивания по его предметным и общим компетенциям в целом (табл. 12).

Табл. 11
Пример карты оценивания компетенций модуля

Компетенция: уровень, индикаторы	Техники оценивания	Доля в итоговой оценке
<p>[SSC 01] Способность анализировать предметную область, идентифицировать, классифицировать и описывать проблемы; находить методы и подходы к их решению; формировать требования.</p> <p>[SSC 01.2] Генерация и документирование альтернативных решений; исследование и оценка технических альтернатив; выбор и обоснование методов и инструментов анализа и решения проблем; участие в разработке технического задания.</p> <p>Индикаторы / результаты обучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Студент знает и различает модели процессов и контексты, в которых они применимы. 2. Студент определяет и описывает основные стратегии извлечения, анализа, согласования и валидации требований. 3. Студент выбирает подходящие стратегии извлечения, анализа, согласования и валидации требований для конкретной задачи. 4. Студент разрабатывает спецификацию требований для конкретной задачи (без моделей). 	<p>10% = Тест или контрольная работа 15% = Отчет</p>	<p>25%</p>

Компетенция: уровень, индикаторы	Техники оценивания	Доля в итоговой оценке
<p>[SSC 02] Умение проектировать ИКТ-системы, включая проведение моделирования (формального описания) их структуры и процессов. [SSC 02.2] Разработка архитектуры и технической спецификации для небольших систем или компонентов систем. Индикаторы / результаты обучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Студент разрабатывает точные и полные модели вариантов использования (обоснованная степень детализации, соответствие нотации, выразительность). 2. Студент корректно использует UML-нотации для разработки объектно-ориентированных моделей предметной области, которые согласуются с вариантами использования. 3. Студент применяет меры по переходу от требований, выраженных посредством моделей вариантов использования и моделей классов, к техническому проекту с учетом компонентной логической архитектуры. 	<p>10% = Тест или контрольная работа 20% = Отчет 10% = Презентация результатов работы</p>	<p>40%</p>
<p>[GC 02] Умение работать в команде [GC 02.1] Активное участие и кооперация в выполнении командных задач, сосредоточение на общих целях Индикаторы / результаты обучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Студент участвует вместе с другими в определении, организации и распределении групповых задач. 2. Студент следует общим соглашениям и целям команды. 	<p>10% = Отчет 10% = Презентация результатов работы</p>	<p>20%</p>
<p>[GC 22] Способность находить, обрабатывать и анализировать информацию из разных источников [GC 22.3] Способность формировать новую информацию, как результат поиска, анализа и компиляции информации из разных источников Индикаторы / результаты обучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Студент извлекает нужную информацию, обобщает и создает новую информацию; делает адекватные выводы. 	<p>10% = Составление обзоров 5% = Собеседования и коллоквиумы</p>	<p>15%</p>

Табл. 12

Пример карты распределения методов оценивания по предметным и общим компетенциям модуля

	Тесты и контрольные работы	Отчеты	Презентация результатов работы	Составление обзоров	Собеседования и коллоквиумы	Итого
Предметные компетенции	20%	35%	10%	0%	0%	65%
Общие компетенции	0%	10%	10%	10%	5%	35%
Итого	20%	45%	20%	10%	5%	100%

8

Предметная группа

Координаторы:

Петрова И.Ю., Астраханский государственный университет, petrova@aspu.ru;

Зарипова В.М., Астраханский государственный университет, vtempus2@gmail.com;

Ишкина Е.Г., Астраханский государственный университет, ishkina@aspu.ru;

Маликов А.В., Северо-Кавказский государственный технический университет, malikov@ncstu.ru.

Члены группы:

Варфоломеев В.А., Московский государственный университет путей сообщения, vvictor@mail.ru;

Захарова И.В., Тверской государственный университет, zakhar_iv@mail.ru;

Кузенков О.А., Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского, kuoa7@uic.nnov.ru;

Курмышев Н.В., Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, nikolai.kurmishhev@novsu.ru;

Милицкая С.К., Астраханский государственный университет, svetlana.militskaya@gmail.com

Европейский эксперт:

Алекс Район Херес (Alex Rayón Jerez), Университет Деусто, Испания, alex.rayon@deusto.es.

9

Ссылки на источники

1. Peter J. Denning *et al.* (January 1999). «Computing as a Discipline» (PDF). Communications of the ACM (Association for Computing Machinery). Retrieved 2013-02-10 from <http://cs.gmu.edu/cne/pjd/GP/CompDisc.pdf>
2. Сухомлин В.А. Анализ международных образовательных стандартов в области информационных технологий // Системы и средства информатики, 2012, т. 22, № 2, с. 278-307.
3. Wolfengagen V.E. Quarks, atoms, molecules of computing. – Proc. of the Russian-German Workshop «Innovation Information Technologies: Theory and Practice», Ufa, Russia, July 25-31, 2009, pp. 5-6
4. Вольфенгаген В.Э. Компьютинг: круг вопросов и характеристики, Retrieved 2013-02-10 from <http://jurinform.ru/elibcs/articles/view09s02/view09s02.pdf>.
5. Computing Curricula 2005 (CC2005). The Overview Report. Association for Computing Machinery and Computer Society of IEEE. http://www.acm.org/education/curric_vols/CC2005-March06Final.pdf.
6. The International Foundation for Information Technology (IF4IT) - Retrieved 2013-02-05 from http://if4it.com/SYNTHESIZED/GLOSSARY/I/Information_Technology_IT.html.
7. Computing Curricula 2001. Computer Science Volume. Association for Computing Machinery and Computer Society of IEEE, Retrieved 2013-02-05 from http://www.acm.org/education/curric_vols/cc2001.pdf.
8. Information Systems 2002 (IS2002). Association for Computing Machinery and Computer Society of IEEE Retrieved 2013-02-05 from <http://www.aisnet.org/intranet/aiscouncilnet/aiscouncil/cc12002/Curriculum%20IS%202002%209-25-2002%20for%20ACM,%20AIS,%20and%20AITP.pdf>.

9. Computer Engineering 2004 (CE2004). Association for Computing Machinery and Computer Society of IEEE Retrieved 2013-02-05 from http://www.acm.org/education/education/curric_vols/CE-Final-Report.pdf.
10. Software Engineering 2004 (SE2004). Association for Computing Machinery and Computer Society of IEEE Retrieved 2013-02-05 from http://www.acm.org/education/education/curric_vols/CE-Final-Report.pdf.
11. Information Technology 2008 (IT2008). Association for Computing Machinery and Computer Society of IEEE Retrieved 2013-02-05 from <http://www.acm.org/education/curricula/IT2008%20Curriculum.pdf>
12. ГОСТ Р 52653-2006: Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения.
13. The International Foundation for Information Technology (IF4IT) - Retrieved 2013-02-05 from http://if4it.com/SYNTHESIZED/GLOSSARY/Information_Technology_IT.html.
14. J. Murray Cloud network architecture and ICT // Retrieved 2013-02-05 from <http://itknowledgeexchange.techtarget.com/modern-network-architecture/cloud-network-architecture-and-ict>.
15. Аналитическое исследование «ИТ-кадры 2010» // Retrieved 2013-02-05 from http://www.apkit.ru/files/personal2009_final.pdf.
16. Подготовка и переподготовка ИТ-кадров. Проблемы и перспективы / Под ред. С.В. Коршунова и В.Н. Гузенкова.- М.: Горячая линия Телеком, 2005.- 262 с.
17. e-SKILLS AND ICT PROFESSIONALISM, Fostering the ICT Profession in Europe (Final Report), Council of European Professional Informatics Societies (CEPIS) // European Commission, 2012.
18. Советов Б.Я. О проблемах перехода к уровневой подготовке в Российской высшей школе на современном этапе // VII Санкт-Петербургская научно-практическая конференция «Проблемы подготовки кадров в сфере инфокоммуникационных технологий», 16 марта 2011 г.
19. Богословский В.А., Караваева Е.В., Ковтун Е.Н., Коршунов С.В., Котловский И.Б., Мелехова О.П., Родионова С.Е., Телешова И.Г. Переход российских вузов на уровневую систему подготовки кадров в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами: нормативно-методические аспекты. – М.: Университетская книга, 2010. – 249 с.

Контакты

Координаторами **Tuning** являются Университет Деусто (Испания) и Университет Гронингена (Нидерланды).

Генеральные Ко-Координаторы Тюнинг:

Хулия Гонсалес (Julia González)

juliamaria.gonzalez@deusto.es

Роберт Вагенаар (Robert Wagenaar)

r.wagenaar@rug.nl

Координатором проекта **Tuning Russia** является Университет Деусто (Испания):

Пабло Бенейтоне (Pablo Beneitone)

Director
International Tuning Academy
University of Deusto
Av. De las Universidades 24
48007 Bilbao
Spain
Tel. +34 94 413 9467
Fax. +34 94 413 9433
e-mail: pablo.beneitone@deusto.es

Иван Дюкарев (Ivan Dyukarev)

Tuning Russia Coordinator
International Tuning Academy
University of Deusto
Avenida de las Universidades 24
48007 Bilbao
Spain
Tel. +34 94 413 9466
Fax. +34 94 413 9433
e-mail: ivan.dyukarev@deusto.es

Ко-Координатром проекта **Tuning Russia** в России является Ассоциация классических университетов России:

Евгения Караваева

Исполнительный Директор
Ассоциация классических университетов России
119991, ГСП-1, Москва, Воробьевы горы,
МГУ, Главный корпус, А-1006
Тел. +7 495 939 25 05
Факс +7 495 939 16 24
e-mail: karavaeva@rector.msu.ru

Для более подробной информации посетите сайты:

<http://tuningrussia.org/>

<http://www.unideusto.org/tuningeu/>

<http://www.rug.nl/let/tuningeu>



Tempus



Deusto

University of Deusto



university of
 groningen