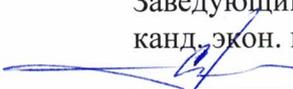


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой АОИ,
канд. экон. наук, доцент


А.А. Сидоров
« 20 » 12 2021 г.

**ТРЕНДЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:
модернизация образовательной программы
по направлению 09.03.04 «Программная инженерия»
как трек развития цифровой академии ТУСУРа
Отчет по научно-методической работе кафедры
за 2021 год**

Томск

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Отв. исполнитель,
заведующий кафедрой АОИ,
канд. экон. наук, доцент



подпись, дата

20.12.2021

А.А. Сидоров
(введение,
заключение,
разделы 1, 2, 3)

Исполнители:

Доцент кафедры АОИ,
канд. техн. наук, доцент



подпись, дата

20.12.2021

П.В. Сенченко
(раздел 3)

Старший преподаватель
кафедры АОИ



подпись, дата

20.12.2021

Е.К. Малаховская
(разделы 1, 2, 3)

Старший преподаватель
кафедры АОИ



подпись, дата

20.12.2021

М.А. Шишанина
(разделы 1, 2, 3)

Аннотация

Рассматриваются вопросы трансформации формата реализации образовательной программы по направлению 09.03.04 «Программная инженерия». В рамках предлагаемых мероприятий учитываются тренды трансформации образовательного пространства, запросы потребителей. Разработан целевой образ модернизируемой программы. Представленные результаты могут быть адаптированы в рамках реализации иных образовательных программ.

Ключевые слова

Цифровые компетенции, образовательная модель, образовательная программа, цифровая трансформация.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	5
1 ТРЕНДЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В ЧАСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	6
1.1 Общие тенденции	6
1.2 Обзор нововведений в образовательный процесс ведущих вузов России ...	7
2 ОЦЕНКА НЕОБХОДИМОСТИ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ АОИ: ВЗГЛЯД СТУДЕНТА.....	10
2.1 Концепт программы исследования	10
2.2 Результаты исследования	10
3 КОНЦЕПЦИЯ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ В ТРЕК ЦИФРОВОЙ АКАДЕМИИ.....	15
3.1 Предпосылки трансформации образовательной программы направления 09.03.04 «Программная инженерия».....	15
3.2 Модель трека Цифровой академии в концепции кафедры АОИ	18
3.3 Риски и перспективы реализации проекта	22
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	24
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	25
ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	25

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня высокая потребность в ИТ-кадрах не может быть удовлетворена стандартными традиционными образовательными моделями, представленными на рынке. Также сложностью является отсутствие у кадрового состава вузов передовых цифровых компетенций, формируемых стеком сквозных технологий. Недостаточно налаженная эффективная взаимосвязь «вуз-предприятие» не позволяет своевременно актуализировать матрицы компетенций современного выпускника, что приводит к определенным сложностям при развитии образовательных программ. В результате предприятия остаются в стороне и, как следствие, не всегда получают необходимых для своих нужд специалистов. В свою очередь, образовательные организации не в полной мере готовы обеспечить формирование индивидуальных образовательных траекторий обучающихся, что ведет к некоторой разрозненности академического сообщества и отсутствию синергии в приложении усилий для целей подготовки кадров для цифровой экономики.

Учитывая тенденции в области ИТ-образования и растущие потребности в кадрах для цифровой экономики необходимы решения, которые бы не только обеспечили качественный переход к индивидуализации обучения и созданию системы передовой подготовки востребованных специалистов, но и позволили реализовать эффективную систему взаимодействия организаций академической и профессиональной среды.

ТУСУР в целом и кафедра АОИ в частности видят важным трансформировать образовательный процесс в сторону развития цифровых компетенций как *hard*, так и *soft-skills* с использованием как лучших мировых образовательных технологий, так и своих уникальных программ. Одним из показателей таких намерений выступает участие и победа вуза в конкурсе Приоритет 2030. В связи с этим целью научно-методической работы кафедры АОИ в 2021 году стала разработка концепции модернизации образовательных программ, реализуемых в ТУСУРе, на примере направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия». Для достижения поставленной цели определены задачи:

- определить основные тенденции развития и формирования цифровых компетенций;
- проанализировать лучшие практики ведущих вузов России в ИТ-образовании;
- провести опрос студентов ТУСУР с целью выявления потребностей обучающихся в развитии цифровых компетенций;
- разработать концепцию цифровой трансформации образовательной программы на примере направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия».

Объект исследования – цифровые компетенции. Предмет исследования – эффективные технологии развития цифровых компетенций по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», реализуемой в ТУСУРе на кафедре АОИ.

1 ТRENДЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В ЧАСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1.1 Общие тенденции

Для модернизации образовательной программы, реализуемой на кафедре АОИ, с целью усиления ее фокуса на формирование передовых цифровых компетенций (далее – ЦК) обучающихся, **был проанализирован опыт ведущих вузов страны**, входящих в ТОП-15 рейтинга QS World University Rankings [1].

Обнаружены закономерности в части используемых приемов и принципов формирования ЦК:

- реализация **совместных** основных образовательных программ всех уровней подготовки и (или) их отдельных образовательных модулей (дисциплин) с университетами и (или) организациями, в том числе совместные образовательные программы по модели двойных дипломов, что позволяет за счет объединения ресурсов и использования сильных сторон партнеров повысить качество образовательного контента (использование лучших преподавателей, материально-технической базы и т.п.);

- включение в основные образовательные программы отдельных дисциплин и (или) модулей, направленных на **развитие цифровых компетенций у непрофильных направлений подготовки**, а также использование (творческих) заданий с обязательным применением информационных технологий для их выполнения;

- вывод образовательного контента **за пределы вуза** за счет предоставления открытых образовательных ресурсов всем желающим с помощью современных технологий, в первую очередь, посредством передовых форм онлайн-образования – массовых открытых онлайн-курсов (МООС), размещенных на Coursera и других платформах;

- реализация разовых или периодических образовательных мероприятий через **коллаборацию с другими университетами, профильными и (или) иными организациями**, что добавляет глубины, практической ценности и актуальности обсуждаемых тем и решаемых задач (конференций, хакатонов, экскурсий и т.п.);

- развитие **программ академической мобильности** для студентов и преподавателей, в том числе в зарубежные университеты, что развивает как коммуникативные навыки, так и позволяет студентам воспользоваться ресурсами другой организации (страны) для своего образовательного процесса и научной детальности (доступ к лабораториям и т.п.);

- обучение через **проектную деятельность** в разных проявлениях, в т.ч. **совместно с индустриальными партнерами**, которые ставят задачи,

участвуют в рецензировании решений, что способствует гармоничному и практико ориентированному развитию как hard-skills, так и soft-skills;

– создание образовательных проектов для школьников: от коротких курсов по системе дополнительного образования (например, подготовка к ЕГЭ, программ по типу Летних школ) до организации полноценной образовательной организации (лицея, базовой кафедры) при университете. Это позволяет с одной стороны развивать необходимые рынку труда компетенции с раннего возраста, а с другой – вузу возвращать сильных абитуриентов под себя.

Общие тенденции реализованы в виде различных образовательных практик.

1.2 Обзор нововведений в образовательный процесс ведущих вузов России

Проект Data Culture от НИУ «Высшая школа экономики» (ВШЭ). Реализуется с 2017 года с целью развития у обучающихся всех направлений подготовки навыков использования современных ИТ на разном уровне глубины в трех направлениях:

1) цифровая грамотность (использование цифровых технологий и инструментов работы с информацией в личных, образовательных или профессиональных целях);

2) алгоритмическое мышление и программирование;

3) анализ данных и методы искусственного интеллекта.

Интересным видится один из принципов формирования ЦК в ВШЭ: внешняя экспертиза, описанных в Концепции развития ЦК: «обучение ЦК выстраивается с привлечением экспертов из ИТ-индустрии. Поэтому к разработке и преподаванию дисциплин, выстраиванию проектного подхода, внедрению цифровых практик, используемых у работодателей, привлекаются эксперты из ИТ-индустрии» [2].

Совместные научно-образовательные проекты с зарубежными партнерами Северо-Восточного федерального университета имени М. К. Аммосова. в 2019/2020 уч. году университет реализовывал 8 совместных образовательных программ, в том числе 2 новые программы с Университетом Сержи Понтуаз и Евразийским национальным университетом им. Л.Н. Гумилева» [3], а также более 30 совместных научно-образовательных проектов с зарубежными партнерами [4]. Важно отметить, что образовательные программы создаются с сильными вузами отрасли. Например, анонсировано, что в 2021 году СВФУ совместно с ВШЭ запустят программу «Экономика и анализ данных» в рамках федеральной программы подготовки кадров для ключевых отраслей экономики Дальневосточного федерального округа. Её отличительной особенностью заявлен уникальный набор компетенций выпускников, включающих компетенции в сфере Data Science и финансовых технологий.

Анализируя новостную ленту официального сайта университета выделены сильные стороны вуза в части формирования ЦК:

– разработка и использование образовательных продуктов в современном формате: MOOC; профориентационные встречи на базе «Точки кипения» в формате подкаста либо с загрузкой материалов на официальный Youtube-канал университета для асинхронного взаимодействия; профориентационный сайт «Кем быть», разработанный студентами и используемый в образовательном процессе в рамках изучения курса «Карьерные стратегии молодежи»; Центр развития перспективных компетенций FutureSkills:NEFU – инженеринговый, технологический центр, международный, проектный, методологический офис; бесплатный профориентационный образовательный летний-онлайн лагерь по цифровым специализациям;

– представление результатов проектной деятельности на конкурсах (конференциях), что позволяет получать обучающимся объективную оценку приобретаемых компетенций в университете и рекомендации представителей работодателей об их совершенствовании, например, участие на олимпиаде «Я – профессионал» или участие в проектно-образовательном интенсиве по модели «Университета 20.35» и т.п. [5].

Учебные дисциплины через концепцию дополнительного образования от Санкт-Петербургского государственного университета. В ходе аналитической деятельности выявлено более 800 дополнительных образовательных программ для разных групп целевой аудитории (от школьников, до лиц с высшим образованием) — от самых популярных до самых редких и уникальных, но вместе с тем актуальных тематик. Весь перечень программ на 2021/2022 учебный год представлен по ссылке [6]. Сложилось впечатление, что большая часть дисциплин, читаемых в рамках ООП, реализуемых в СПбГУ, упакованы в программы ДПО разного уровня сложности по актуальным направлениям подготовки. Широкий ассортимент программ ДПО позволяет быть мобильным и отвечать потребностям рынка труда. Важно отметить, что некоторые программы разработаны и реализовываются в партнерстве, например, с Центром технологий распределенных реестров СПбГУ совместно со специалистами Ассоциации ФинТех (АФТ). Занятия проводятся не только сотрудниками университета, но и приглашенными специалистами.

Ранее отмечалось, что неотъемлемой частью современного образовательного процесса стала проектная деятельность. В СПбГУ она нашла отражение в образовательном проекте **Стартап-школа (StartUp School)** [7], в которой за 4 недели можно получить компетенции, необходимые для запуска бизнеса с нуля, за счет фокусировки на предпринимательских аспектах в условиях цифровой экономики, так и развития навыков участия в бизнес-проектах, стартапах.

Стратегические академические единицы (САЕ) Новосибирского государственного университета. Одна из САЕ – «Информационные и гуманитарные технологии представления знаний в образовательных системах (From Lifelong Learning to Smart Learning)», где в **партнёрстве** с IBM, CISCO, The University of Aizu, Keio University, Администрацией города Новосибирска,

АО «Академпарк» г. Новосибирска и другими организациями НГУ ведет исследования по следующим направлениям, важным в контексте темы настоящего исследования:

- разработка новых моделей интеграции игровых элементов в образовательный процесс, в том числе с использованием преимуществ цифрового мира;

- внедрение облачного сервиса, позволяющего создавать инновационные образовательные среды, включающие в себя тренажерные комплексы с элементами виртуализации, средства дистанционного взаимодействия учебных команд, современные средства поддержки командной и проектной деятельности;

- разработка систем поддержки индивидуальной образовательной траектории обучающегося на основе автоматизированного построения онтологий и их моделей, работы с большими объемами знаний.

Инженерная школа НГУ (реализуется с 2019 года в партнёрстве с различными профильными организациями, например, Биотехнопарк, Яндекс, ВымпелКом, Huawei, Институт теплофизики и др.). Обучающиеся называют себя «новым поколением инженеров» – людьми, которые умеют делать всё: разбираться в технической сфере и уметь работать с людьми. Организаторы школы утверждают, что подобной школы могут быть успешными только на базе исследовательских университетов, так как для становления инженера необходима рядом мощная наука, включая саму среду становления профессионала, компетенции критического поиска информации и т.п. В том числе поэтому в школе есть ряд дисциплин, направленных на постановку инженерного и исследовательского мышления, а также на приобретение soft-skills, и умение объединить их в себе для решения профессиональных задач. Такой подход был взят с практик лучших инженерных школ мирового уровня, включая Массачусетский технологический институт.

Также уделяется большое внимание **математическим дисциплинам**: алгебра, математический анализ и т.п., и **программированию**, в том числе за счет «вшивки» программирования в разные предметы, например, в алгебру и геометрию. Важно отметить, что изучаются актуальные языки программирования: C, Python, C++, C#, Java, так как это базис, позволяющий с одной стороны быть востребованным специалистом в любой крупной ИТ-компании, а с другой – перейти в том числе на работу с технологиями искусственного интеллекта.

В результате обзора практик по развитию ЦК можно сделать следующие выводы: тренд на интеграционные процессы, как с другими образовательными учреждениями (например, привлечение для разработки нормативной документации; в качества экспертов; использование образовательного контента (сетевые формы реализации образовательной программы)), так и с коммерческими организациями (прохождение углубленных курсов; практик; стажировок); формирование и развитие ЦК не только у обучающихся, но также и у ППС, в т.ч. используя систему ДПО.

2 ОЦЕНКА НЕОБХОДИМОСТИ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ АОИ: ВЗГЛЯД СТУДЕНТА

2.1 Концепт программы исследования

С целью разработки концепции трансформации образовательного процесса направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» и развития одного из треков Цифровой академии ТУСУРа в концепте кафедры АОИ для формирования цифровых компетенций, был проведен опрос студентов ТУСУРа в целом и студентов 09.03.04 в том числе в форме анкетирования.

В рамках проведения исследования было выдвинуто 4 гипотезы:

– гипотеза 1: студенты считают необходимым развивать (получать) цифровые компетенции в вузе, как базис, необходимый для современного человека и востребованного специалиста на рынке труда;

– гипотеза 2: студенты хотят получать образовательные продукты (участвовать в образовательных проектах) для формирования цифровых компетенций, разработанные совместно с внешними организациями (ИТ-компаниями, университетами и научными организациями);

– гипотеза 3: современной молодежи интересны такие темы как онлайн-трейдинг, программирование, автоматизация сфер жизнедеятельности человека («умный дом» и т.п.);

– гипотеза 4: студенты осознают, что в связи с информатизацией и автоматизацией всех сфер жизни общества, необходимо постоянно обучаться и развивать в себе новые компетенции.

Для проверки (подтверждения / опровержения) гипотез составлен опросный лист из 19 вопросов различного типа (открытых / закрытых, с одним / несколькими вариантами ответов, на оценку / на высказывание предложений и т.п.).

2.2 Результаты исследования

Анкетирование проходило в онлайн-режиме посредством google-формы и было предложено для участия студентам всех курсов и направлений подготовки в добровольном порядке. В итоге за 3 дня в нем приняло участие 142 студента с 1 по 4 курс бакалавриата, 1 курса магистратуры и др.

Выборка не является репрезентативной в силу добровольного участия студентов в опросе, однако позволяет судить о позициях наиболее заинтересованной в совершенствовании образовательного процесса категории лиц.

На вопрос «Какой способ получения новых компетенций Вам нравится больше всего (Вы считаете наиболее эффективным)?» самый распространенный ответ был «практика» в различной степени детализации:

– тренинги, мастер-классы, через интересные интерактивы, игровой формат;

– например, студентам дают небольшую долю практики и техническое задание, а студент методом экспериментов, анализа и исправления ошибок постигает тему;

– выполнение конкретных задач на рабочем месте;

– практика ориентированное задание;

– практика, сочетающая в себе новый теоретический материал и активную работу с ним);

– практика с обучением (одновременно по гайду).

Кроме того, обучающиеся выделили следующие эффективные для них способы освоения новых компетенций:

– интенсивные курсы, имитирующие работу над реальным продуктом;

– смешанный формат (баланс оффлайн и онлайн обучения);

– просмотр видео;

– лекционные занятия с последующими практическими занятиями, закрепляющими теоретический материал;

– возможность идти в своем темпе, иногда быстрее курса, но не медленнее дедлайнов, которые адекватно выставлены;

– возможность выбирать (студент будет изучать с удовольствием то, что ему нравится).

Был всего 1 из 142 вариантов ответа, в котором сделан акцент на необходимость привлечения организаций / представителей отрасли (практиков).

Если речь идет о выстраивании партнерских связей в контексте развития цифровых компетенций, то привлекательными будут считаться те программы, которые созданы совместно с авторитетными для целевой аудитории организациями. У студентов высокий уровень развития цифровых компетенций ассоциируется со следующими организациями (самые популярные ответы): Google, Яндекс, Microsoft, Apple. Далее по степени убывания распространенности ответов: зарубежные, а не российские; Tesla, Samsung, Amazon, Space X, Boston Dynamics. Далее организации названы 1 раз: RUBIUS, АО ИСС, 1С, Huawei, mail.ru group, Sony, MIT, ИТМО, МГУ, НГУ, МГУ, ТПУ, GitHub, JetBrains, Сбер, Oracle, Росатом, Кремниевая долина, Netflix, Discord Inc., Philips, Xiaomi, intel, AMD, Nvidia.

В таблице 2.1 представлены популярные темы среди студентов, в которых они хотели бы развиваться (примечание, можно было выбирать любое количество тем из предложенных).

Таблица 2.1 – Распределение ответов на вопрос об интересных тематиках

Вариант ответа	Частота, %
Программирование	73
Искусственный интеллект	48
Онлайн-трейдинг, криптовалюта	44
Креативное мышление	42
Нейротехнологии, технологии виртуальной и дополненной реальностей	37
Автоматизация сфер жизнедеятельности человека («умный дом», роботизация и т.п.)	35
Саморазвитие в условиях неопределенности	34
Командная (проектная) работа	31
Устройство (и создание) технических средств	27
Эмоциональный интеллект	27
Проекты на стыке ИТ и других отраслей (ИТ-медицина, онлайн-образование, ИТ-юрист)	26
Способность искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств критическое мышление в цифровой среде	23
Технологии беспроводной связи	22
Коммуникация и кооперация в цифровой среде	20
Онлайн-маркетинг	19
Умение решать задачи «под ключ»	18
Большие данные	17
Технологии управления свойствами биологических объектов	12
Системы распределенного реестра	4

Также некоторые студенты дали свои варианты интересных им тем: робототехника в клининг-сфере, гейм-дизайн, разработка программного обеспечения для персональных компьютеров и мобильных устройств, UI/UX дизайн, сборка лендингов, биотехнологии и протезирование.

Студенты согласны, что современный человек должен обладать цифровыми компетенциями (рисунок 2.1). Среди базовых компетенций среднестатистического человека в «цифровом» XXI веке самым популярным ответом стал «пользоваться компьютером» (искать информацию в интернете, переустанавливать операционную систему, использовать пакет прикладных программ MS Office, пользоваться основными цифровыми сервисами и ресурсами типа Госуслуг, владение культурой цифрового общения (почта, мессенджеры), знать и соблюдать цифровой этикет.

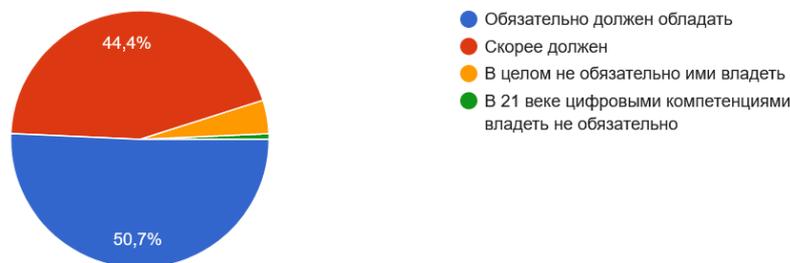


Рисунок 2.1 – Распределение ответов на вопрос «Считаете ли Вы, что современный человек должен обладать цифровыми компетенциями?»

Среди базовых цифровых компетенций сотрудника любой организации (независимо от профиля деятельности) студенты видят в первую очередь необходимость (преимущества) в умении программировать.

Больше половины студентов считают, что текущий образовательный процесс ТУСУРа позволяет получить все желаемые / необходимые цифровые компетенции (рисунок 2.2).

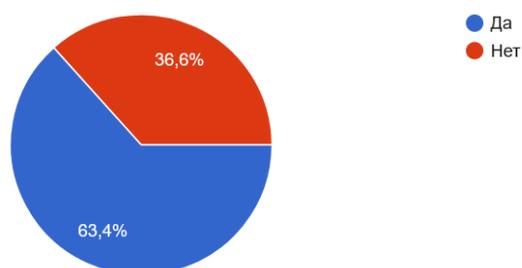


Рисунок 2.2 – Распределение ответов на вопрос «Текущий образовательный процесс ТУСУРа позволяет Вам получить все желаемые / необходимые цифровые компетенции?»

Авторы настоящего исследования считают этот показатель низким и видят в этом подтверждение необходимости совершенствования образовательного процесса университета.

Респонденты оценили по пятибалльной шкале используемые кафедрой АОИ и ТУСУРом образовательные технологии. В результате получилось, что нынешние студенты считают самым интересным и эффективным способом получения цифровых компетенций стажировки и практики, которые невозможны без выстроенных партнёрских отношений вуза с другими вузами, организациями, предприятиями. Студенты видят ценность непосредственно технических дисциплин, стоящих в учебных планах и обязательных для освоения, в то время как факультативы заняли меньше оценок «отлично». Ценным видят и обучение использованию конкретных ИТ-продуктов, информационных сервисов (примечание авторов – особенно если изучение функционала этих продуктов идет с нуля и с параллельным использованием возможностей системы для решения практических задач). Также студенты приветствуют подход обучения, в котором необходимо использовать цифровые технологии для творческого решения поставленных задач.

При ответе на открытый вопрос «Каким критериям должно соответствовать занятие (обучение), чтобы эффективно развить цифровые компетенции?» самым популярным ответом в разных вариациях был **«больше практики, в том числе от представителей организаций / предприятий»**.

Для развития цифровых компетенций студенты считают важным реализовывать **совместные образовательные проекты в первую очередь с ИТ-**

компаниями (81%). Наименьшая «польза» видится во взаимодействии с вузами Томска (рисунок 2.3). Студенты привели конкретные примеры организаций, с которыми, по их мнению, кафедре АОИ (ТУСУР) было бы полезно разработать образовательные проекты: «все крупные ИТ- компании», включая Google, Яндекс, Microsoft, IBM, Cisco, Nvidia, Apple, Valve; просто крупные компании, такие как Газпром; передовые университеты (МГУ, ИТМО).

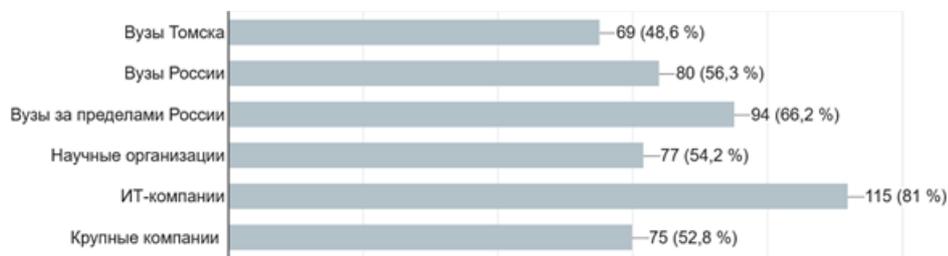


Рисунок 2.3 – Распределение ответов на вопрос «С какими организациями лучше создать совместные образовательные проекты по развитию цифровых компетенций?» (можно выбирать любое количество ответов)

И когда у современных студентов встает вопрос о прокачке / приобретении новых компетенций при выборе образовательного продукта (мероприятия) они **руководствуются личным интересом** (понимаем актуальности) приобретаемых компетенций, анонсируемыми **результатами** после обучения (включая содержание курса и эффективность программы), отзывами / репутацией / **востребованностью**, удобством освоения материала (включая гибкий график), ценой, **сотрудничеством с крупными компаниями**. Кроме того, отмечается «это должно быть, в первую очередь, интересно, **должна быть воодушевляющая, мотивирующая атмосфера и окружение таких же заряженных людей**».

Подводя промежуточные итоги проведенного исследования доказаны полностью или частично все поставленные в начале гипотезы. Студентами ТУСУРа проявлен интерес к предметному полю исследования и заинтересованность в том, чтобы образовательный вуз совершенствовался в части развития партнёрских образовательных программ и усиления в освоении актуальных в современном мире компетенций.

3 КОНЦЕПЦИЯ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ В ТРЕК ЦИФРОВОЙ АКАДЕМИИ

3.1 Предпосылки трансформации образовательной программы направления 09.03.04 «Программная инженерия»

Уже сегодня, ТУСУР как признанный лидер в подготовке востребованных на рынке IT-кадров обладает необходимыми ресурсами (рисунок 3.1), позволяющими объединить на своей площадке передовые образовательные технологии и помочь наилучшим образом транслировать их в процессе реализации образовательных программ.



Рисунок 3.1 – Преимущества ТУСУР

На текущий момент в образовательном процессе ТУСУРа происходят качественные изменения и внедряются инновационные образовательные технологии, имеющие положительные результаты, например, дисциплины «Основы проектной деятельности», «Education design», «ГПО» и др.

Дисциплина «Education design» реализуется в ТУСУР с 2020/2021 учебного года и направлена на адаптацию студентов 1–2 курса к университету и возможностям инновационного образовательного процесса. В рамках обучения студенты изучают треки, связанные с системой образования, тайм-менеджментом, тимбилдингом и пр., формируя понимание и основы развития необходимых компетенций через проектную деятельность. Опыт реализации дисциплины позволил выявить мнения студентов (взято из опросов студентов): «я научился распределять своё время, начал строить план на день», «научат формировать точно свои мысли, а самое главное ставить цели. Ведь когда правильно сформированы мысли, цель поставлена точно и путь к этой цели будет более правильным и быстрым», «нравится то, что можно узнать что-то

новое, по психологии, планированию и т.п.», «полезный предмет для ознакомления с университетом, для понимания того, как в общем будет выглядеть дальнейшая работа», что в целом свидетельствует об ее эффективности.

Сквозная кампусная дисциплина «Основы проектной деятельности» реализуется на протяжении нескольких семестров и направлена на формирование компетенций в области проектной деятельности и подготовку студентов к ГПО. В рамках дисциплины студенты могут самостоятельно формировать свою траекторию развития (в частности, выбирая мероприятия для посещения, кейсы и проекты для участия). К процессу реализации дисциплины привлекаются ведущие сотрудники ТУСУР, других образовательных организаций, организаций-партнеров. Опросы студентов, проведенные сотрудниками учебного управления ТУСУР, также свидетельствуют о положительной оценке дисциплины студентами 1-2 курса.

Формат ГПО 2.0 в отличие от классической модели предполагает работу студентов над проектами, в том числе и сторонних организаций. Дисциплина позволяет формировать мультикоманды, с привлечением студентов других образовательных организаций, а также школьников для реализации проектов. Дополнительное стимулирование проектов осуществляется, используя механизмы внутреннего финансирования (например, конкурс «Мой первый стартап» и др.).

Вместе с тем, современные тенденции развития рынка труда обуславливают значительные трансформации многих профессий; не исключение и ИТ-сфера. С одной стороны, она активно развивается, а с другой – страдает от нехватки высококвалифицированных специалистов. Согласно оценке численности ИТ-специалистов в России, и прогнозу спроса в них, проведенными Ассоциацией АПКИТ по заказу Минкомсвязи России при поддержке АНО «Цифровая экономика» потребность в таких специалистах к 2024 году составит 222 тыс. человек. При этом потребности работодателей значительно трансформируются (например, за счет стандартизации упрощается синтаксис языков, однако количество методов, инструментов и подходов, которыми обязательно должны уметь владеть и использовать работники расширяется), что изменяет портреты компетентности ИТ-специалистов.

На текущий момент рынок образовательных услуг в ИТ-сфере активно развивается, поскольку образование не ограничивается классическими формами обучения, реализуемыми в рамках высших учреждений, но также представлено широким перечнем форматов, в том числе от ИТ-гигантов (например, Яндекс, Mail.ru Group и др.). Сложившиеся условия жесткой конкурентной среды, в которой находятся учреждения высшего образования обуславливают необходимость активного поиска эффективных методов обучения и развитие программ ИТ-образования.

В сложившихся условиях возникает объективный вопрос, кто же прав в образовательной повестке: вузы или бизнес. Кафедра АОИ **ведет планомерную ежегодную работу** по повышению эффективности образовательного про-

цесса в целом и для IT-направлений в частности. Так, по результатам исследований кафедры АОИ в 2019 и 2020 годах в рамках научно-методической работы, результаты которой представлены в [8, 9] и других публикациях, в том числе на конференциях, была предложена модель формирования образовательной программы (рисунок 3.2), учитывающая параметры внешней и внутренней среды: тренды развития экономики страны и мира (изучение атласа новых профессий, национальных проектов), потребности рынка труда (анализ вакансий работодателей), запросы непосредственных потребителей услуг (опросы студентов и выпускников).



Рисунок 3.2 – Модель формирования эффективного образовательного процесса / образовательной программы

С учетом результатов анализа, представленных в 1 главе настоящего отчета, где сильные образовательные проекты построены на основе коллабораций с профильными университетами и (или) организациями, а также соответствуя текущей повестке модернизации всех сфер общественной жизнедеятельности, эффективное функционирование системы высшего образования невозможно без связи с основными стейкхолдерами (организациями-партнерами, иными образовательными учреждениями и др.) в процессе формирования и реализации образовательных программ, невозможно без освоения как фундаментальных аспектов (математика для программистов), так и актуального стека-технологий (Python, C++, C# и др.). В связи с этим трансформация обра-

зовательного процесса на кафедре АОИ встроена в общую политику трансформации ТУСУРа и подразумевает внедрение сервис-ориентированной концепции обучения, основной целью которой является повышение качества образовательного процесса посредством использования инновационного подхода к обучению.

Теперь необходимо системно подойти к имеющимся у ТУСУРа ресурсам и направить их на достижение более глобальных вещей. Учитывая ключевые тенденции в области ИТ-образования и растущие потребности в кадрах для цифровой экономики необходимы решения, которые бы не только обеспечили качественный переход к индивидуализации обучения и созданию системы передовой подготовки востребованных специалистов, но и позволили реализовать эффективную систему взаимодействия организаций академической и профессиональной среды для получения синергетического эффекта в части подготовки востребованных кадров.

3.2 Модель трека Цифровой академии в концепции кафедры АОИ

Принимая во внимания всё вышесказанное, **кафедра АОИ включилась в активную работу по формированию Программы развития ТУСУРа на 2021–2030 годы** в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030», обозначив, что одной из стратегических целей университета должно стать усиление ИТ-подготовки и как одно из решений для этого стало создание центра передовой опережающей подготовки ИТ-кадров для региональной экономики, который поможет качественно улучшить систему ИТ-образования в регионе, а также станет агрегатором лучших практик и методик обучения, реализуемых в других образовательных организациях. Ядром, обеспечивающим взаимодействие предприятий и студентов, будет являться Цифровая академия ТУСУР (DAT), одним из треков которой является реализация ООП по направлению подготовки «Программная инженерия».

При проектировании трека DAT учтены имеющиеся ресурсы и сильные стороны кафедры и вуза; уже реализуемые инновационные технологии обучения: Education design, сквозная кампусная дисциплина «Основы проектной деятельности» и групповое проектное обучение (в концепции ГПО 2.0) в связке друг с другом; передовой опыт и образовательные технологии (см. главу 1); вызовы рынка труда и мировой повестки экономики; мнение (ожидание) современных студентов от образовательного процесса (см. главу 2).

В итоге основой трека DAT стало **технологическое предпринимательство через проектную деятельность**. Обучение в академии построено на основе индивидуальных образовательных траекторий, и в первую очередь трех форматов обучения (таблица 3.1). Форматы основаны на среднестатистических моделях самореализации ИТ-специалистов в жизни: StartUp (ИТ-предпри-

нимательство, создание своего проекта), Freelancer (реализация заказной разработки программных продуктов), Internship (работа по найму в IT-компаниях в разных ролях).

Выбранный формат влияет как на модель образовательной деятельности, так и на конечный продукт обучения, который должен найти отражение в ВКР, соответственно и требования к содержанию ВКР. Например, в формате StartUp необходимо обязательно участие в периоде обучения в акселерационной программе УМНИК, ФРИИ и т.п. для «прокачки» своей идеи и поиска финансирования для его реализации, а в формате Freelancer помимо конечного программного продукта необходимо оформить акт внедрения (использования) на него и получить отзыв заказчика (для объективной оценки соответствия техническому заданию).

Таблица 3.1 – Описание форматов

Формат	Образовательный концепт	Конечный продукт обучения	Примерные требования к ВКР
Личный проект (StartUp)	Разработка и вывод на рынок проекта (программного собственного продукта) с целью получения прибыли	Доход от реализации собственного программного продукта (продукта)	<ul style="list-style-type: none"> - конечный программный продукт (проект) - участие в акселерационной программе: УМНИК, ФРИИ и т.п. - резидентство в бизнес-инкубаторе - оформленный РИД - бизнес-план / в идеале прибыль - использование технологии customer development
Заказная разработка (Freelancer)	Личная или командная разработка программного продукта (проекта) на заказ юр. или физ. лиц	Программный продукт (проект)	<ul style="list-style-type: none"> - программный продукт - акт внедрения / использования - отзыв заказчика - публикация / конференция
Продуктовая разработка (Internship)	Стажировка в IT-компаниях. Студент включается в команду (проект): IT-компания по реализации проекта / разработке ПП	Программный продукт не ниже MVP. Трудоустройство на постоянной основе (не ниже джуниора)	<ul style="list-style-type: none"> - MVP - отзыв руководителя проекта и команды о вкладе студента в проект - описание функционально-ролевого взаимодействия и обязательств - используемые стандарты

Далее было пересмотрено содержание самой образовательной программы 09.03.04 «Программная инженерия» как с точки зрения компетенций, которые даются в разрезе каждой дисциплины, так и с точки зрения образовательных технологий, их обеспечивающих. В результате спроектирована обновленная модель образовательной программы, представленная на рисунке 3.3).

Новая модель обеспечивает построение индивидуальной образовательной траектории в том числе в зависимости от потребностей и профессиональных интересов студентов. При этом доля «вариативности» увеличивается с каждым курсом (семестром) с 10% до 50%, что в первую очередь связано со степенью возможного осмысленного самоопределения.

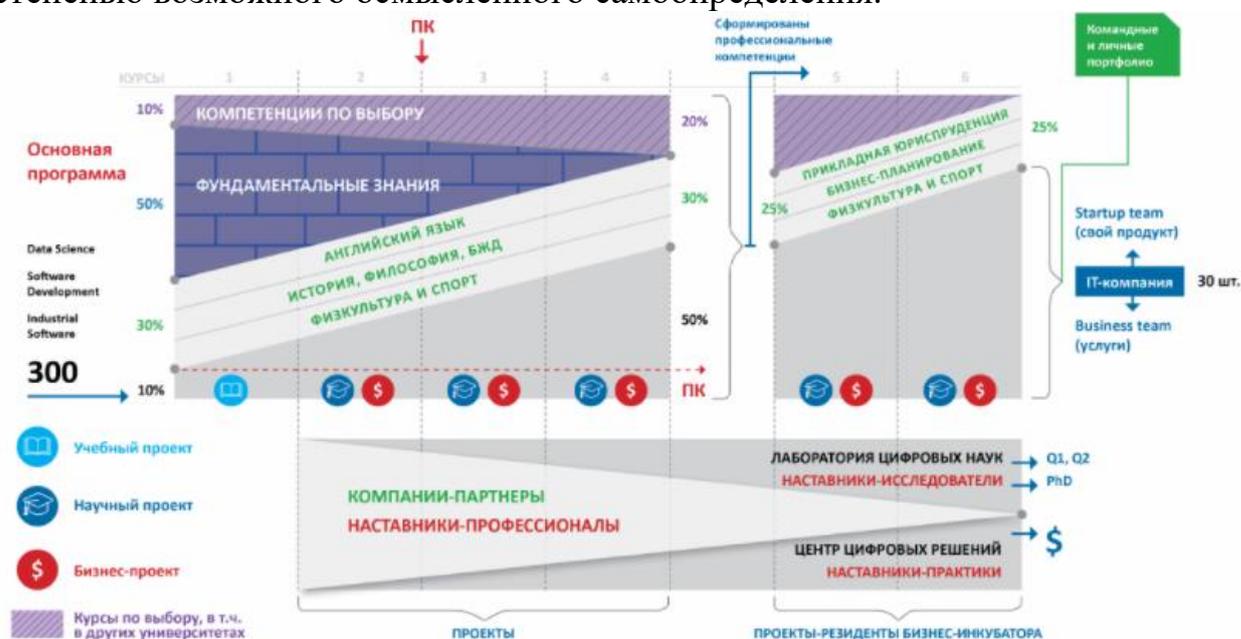


Рисунок 3.3 – Обобщенная модель новой образовательной программы 09.03.04 «Программная инженерия»

Адаптированный учебный план для направления подготовки «Программная инженерия» (уровень бакалавриат) представлен на рисунке 3.4.

В общем и целом, учебный план содержит ряд блоков, процентное соотношение в содержании которых изменяется в зависимости от курса обучения студентов [10]:

- общий фундаментальный блок знаний, формирующий базовые знания студентов;
- проектно-командная работа, нацеленная на решение задач реального сектора экономики в команде;
- модули по выбору студентов в соответствии с их интересами и ролями в командах, в том числе изучение модулей, разработанных в рамках образовательных инициатив ведущих вендоров (Cisco, Samsung, National instruments и т. д.), с возможностью получения международных сертификатов;
- иностранный язык как обязательная компетенция современного специалиста, трудящегося на мировом рынке труда (коммуникация, переписка, интернациональный контент и др.);
- социогуманитарный блок, направленный на развитие личности и её позиционирование в обществе, с одной стороны, и реализацию воспитательной миссии университета, с другой;
- физкультура и спорт – здоровье, формирование характера, работа на результат, работа в команде, укрепление связей и становление коллективов.

К выполнению групповых бизнес-проектов студенты приступают со второго курса обучения, и объем выполняемых проектов нарастает от года к году. Проекты выполняются под руководством наставников-профессионалов с привлечением наставников-практиков и наставников-исследователей.

Введение в профессию	Операционные системы	Операционные системы	Интерфейсы программных систем	Компьютерная графика	Проектирование и архитектура программных систем	Исследование операций и теория принятия решений	
Математика	Математика	Теория вероятностей и математическая статистика	Теория вероятностей и математическая статистика	Современные СУБД	Моделирование и анализ бизнес-процессов	Управление IT-сервисами и контентом	Технологическая практика
Информатика	Программирование	Вычислительная математика	Организация баз данных	Функциональное и логическое программирование	Управление программными проектами	Управление жизненным циклом программных систем	
Дискретная математика	Математическая логика и теория алгоритмов	Базовые информационные технологии и процессы	Философия	БЖД	Функциональное и логическое программирование		
История	Основы гипертекстового представления интернет-контента	Объектно-ориентированное программирование	Иностранный язык	Правовые основы профессиональной деятельности	ЭДФКИС	Разработка мобильных приложений	Преддипломная практика
Деловые коммуникации		ЭДФКИС	ЭДФКИС	ЭДФКИС	Производственная практика	Тестирование программного обеспечения	
Иностранный язык	Иностранный язык	Иностранный язык	Оценка эффективности проектов	Разработка интернет-приложений			Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
Иностранный язык	Иностранный язык	Ознакомительная практика	Объектно-ориентированное программирование (КР)	Организация баз данных (КР)	Компьютерная графика (КР)	Функциональное и логическое программирование (КР)	
Физическая культура	Физическая культура						
Основы проектной деятельности	Основы проектной деятельности	Основы проектной деятельности	Проектная деятельность (ГПО)	Проектная деятельность (ГПО)	Проектная деятельность (ГПО)	Проектная деятельность (ГПО)	

Рисунок 3.4 – Адаптированный учебный план направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия»

В соответствии с обновленным учебным планом на протяжении 1–2 семестра студенты изучают базовые дисциплины (Введение в профессию, Математика, Информатика, Дискретная математика и пр.), а также начинают знакомиться с проектной деятельностью в университете на Education design и ОПД, где и начинают выстраивать первые индивидуальные траектории.

В 3–4 семестрах обучающиеся начинают реализовывать короткие кейсы и проекты (в рамках ОПД и других дисциплин), при этом осваивая базовые компетенции направления подготовки (за счет профильных дисциплин, например, «Операционные системы», «Вычислительная математика», «Объектно-ориентированное программирование» и пр.).

В 5–7 семестрах студенты выстраивают свое обучение и формируют пул необходимых для себя дисциплин в зависимости от профессиональных потребностей для создания конечного продукта (ВКР) в рамках выбранного трека: StartUp, Freelancer, Internship (таблица 3.1). Соответственно доля дисциплин по выбору в учебном плане увеличивается.

В 8 семестре студенты проходят практику и дорабатывают свои продукты под основные требования.

Основные результаты сравнительного анализа текущей модели обучения в рамках направления подготовки 09.03.04 и спроектированной модели 09.03.04 через DAT представлены в таблице 3.2.

Обучение в «Digital Academy of TUSUR» подразумевает подготовку кадров, востребованных на мировом уровне, через групповое проектно-командное обучение и гармоничное воспитание личностей, ориентированных как на командное (коллективное), так и индивидуальное решение задач реального сектора экономики.

Таблица 3.2 – Описание ожидаемых результатов DAT

Описание «как есть»	Описание «как должно быть»
Классическая реализация ОП	Инновационная реализация ОП: участие в программных проектах как способе приложения приобретаемых компетенций и показателе результатов обучения. 100% практикоориентированность в освоении компетенций
Ориентация на имеющиеся кадровые ресурсы и ограничения	Ориентация на потребности рынка труда и тренды ИТ-сектора
Привлечение практиков	Привлечение широкого спектра стейкхолдеров: экспертный совет качества ОП и подготовки обучающихся, инвестиционных и ИТ-организаций, заказчиков ИТ-продукции, спикеров и т.п.
Унифицированная проектная деятельность; инициация проектов за счет внутренних ресурсов ППС	ИТ-лагерь, ИТ-песочница, три формата ИТ-реализации: StartUp, Freelancer, Internship
Индивидуальная образовательная траектория через места практик, ГПО и тему ВКР	Широкий спектр для индивидуальных образовательных траекторий через вариативность реализуемых проектов и ролей в них; вариативность форматов освоения компетенций, предусмотренных ОП

В результате DAT позволит обучающимся выстраивать индивидуальные практикоориентированные траектории обучения, что будет способствовать повышению качества образовательного процесса в целом. Привлечение ИТ-компаний позволит учесть требования и пожелания работодателей в процессе подготовки специалистов, а также будет оказывать благотворное влияние в процессе получения практических навыков и адаптации студентов к будущей трудовой деятельности.

3.3 Риски и перспективы реализации проекта

Предварительную эффективность от проекта DAT можно оценить по следующим категориям: региональное развитие, университет и работодатели. С точки зрения развития региона проект будет способствовать следующему:

- достижение целей в рамках проекта «Кадры для цифровой экономики»;
- рост предпринимательской активности;
- развитие локальной экономики;

– изменение структуры экономики (уменьшение сырьевой зависимости).

В рамках университета DAT будет способствовать повышению конкурентоспособности ОП, увеличению качества и количества абитуриентов, развитию партнерских отношений с ИТ-сектором, в т.ч. в части необразовательных проектов, развитие форматов ДПО, формирование собственной образовательной повестки, генерация из выпускников волны предпринимателей, образующих партнерское окружение вуза.

Практикоориентированное обучение позволит сформировать выпускников с высоким уровнем владения hard и soft skills, в том числе в области проектного мышления под запросы конкретных работодателей, что позволит последним тратить значительно меньше ресурсов в процессе адаптации новых работников.

Основными рисками реализации проекта в ближайшее время будет высокий уровень конкуренции за абитуриентов (учитывая ежегодные тенденции увеличения КЦП), а также кадровые риски (нехватка ППС / отсутствие у ППС нужных компетенций и пр.). Для минимизации обозначенных рисков составлен укрупненный план по реализации проекта (рисунок 3.5).



Рисунок 3.5 – Укрупненный план по реализации проекта

Укрупненный план включает в себя перечень мероприятий по организации, оснащению и продвижению проекта на рынок как Томской области, так и всего Сибирского федерального округа. Университет сформирует инновационный пояс из ведущих ИТ-предприятий и систему взаимодействия с ними, а также получит опыт подготовки кадров под конкретные потребности предприятий. В результате внедрение в образовательный процесс методов индивидуальной и командной подготовки обучающихся в области развития ИТ-компетенций позволит достичь следующих результатов: повысить качественный уровень подготовки и адаптационные способности выпускников; снизить разрывы между ключевыми участниками образовательной экосистемы и рынка труда – выпускником, государством и реальным сектором экономики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кафедра АОИ понимает важность планомерной и методической работы по повышению качества предоставляемых образовательных услуг с точки зрения привлечения абитуриентов и повышения прибыли вуза от реализации ОП. Особую актуальность в текущей общемировой и российской социально-экономической повестке играют ИТ-направления подготовки, реализацией которых и занимается кафедра АОИ.

В связи с востребованностью ИТ-специалистов на рынке труда, расширяется «ассортимент» (образовательных) услуг по их подготовке. Проведенный анализ лучших практик по формированию и развитию цифровых компетенций показал, что в России ИТ-специалистов готовит более 500 вузов, которые в процессе реализации программ активно используют инновационные технологии обучения и подходы. В результате университеты находятся в ситуации «борьбы» за абитуриентов как главных потенциальных потребителей образовательных услуг, а абитуриент находится в ситуации выбора между ИТ-ОП.

Планомерная методическая и практическая работа на каф. АОИ, в т.ч. в процессе реализации ОП стала основой для разработки трека Цифровой академии «Digital Academy of TUSUR» (DAT) на базе направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия». Основой стало **технологическое предпринимательство через проектную деятельность**, которое построено на основе индивидуальных образовательных траекторий (модели самореализации ИТ-специалистов: StartUp, Freelancer, Internship).

На основе предложенной концепции было пересмотрено содержание самой образовательной программы 09.03.04 «Программная инженерия» как с точки зрения компетенций, которые даются в разрезе каждой дисциплины, так и с точки зрения образовательных технологий, их обеспечивающих. В результате спроектирована обновленная модель образовательной программы, которая обеспечивает построение индивидуальной образовательной траектории в том числе в зависимости от потребностей и профессиональных интересов студентов. При этом доля «вариативности» увеличивается с каждым курсом (семестром) с 10% до 50%, что в первую очередь связано со степенью возможного осмысленного самоопределения.

В результате Цифровая академия обеспечит качественный переход к индивидуализации обучения и будет основой для создания системы передовой подготовки востребованных специалистов в ТУСУР, за счет реализации эффективной системы взаимодействия организаций академической и профессиональной среды для получения синергетического эффекта в части подготовки востребованных кадров.

Результаты научно-методической работы использовались при подготовке заявочной документации в рамках программы «Приоритет 2030», докладывались на конференциях и образовательном интенсиве «Архипелаг 2121».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Рейтинги вузов [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ucheba.ru/for-abiturients/vuz/rankings> (дата обращения 01.12.2020).
2. Концепция развития цифровых компетенций студентов НИУ ВШЭ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://inlnk.ru/DBBQZN> (дата обращения 07.12.2020).
3. Совместные образовательные программы [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.s-vfu.ru/universitet/rukovodstvo-i-struktura/strukturnye-podrazdeleniya/ums/sop/sp/> (дата обращения 01.12.2020).
4. Совместные научно-образовательные проекты с зарубежными партнерами [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.s-vfu.ru/universitet/rukovodstvo-i-struktura/strukturnye-podrazdeleniya/ums/sop/> (дата обращения 11.12.2020).
5. Слушатели проектной мастерской СВФУ получили рекомендации экспертов конкурса Росмолодежи [Электронный ресурс]. URL: https://www.svfur.ru/news/detail.php?SECTION_ID=908&ELEMENT_ID=146744 (дата обращения 11.12.2020).
6. Образовательные программы 2021/22 [Электронный ресурс]. – URL: https://spbu.ru/postupayushchim/programms/dopolnitelnye_programmy (дата обращения 13.12.2020).
7. Стартап-школа [Электронный ресурс]. URL: https://spbu.ru/postupayushchim/programms/dopolnitelnye_programmy/startap-shkola (дата обращения 15.12.2020).
8. Организационные научно-методические проблемы и их решения при реализации магистерских программ: отчет по научно-методической работе кафедры АОИ ТУ-СУРа [Электронный ресурс]. URL: https://storage.tusur.ru/files/133408/Otchyot_po_NMR_kafedry_AOI_2019.pdf (дата обращения 17.12.2021).
9. Повышение конкурентоспособности ТУСУРа: отчет по научно-методической работе кафедры АОИ ТУСУРа [Электронный ресурс]. URL: <https://regulations.tusur.ru/documents/1083> (дата обращения 17.12.2021).
10. Программа развития ТУСУРа на 2021-2030 годы в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030».

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Малаховская Е.К. Формирование образовательного контента для IT-магистратуры / Е.К. Малаховская, М.А. Шишанина, А.А. Сидоров // Современное образование: повышение конкурентоспособности университетов. Материалы международной научно-методической конференции: в 2-х частях. 28–29 января 2021 года. 2021. Ч. 1. С. 242–246.
2. Подготовка команд предпринимателей в области IT и электроники / С.В. Ефимов, С.В. Замятин, П.В. Сенченко, А.А. Сидоров, Д.Н. Буинцев // Современное образование: повышение конкурентоспособности университетов. Материалы международной научно-методической конференции: в 2-х частях. 28–29 января 2021 года. 2021. Ч. 1. С. 297–301.
3. Сенченко П.В. Принцип формирования цифровых компетенций у обучающихся технического университета / П.В. Сенченко // Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Трансформация информационно-коммуникативной среды общества в условиях вызовов современности», 25 ноября – 26 ноября 2021 г. Комсомольск-на-Амуре <https://science.knastu.ru/section/60dd150d9bfc2a1a908b9ffa>
4. Коллаборационные взаимодействия в рамках большого университета Томска в области формирования цифровых компетенций: тренды и стратегические ориентиры // П.В. Сенченко, А.А. Сидоров, Е.М. Покровская, М.Ю. Райтина // Международная научно-методическая конференция «Интеграция образования, науки, бизнеса и власти» (НМК ТУСУР – 2022) (подана заявка).



СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа
на наличие заимствований

Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЕНА В СИСТЕМЕ АНТИПЛАГИАТ.ВУЗ

Автор работы: Сидоров Анатолий Анатольевич, Сенченко Павел Васильевич, Малаховская Елена Константиновна, Шишанина Мария Александровна
Самоцитирование Сидоров Анатолий Анатольевич, Сенченко Павел Васильевич, Малаховская Елена
рассчитано для: Константиновна, Шишанина Мария Александровна
Название работы: ТРЕНДЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА: МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 09.03.03 «ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ» КАК ТРЕК РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ АКАДЕМИИ ТУСУРА
Тип работы: Прочее
Подразделение: каф. АОИ

РЕЗУЛЬТАТЫ

■ ОТЧЕТ О ПРОВЕРКЕ КОРРЕКТИРОВАЛСЯ: НИЖЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ДО КОРРЕКТИРОВКИ

ЗАИМСТВОВАНИЯ	3.41%	ЗАИМСТВОВАНИЯ	3.41%
ОРИГИНАЛЬНОСТЬ	86.45%	ОРИГИНАЛЬНОСТЬ	86.45%
ЦИТИРОВАНИЯ	10.14%	ЦИТИРОВАНИЯ	10.14%
САМОЦИТИРОВАНИЯ	0%	САМОЦИТИРОВАНИЯ	0%

ДАТА ПОСЛЕДНЕЙ ПРОВЕРКИ: 20.12.2021

ДАТА И ВРЕМЯ КОРРЕКТИРОВКИ: 20.12.2021 07:57

Модули поиска: ИПС Адилет; Библиография; Сводная коллекция ЭБС; Интернет Плюс; Сводная коллекция РГБ; Цитирование; Переводные заимствования (RuEn); Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (EnRu); Переводные заимствования по Интернету (EnRu); Переводные заимствования издательства Wiley (RuEn); eLIBRARY.RU; СПС ГАРАНТ; Медицина; Диссертации НББ; Перефразирование по eLIBRARY.RU; Перефразирование по Интернету; Патенты СССР, РФ, СНГ; СМИ России и СНГ; Шаблонные фразы; Модуль поиска "ТУСУР"; Кольцо вузов; Издательство Wiley; Переводные заимствования

Работу проверил: Шадрин Ярослав Петрович

ФИО проверяющего

Дата подписи: 20.12.2021



Подпись проверяющего



Чтобы убедиться
в подлинности справки, используйте QR-код,
который содержит ссылку на отчет.

Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.
Предоставленная информация не подлежит использованию
в коммерческих целях.