

Отчет

Цифровые навыки для цифровой экономики

Проект:
Цифровые навыки и возможности
для трудовой
занятости молодежи в условиях
цифровой экономики в Кыргызской
Республике

Международный эксперт ПРООН: Гульнара Джунушалиева
Email: gulnara.djunushalieva@gmail.com
Tel: 996 770 00 95 99

Оглавление

| | |
|--|----|
| Список сокращений..... | 5 |
| Цель отчета | 6 |
| Введение..... | 7 |
| Оценка спроса и предложения на рынке труда КР в разрезе ИТ-специалистов и цифровых профессий..... | 9 |
| Внедрения учебных программ, ориентированных на спрос, диктуемый цифровой экономикой | 23 |
| Основные тренды по цифровым технологиям..... | 28 |
| Проблемы сектора образования и сектора ИКТ | 32 |
| Стратегии развития ФИТ КГТУ | 35 |
| Рекомендации по разработке новых ГОС | 45 |
| Партнерство ВУЗов | 50 |
| Проведение тренингов и разработка материалов для повышения квалификации преподавателей | 60 |
| Драфт «Стратегии развития цифровых навыков» | 70 |
| Дорожная карта стратегии развития цифровых навыков 2020-2024 гг..... | 78 |
| Список источников | 82 |
| Приложение 1. Mapping of selected literacy frameworks | 87 |
| Приложение 2. Данные о заработных платах по вакансиям Telegramm-канала DevKG за период февраль-апрель 2020 г. | 88 |
| Приложение 3. Посещаемость сайтов по поиску работы | 91 |

Список иллюстраций

| | |
|--|----|
| Рисунок 1. Виды ИТ-услуг в цепочке добавленной стоимости отраслей экономики | 11 |
| Рисунок 2. Динамика запросов «вакансии программист» в Яндекс | 12 |
| Рисунок 3. Количество вакансий по категориям Telegram-канала Job DevKG | 12 |
| Рисунок 4. Спрос на специалистов на сайте job.kg по ИТ направлению (февраль 2020 г.) .. | 13 |
| Рисунок 5. Расчет сезонной компоненты | 15 |
| Рисунок 6. Диаграмма прогноза по методу Холта-Уинтера..... | 15 |
| Рисунок 7. Прогноз для оценки модели..... | 16 |
| Рисунок 8. Точность прогноза по модели Холта-Уинтера..... | 16 |
| Рисунок 9. Образование в ИТ - Общее количество выпускников по ИТ специальностям | 22 |
| Рисунок 10. Сравнение долей новых и устаревших профессий 2018 и 2022 гг. | 25 |
| Рисунок 11. Уровень ИТ-навыков по трем категориям работников к 2024 г. | 27 |
| Рисунок 12. 10 самых новых и устаревших профессий в ИКТ секторе в период между 2013-2017 гг. согласно тенденции найма..... | 29 |
| Рисунок 13. Тренды в разрезе технологий для Кыргызстана по мнению респондентов исследования USAID..... | 30 |
| Рисунок 14. Спрос на языки программирования | 31 |
| Рисунок 15. Выявленные проблемы в ИТ-подсекторах экономики Кыргызстана (исследование USAID) | 32 |
| Рисунок 16. Навыки XXI века | 41 |
| Рисунок 17. Участие заинтересованных сторон | 71 |
| Рисунок 18. Уровень цифровых навыков | 73 |

Список таблиц

| | |
|---|----|
| Таблица 1. Планируемые показатели Кыргызстана по международным показателям..... | 8 |
| Таблица 2. Прогноз спроса по методу Холта-Уинтера. | 17 |
| Таблица 3. Сравнение результатов прогноза по трём моделям | 17 |
| Таблица 4. Статус занятости населения трудоспособного возраста в Кыргызстане (2018 г.) | 19 |
| Таблица 5. Структура занятых в составе рабочей силы в Кыргызстане, 2018г..... | 20 |
| Таблица 6. Выпуск учащихся и студентов образовательных организаций по видам за период 2014-2018 гг. | 21 |
| Таблица 7. Моделирование дефицита спроса по сценариям в 2020-2021 академическом году. | 21 |
| Таблица 8. Оценка текущих цифровых навыков работников организаций Кыргызской Республики | 26 |
| Таблица 9. ГОС ВПО по направлению 590100 «Информационная безопасность». | 36 |
| Таблица 10. ГОС ВПО по направлению: 580500 «Бизнес – информатика» | 37 |
| Таблица 11. ГОС ВПО по направлению 700200 «Управление в технических системах», | 37 |
| Таблица 12. ГОС ВПО по направлению 710500 «Интернет технологии и управление» | 37 |
| Таблица 13. ГОС ВПО по направлению: 710100 «Информатика и вычислительная техника» | 38 |
| Таблица 14. ГОС ВПО по направлению: 710400 «Программная инженерия» | 38 |
| Таблица 15. ГОС ВПО по направлению: 510200 «Прикладная математика и информатика» | 38 |
| Таблица 16. Сводный список программ по перспективным направлениям развития ФИТ . | 54 |

Список сокращений

ADB Азиатский банк развития
CEPIS - Совет европейских профессиональных обществ по информатике
DCASA Digital Central Asia – South Asia
DigComp - Структура цифровой компетентности граждан
ECDL European Computer Driving License
ICDL International Computer Driving License
IC³ - Certiport Internet and Computing Core Certification
SDC Swiss Agency for Development and Cooperation
USAID Агентство США по международному развитию
ВВП Внутренний валовой продукт
ВПО Высшее профессиональное образование
ВУЗ Высшее учебное заведение
ГАМСУМО Государственное агентство местного самоуправления и межэтнических отношений
ГКиТиС Государственный комитет информационных технологий и связи
ГОС Государственные образовательные стандарты
ЕАЭС Евразийский Экономический Союз
ЕС Европейский Союз
ИИ Искусственный интеллект
ИКТ Информационно-коммуникационные технологии
ИТ Информационные технологии
КГТУ Кыргызский Государственный Технический Университет им. И. Раззакова
КР Кыргызская Республика
МЗ Министерство Здравоохранения Кыргызской Республики
МОНК Министерство Образования и Науки
МОТ (ILO) Международная Организация Труда
МСЭ Международный Союз Электросвязи
МЭ Министерство Экономики Кыргызской Республики
МТ Министерство труда Кыргызской Республики
НПО Неприбыльные организации
НСК Национальный статистический комитет
ОЭСР Организация Экономического Сотрудничества и Развития
ПРООН Программа Развития Организации Объединенных Наций
СРСР Самостоятельная работа с преподавателем
ФИТ Факультет информационных технологий
ЦИС Центра инноваций по сотрудничеству
ЦУР Цели Устойчивого Развития
ЮНЕСКО (англ. UNESCO) United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

Цель отчета

Цель проекта ПРООН заключается в том, чтобы способствовать созданию среды и экосистем для повышения профессиональных и рабочих навыков в сфере ИКТ среди молодежи для улучшения возможностей для трудоустройства или предпринимательства, и таким образом, для сокращения неравенства, обеспечения инклюзивного и устойчивого экономического роста, и создания новых рабочих мест в Кыргызстане.

Суть подхода будет заключаться в создании благоприятных условий, в которых молодежь могла бы в полной мере воспользоваться возможностями для трудоустройства и предпринимательства, которые дает растущая цифровая экономика. Это означает проведение интервенций, направленных на реализацию системных изменений в системе формального образования, а также активную поддержку успешных примеров эффективности неформального образования, служащего в качестве ускорителя постепенных изменений по всей экосистеме.

Ключевая цель 1:

Укрепление потенциала формальной системы образования и применение новых образовательных стандартов для формирования цифровых навыков и внедрения учебных программ, ориентированных на спрос для того, чтобы лучше готовить молодежь к цифровой экономике. Эта цель будет достигнута за счет создания новых стандартов цифровых навыков и укрепления институционального потенциала формальной системы образования (ВУЗов и лицеев), для того, чтобы вооружить молодежь, готовыми к профессиональному применению цифровым навыкам, в т. ч. базовыми, промежуточными и углубленными цифровыми предпринимательскими, а также личностными и социальными навыками, и для того, чтобы повысить цифровые компетенции преподавателей в целях обеспечения более высокого качества интеграции цифровых навыков с правительством Кыргызстана над подготовкой Национальной Стратегии Развития Цифровых Навыков и соответствующего Плана действий¹.

¹ Проектный документ проекта: Цифровые навыки и возможности для трудовой занятости молодежи в условиях цифровой экономики в Кыргызской Республике

Введение

Цифровая экономика ставит амбициозные цели перед образовательной сферой, так как диктует новые отрасли экономики и профессии, выявляет значительное несоответствие навыков, не только цифровых, предпринимательских, но и «мягких» навыков.

Проектный документ на странице 4 указывает, что цифровые навыки будут обязательными в 90% всех профессий. Базовые навыки в области ИКТ считаются жизненно необходимыми для всех (страница 7), кто пополняет ряды трудовых ресурсов и тех, кто хотел бы найти себе новую и более высокооплачиваемую работу. Спрос на эти навыки растет во всех секторах – от сельского хозяйства и строительства до образования, здравоохранения и сферы услуг².

Цифровая повестка дня ЕАЭС до 2025 года обеспечит странам союза дополнительный рост ВВП до 1% в год, а также почти **8 миллионов** новых рабочих мест к 2025 году.

На базе ИТ-платформ и продуктов, помимо прямых ИТ-специальностей и рабочих мест (связанных с ИТ и программированием), создаются новые поддерживающие и не технические профессии и рабочие места. Согласно данным исследования “Мультипликаторы рабочих мест в США” на 100 прямых рабочих мест в сфере ИТ, создаются еще 193,6 поддерживающих рабочих мест и 180,3 непрямых (не технических) рабочих мест³.

Стратегия цифровой трансформации «Таза Коом» в 2017 была включена в Национальную Стратегию Устойчивого Развития 2018-2040. В конце 2018 года Правительством КР был разработан и утвержден Президентом КР Сооронбайем Жээнбековым пятилетний план мероприятий программы “Санарип Кыргызстан 2019-2023”. Президент Жээнбеков обозначил 2019 год как “Год цифровизации и развития регионов”. “Санарип Кыргызстан” повысит конкурентоспособность экономики и позволит местному бизнесу быть конкурентоспособным востребованным на глобальном рынке. В стратегические цели пятилетки входит обеспечение экономического роста через цифровую трансформацию

² Проектный документ проекта: Цифровые навыки и возможности для трудовой занятости молодежи в условиях цифровой экономики в Кыргызской Республике

³ <https://www.epi.org/publication/updated-employment-multipliers-for-the-u-s-economy/>

отраслей экономики, бизнес-процессов и цепочек производств⁴. “Санарип Кыргызстан” планирует достичь следующих показателей для страны по международным индикаторам.

Таблица 1. Планируемые показатели Кыргызстана по международным показателям

| Наименование индикатора | Текущее состояние | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|---|----------------------|------|------|------|------|------|
| Глобальный индекс Развития ИКТ, МСЭ | 109 (2017 год) | 106 | 101 | 96 | 91 | 86 |
| Позиция Кыргызской Республики в Индексе сетевой готовности, ВЭФ | 95 (2016 год) | 90 | 85 | 80 | 75 | 70 |
| Рейтинг Глобальной конкурентоспособности стран, ВЭФ | 102 (2017-2018 года) | 97 | 92 | 87 | 82 | 77 |

В данном отчете нам предстоит сделать обзор текущей ситуации по цифровым навыкам в системе формального образования на базе Кыргызского Государственного Технического университета. Будут рассмотрены два варианта стратегии развития цифровых навыков в сфере ИТ с учетом вовлеченности ВУЗов. Обзор новых цифровых образовательных стандартов будет сделан на основе международного и регионального опыта.

Будут предложены рекомендации по совершенствованию системы управления обучением с учетом ИКТ навыков для преподавателей и студентов.

Будет проведен анализ потребностей в разработке Технической спецификации на оборудование.

⁴ <http://ict.gov.kg/index.php?r=site%2Fsanarip&cid=27>

Оценка спроса и предложения на рынке труда КР в разрезе ИТ-специалистов и цифровых профессий

Как и другие рынки, рынок квалифицированного труда по цифровым профессиям характеризуется взаимодействием спроса и предложения. В силу динамичности этого взаимодействия трудно определить находится ли предложение квалифицированного труда в равновесии со спросом на него. Дефицит кадров является результатом такого взаимодействия и может быть выявлен посредством мониторинга ряда показателей рынка труда, в числе которых: вакансии соответствующего профиля, уровень занятости (доля работников данного профиля, имеющих низкую/несоответствующую квалификацию), уровень трудоустройства выпускников ВУЗов.

Совокупный ежегодный спрос на квалифицированные кадры определяется как

- сумма спроса по расширению,
- чистого спроса по замещению,
- спроса, возникающего за счет квалифицированных рабочих мест, занятых кадрами с более низкой и/или несоответствующей квалификацией.

Спрос, возникающий за счет квалифицированных рабочих мест, занятых кадрами с более низкой и (или) несоответствующей квалификацией, оценивается как количество рабочих мест в разрезе профессий и квалификаций, которые заняты:

- лицами без формального образования или достаточного опыта работы (соответствующего их должности);
- лицам с образованием несоответствующего профиля и квалификации;
- лицами с образованием соответствующего профиля, которые считают себя недостаточно квалифицированными по сравнению с функциональными требованиями.

Предложение рабочей силы включает в себя население страны трудоспособного возраста в разрезе квалификаций или профильного образования. Предложение рабочей силы включает в себя ряд составляющих, таких как:

- текущая численность занятых;
- численность безработных;
- численность недавних выпускников ВУЗов, выпускников учреждений профессионального образования и подготовки, а также
- численность лиц, прекративших работать, но решивших вернуться на рынок труда.

Данная оценка должна дать информацию для образовательных учреждений, чтобы повысить соответствие предлагаемых услуг спросу со стороны рынка труда. Самые большие дебаты вызывает сейчас понятие «квалифицированной рабочей силы», которая должна включать в себя либо подготовленных (сертифицированных, что важно для сектора ИТ, так как каждая технология требует специфических знаний и навыков) работников, либо опытных работников и технических специалистов, отвечающих предъявляемым функциональным требованиям (но, так как ИТ-продукты весьма специфичны, сложно найти достаточно возможностей для приобретения опыта работы именно с данными продуктами).

Анализ спроса квалифицированных кадров по цифровым профессиям в Кыргызской Республике

Спрос по расширению в разрезе профессий можно рассчитать только на ближайший год (годы) путем экстраполяции ретроспективных тенденций региональной и отраслевой занятости, а также с учетом новых инвестиционных проектов (если есть), увеличения объема экспорта (если оно имеет место) и т. д.

Чистый спрос по замещению – это разница между ежегодным количеством вакансий в разрезе профессий, возникающих в силу выбытия работников, за вычетом численности квалифицированных кадров, привлеченных с рынка труда (и прошедших производственную подготовку в отрасли).

Информационные технологии являются ключевым фактором развития всех остальных индустрий. Традиционные способы ведения бизнеса в каждой индустрии меняются благодаря появлению новых технологий. К примеру, уже на сегодняшний день благодаря развитию аддитивного производства, многие фабрики автоматизируют ключевые этапы производственного процесса. Все чаще в цепочке добавленной стоимости ИТ-технологии начинают быть неотъемлемой частью.

Другие ИТ-услуги не так широко распространены и не все отрасли ими активно пользуются в частности: системная интеграция, построение ИТ-систем, внедрение ИС, обучение и тренинги персонала.

ИТ-индустрия полностью меняет рынок вакансий. В этом секторе количество рабочих мест создается в 2,8 раз быстрее, чем во всех остальных сферах экономики [32].

| Отрасли | Производство | Торговля | Транспорт | Сельское хозяйство | Туризм | Медиа | Образование | Гос. услуги |
|------------|---|----------|-----------|--------------------|--------|-------|-------------|-------------|
| Виды услуг | Разработка и обслуживание ПО – ИТ-специалисты | | | | | | | |
| | Маркетинг и аналитика – Digital-специалисты | | | | | | | |
| | Консультационные услуги - Digital-специалисты | | | | | | | |
| | ИТ-аутсорсинг – ИТ-специалисты | | | | | | | |

Рисунок 1. Виды ИТ-услуг в цепочке добавленной стоимости отраслей экономики

Согласно данным Нацстаткома КР, доля занятых в секторе “Информация и связь” в разрезе от видов деятельности составляет 28.1 тысяч человек от 2.38 миллион занятых по итогам 2018 года. Это составляет около **1.1%** от всех занятых в экономике Кыргызстана [27]. В то время как у России этот показатель на уровне 2.44%, а мировых лидеров достигает показателя 4.3% от общего занятого населения [28].

Цифровая повестка дня ЕАЭС до 2025 года обеспечит странам союза дополнительный рост ВВП до 1% в год, а также почти **8 миллионов** новых рабочих мест к 2025 году [9].

Согласно открытым данным с сайта job.kg среднее количество вакансий за 2019 год составило 71 в месяц по отношению к общему количеству вакансий 926 в этот же период (7,6% - доля вакансий) в категории “Интернет, ИТ, телеком, связь”. А также 6776 от общего количества резюме 205 567 в банке вакансий (кумулятивный показатель), что составило 3,3% - доля резюме в этой же категории [19]. Анализ показал, что чаще всего требуемый опыт работы от 1 года до 3 лет. Вакансии обычно размещаются на сайтах по поиску работы и в группах ИТ-сообщества Кыргызстана.

Наиболее полная и структурированная информация о количестве и распределении по специальностям вакансиях была обнаружена на сайтах lalafo.kg, job.kg и Telegram-канале Jobs Devkg. К тому же, эти ресурсы лидируют по количеству посещений и подписчиков (Приложение 3).

История показов по фразе «вакансии программист»

Группировать по: месяц неделя Все Десктопы Мобильные Только телефоны Только планшеты ?

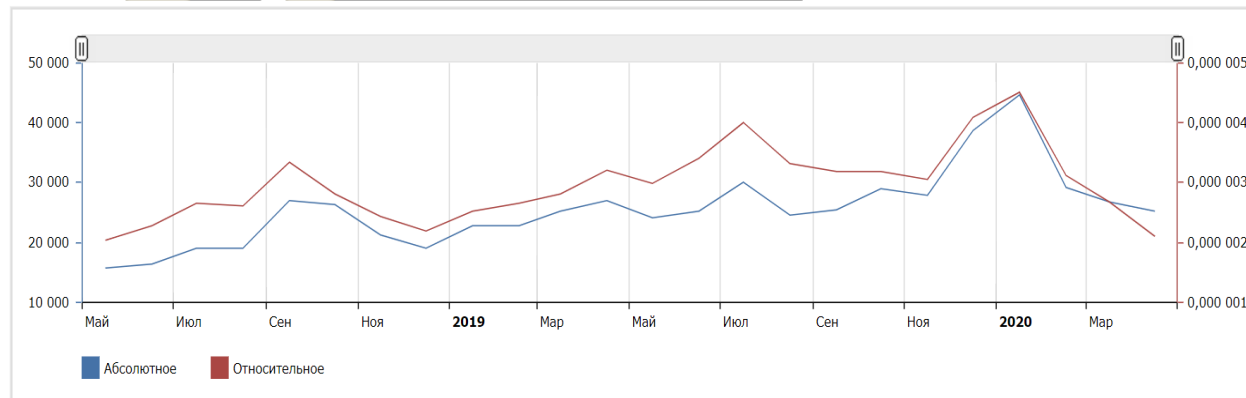


Рисунок 2. Динамика запросов «вакансии программист» в Яндекс

На основании анализа динамики запросов по словосочетанию «вакансии программист» на русскоязычном пространстве, мы можем видеть, что, если сравнить январь 2019 года – 22843 запроса в месяц и январь 2020 год – 44 672 запроса в месяц, как видим рост 200%, но уже май 2020 года показывает практическую одинаковую динамику. Такой резкий спад может быть связан с пандемией, начавшейся в марте. В целом есть понимание, что спрос должен быть выше, так как многие бизнесы перешли в онлайн режим и ожидаем рост, но пока этому нет подтверждения, хотя общая динамика положительная.

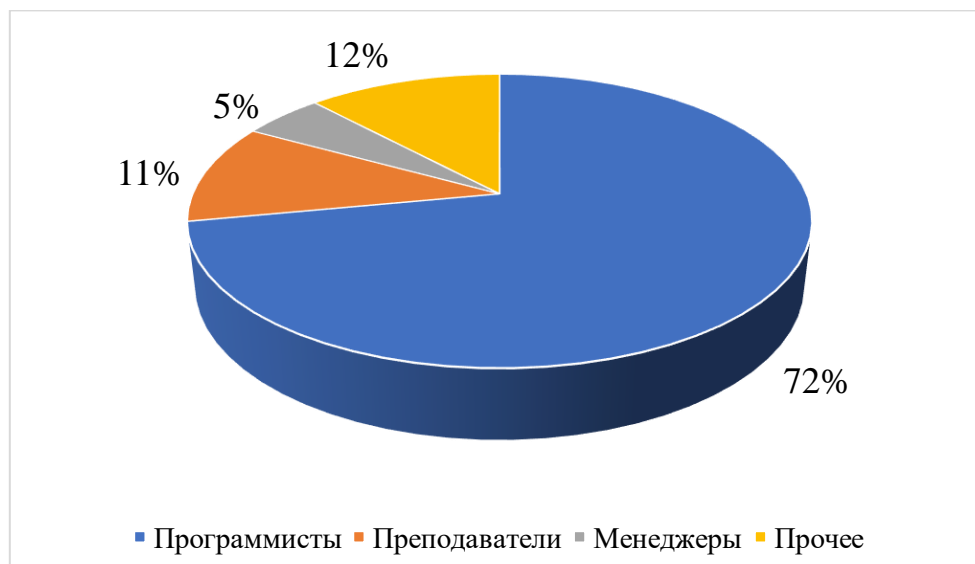


Рисунок 3. Количество вакансий по категориям Telegram-канала Job | DevKG

Мы провели анализ Telegram-канала Jobs Devkg за период февраль 2020 по конец апреля 2020 года, за два неполных месяца мы исследовали 100 вакансий. Детальные данные по

вакансиям вы можете найти в приложении 3 данного отчета. Ниже распределение вакансий данного Telegram-канала по категориям профессий.

Больше всего предложений о работе получают программисты и разработчики ПО - почти 72%, 11% вакансий пришлось на преподавателей. 5% - на менеджеров проектов.

В этот же период мы провели анализ вакансий на сайте Jobs.kg по ИТ-сектору, здесь картина другая и кроме программистов (35%), ищут специалистов по цифровому маркетингу (20%), 10% доля вакансий по управлению проектами, веб-дизайну и продажам, 8% таргетинг и SEO-оптимизация и 7% другие.

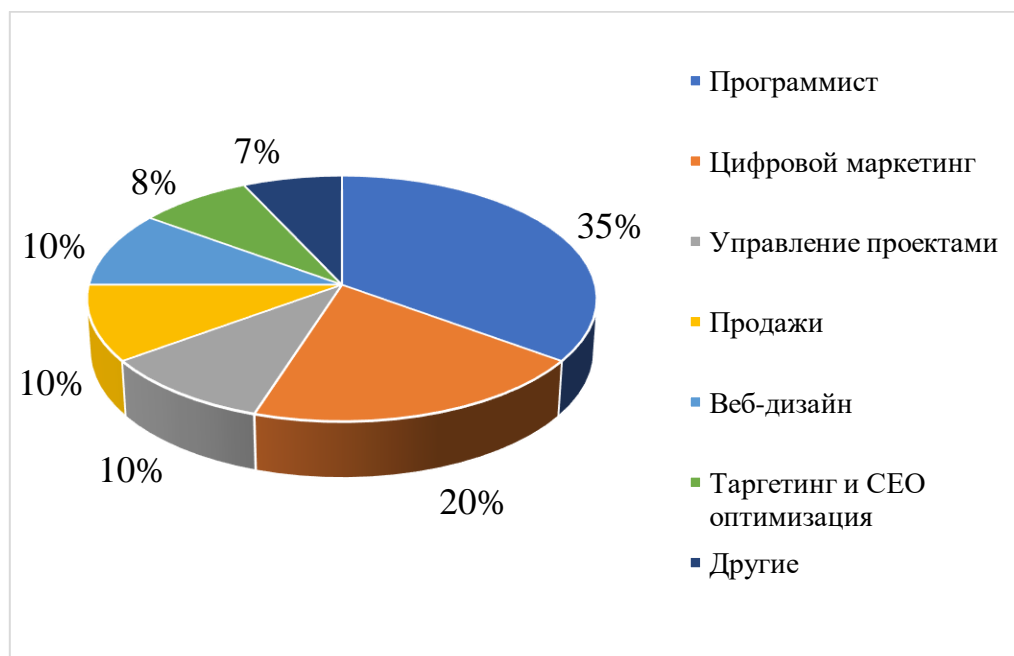


Рисунок 4. Спрос на специалистов на сайте job.kg по ИТ направлению (февраль 2020 г.)

По данным опроса работодателей на территории Кыргызстана спрос на ИТ-специалистов сохраняется на уровне 40-70 позиций в месяц, что составляет более 600 вакансий ежегодно. При этом спрос на программистов для различных отраслей экономики всегда высокий, что говорит о нехватке квалифицированных программистов на рынке. Спрос на специалистов по большим данным и искусственному интеллекту пока незначительный, но ожидается повышения спроса в будущем.

В отношении размера заработной платы программиста (разработчика) существует зависимость от опыта ИТ-специалиста, востребованности языка программирования и навыков, которыми обладает специалист.

Данные приложения 3, которые были нами собраны с Telegram-канала dev.kg, позволил выделить вилку заработных плат: ИТ-специалист начального уровня (junior level) может получать заработную плату от 300 до 600 долларов США в месяц; ИТ-специалист среднего уровня (middle level) от 600 до 1000 долларов США в месяц; ИТ-специалист продвинутого уровня (senior level) может зарабатывать от 1000 до 3000 долларов США в месяц, в отдельных случаях ставки устанавливаются выше. [22].

Согласно опросам руководителей ИТ-компаний, ввиду нехватки ИТ-специалистов на рынке Кыргызстана, компании постоянно стараются перекупить разработчиков ПО друг у друга путем предложения более высокой заработной платы. Вследствие чего, заработная плата ИТ-специалистов завышается в несколько раз.

Прогноз спроса по модели Холта-Уинтера

«Модель Холта-Уинтера является расширением метода Холта. Данный метод характеризуется тремя параметрами, которые необходимо выбрать, чтобы получить прогноз» [29]. Выбор этих параметров может производиться путем простого перебора, чтобы подобрать параметры, при которых модель наиболее точно повторяет реальность. Модели Холта-Уинтера могут учитывать сезонность в мультипликативном варианте.

«Формула выглядит следующим образом

$$Y_p(t+k) = [a(t) + kb(t)]F(t+k-L), \quad (2)$$

где k – период упреждения;

$Y_p(t)$ – расчетное значение экономического показателя для t -го периода;

$a(t)$, $b(t)$ и $F(t)$ – коэффициенты модели;

L – период сезонности.

Рассчитываем экспоненциально-сглаженный ряд. Мы установили значение $k=0,6$, $V=0,9$ и $q=0,5$, а коэффициент сезонности для первого года приняли как 1. Используя коэффициенты, мы рассчитали экспоненциально-сглаженный ряд для наших данных. Мы определили значения тренда для данных за 2 года. Оцениваем сезонность.

| | | | | | | | |
|----|---|---------------|--------------|-----------------------------------|---------------------------|-------------|----------|
| E7 | | | | | =F\$3*(D7-D6)+(1-F\$3)*E6 | | |
| | A | B | C | D | E | F | G |
| 1 | | | | Коэффициент сезонности для 1 года | | | 1 |
| 2 | | | | | k | B | q |
| 3 | | | | | 0,6 | 0,9 | 0,5 |
| 4 | | Период | Спрос | Lt | Tt | St-s | p |
| 5 | | май.18 | 63 | 63 | | 1,0000 | |
| 6 | | июн.18 | 66 | 64,8 | 1,6 | 1,0000 | |
| 7 | | июл.18 | 76 | 72,2 | 6,8 | 1,0000 | |
| 8 | | авг.18 | 76 | 77,2 | 5,2 | 1,0000 | |
| 9 | | сен.18 | 108 | 97,8 | 19,0 | 1,0000 | |
| 10 | | окт.18 | 106 | 110,3 | 13,2 | 1,0000 | |
| 11 | | ноя.18 | 85 | 100,4 | -7,6 | 1,0000 | |

Рисунок 5. Расчет сезонной компоненты

Для реализации прогноза по методу Холта-Уинтера мы указали 12 месяцев в период с апреля 2020 по март 2021 годов. На рисунке 6 ниже вы видите, что данные по спросу, экспоненциально-сглаженный ряд и прогноз по оценке модели показывают адекватную корреляцию.

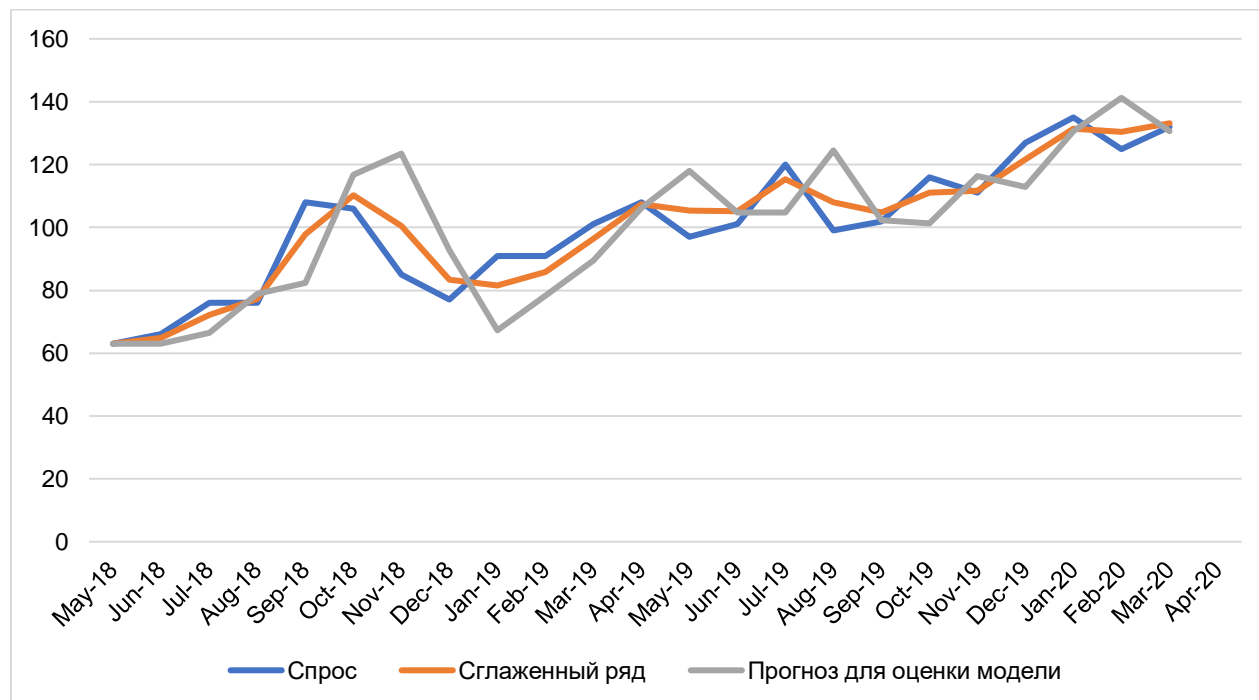


Рисунок 6. Диаграмма прогноза по методу Холта-Уинтера

Для оценки точности модели в первую очередь мы рассчитали прогноз на первый период вперед для каждого месяца, когда данные по спросу нам известны. Для нахождения прогноза оценки в первом и втором году, нужно значение экспоненциально-сглаженного ряда за предыдущий период сложить значение тренда за предыдущий период.

| =D6+E6 | | | | | | | |
|--------|-------|-----------------------------------|------|--------|---|---------|---------------------------|
| B | C | D | E | F | G | H | I |
| | | Коэффициент сезонности для 1 года | | | 1 | | |
| | | k | b | q | | | |
| | | 0,6 | 0,9 | 0,5 | | | |
| Период | Спрос | Lt | Tt | St-s | p | Прогноз | Прогноз для оценки модели |
| май.18 | 63 | 63 | | 1,0000 | | | 63 |
| июн.18 | 66 | 64,8 | 1,6 | 1,0000 | | | 63 |
| июл.18 | 76 | 72,2 | 6,8 | 1,0000 | | | 66 |
| авг.18 | 76 | 77,2 | 5,2 | 1,0000 | | | 79 |
| сен.18 | 108 | 97,8 | 19,0 | 1,0000 | | | 82 |

Рисунок 7. Прогноз для оценки модели

Далее мы рассчитали ошибки модели, которые имеют как положительные, так и отрицательные значения. В итоге ошибка модели дала нам основание для нахождения отклонения от прогнозной модели. Определение отклонения ошибки модели от прогнозной модели мы рассчитали отношением ошибки модели в квадрате к фактическому значению в квадрате. Все эти действия позволили определить точность прогноза, которая составила 97,2%, что максимально приближается к 100%.

| =1-CP3НАЧ(К6:K27) | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------|-----------------------------------|-----|--------|---|---------|---------------------------|---------------|--------------------------|-------------------|
| B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L |
| | | Коэффициент сезонности для 1 года | | | 1 | | | | | |
| | | k | b | q | | | | | | |
| | | 0,6 | 0,9 | 0,5 | | | | | | |
| Период | Спрос | Lt | Tt | St-s | p | Прогноз | Прогноз для оценки модели | Ошибки модели | Отклонение ошибки модели | Точность прогноза |
| май.18 | 63 | 63 | | 1,0000 | | | 63 | 0 | | 0,972 |
| июн.18 | 66 | 64,8 | 1,6 | 1,0000 | | | 63 | 3 | 0,002 | |
| июл.18 | 76 | 72,2 | 6,8 | 1,0000 | | | 66 | 10 | 0,016 | |

Рисунок 8. Точность прогноза по модели Холта-Уинтера

Благодаря применению метода Холта-Уинтера мы рассчитали прогнозные значения, указанные в таблице ниже. За 12 месяцев прогнозируется 1747 вакансий по данной профессии.

Таблица 2. Прогноз спроса по методу Холта-Уинтера.

| Период | Номер периода для прогноза | Прогноз |
|----------|----------------------------|---------|
| апр.20 | 1 | 133 |
| май.20 | 2 | 130 |
| июн.20 | 3 | 135 |
| июл.20 | 4 | 143 |
| авг.20 | 5 | 137 |
| сен.20 | 6 | 143 |
| окт.20 | 7 | 151 |
| ноя.20 | 8 | 150 |
| дек.20 | 9 | 156 |
| январ.21 | 10 | 157 |
| фев.21 | 11 | 154 |
| мар.21 | 12 | 159 |

Расчёты позволили нам спрогнозировать спрос на 12 месяцев по методу Холта-Уинтера, коэффициенты, выбранные нами, позволили добиться наибольшей точности прогноза при имеющихся данных.

Таблица 3. Сравнение результатов прогноза по трём моделям

| Показатель | Метод проецирования тренда | Мультипликативная модель | Модель Холта-Уинтера |
|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Уровень достоверности | 54,67% | 94,3% | 97,2% |
| a_0 | 69,202 | 185,19 | |
| b | 2,6136 | 25,674 | |
| k | | | 0.6 |
| b | | | 0.9 |
| q | | | 0.5 |
| Прогноз | На 2-й квартал 2020 г. - 405 | На 4 квартала - 1819 вакансий | На 12 месяцев – 1747 вакансий |

Все три модели могут быть использованы для анализа временных рядов и прогнозирования спроса, однако модель проецирования спроса имеет ниже уровень достоверности и период прогноза. Данный прогноз дал нам возможность увидеть сезонные компоненты по спросу на данные профессии, так в мультипликативной модели высокий спрос ожидается в 4 квартале года, и в модели Холта-Уинтера октябрь и декабрь месяца показывают высокий спрос, а также июль и январь месяцы. Как было выше указано по остальным ИТ-специальностям данных оказалось недостаточно для анализа и прогнозирования, так как спрос на них непостоянный и низкий.

Анализ предложения квалифицированных кадров по цифровым профессиям в Кыргызской Республике

В целом предложение труда не зависит от спроса, так как определяется демографическими факторами, индивидуальным образованием, занятостью и другими интересами. Основой предложения труда является население трудоспособного возраста (НТВ). Это предложение также определяется принятым уровнем экономической активности населения и уровнем безработицы. Так совокупное предложение кадров на рынке труда включает в себя:

- занятое население трудоспособного возраста (на формальных и неформальных рабочих местах) и его профессиональные и квалификационные структуры. Профессии и квалификации учитываются по занимаемой должности, а не по уровню профессионального образования. Существует также потенциал учета всех профессиональных квалификаций, приобретенных в прошлом, если респондент заявляет, что может заниматься профессиональной деятельностью по данным профилям,
- безработное население, обладающее профессиональной квалификацией и соответствующим опытом работы. Квалификации и опыт работы необходимо учитывать наравне с заявленной заинтересованностью респондента заниматься работой определенного профиля,
- недавние выпускники учреждений ПО в разрезе профессий и квалификаций,
- квалифицированные мигранты в разрезе профессий и квалификаций,

- экономически неактивное население трудоспособного возраста, имеющее действительную (актуальную) профессиональную квалификацию и опыт работы и могущее – как минимум, в определенной своей части – вернуться к трудовой деятельности.

Таблица 4. Статус занятости населения трудоспособного возраста в Кыргызстане (2018 г.)

(тыс. человек)

| Население трудоспособного возраста (НТВ) | Численность занятого населения | Численность безработных | Экономически неактивное население |
|--|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| 3664.6 | 2382.5 | 156.3 | 1703.6 |

В таблице 5 приводятся сведения о населении трудоспособного возраста в разрезе статуса занятости, который можно использовать для прогнозирования предложения труда в будущем. На основании этих данных можно также показать уровень экономической активности (соотношение занятого и безработного НТВ), что составило 65% в 2018 г. Так как большинство занятых в составе рабочей силы сохраняют свои рабочие места, то краткосрочный спрос по расширению и спрос по замещению квалифицированных работников удовлетворяется за счет дополнительного предложения квалифицированной рабочей силы, главным источником которого являются:

- недавние выпускники ВУЗов и учреждений ПО, ежегодно завершающие свою подготовку,
- квалифицированные безработные в составе рабочей силы,
- квалифицированные мигранты,
- квалифицированное, но экономически не активное население, решившее вернуться на рынок труда.

Из таблицы 5 видно, что значительная часть рабочей силы получает доход от занятости вне формальной работы по найму. Квалифицированные работники могут как работать по найму, так и быть самозанятыми. В Кыргызстане в официальную отчетность предприятий попадает лишь 30% рабочей силы.

Таблица 5. Структура занятых в составе рабочей силы в Кыргызстане, 2018г.

| Структура занятых | Численность, тыс. человек | Доля, % |
|---|---------------------------|---------|
| Совокупная занятость | 2 382.5 | 100% |
| Работающие по найму на предприятиях | 696.8 | 29.20% |
| Работающие по найму у частных лиц | 813.4 | 34.10% |
| Мелкие работодатели | 31.8 | 1.30% |
| Самозанятые | 620.4 | 26% |
| Члены кооперативов | 1.8 | 0.10% |
| Неоплачиваемые работники семейных предприятий | 162.9 | 6.80% |
| Лица, ведущие натуральное хозяйство | 55.4 | 2.30% |

На базе ИТ-платформ и продуктов, помимо прямых ИТ-специальностей и рабочих мест (связанных с ИТ и программированием), создаются новые поддерживающие и не технические профессии и рабочие места. Согласно данным исследования “Мультипликаторы рабочих мест в США” на 100 прямых рабочих мест в сфере ИТ, создаются еще 193,6 поддерживающих рабочих мест и 180,3 непрямых (нетехнических) рабочих мест. Изменения, происходящие в сфере занятости на глобальных рынках, включают в себя два основных направления:

- 1) снижение востребованности некоторых профессий;
- 2) рост популярности новых технологий и услуг.

Согласно данным Нацстатком КР в структуре занятости населения в секторе “Информации и связь” преобладают сотрудники с высшим образованием (**47,1%**), средним общим образованием (21,4%) и средним профессиональным образованием (16,3%) [4 с.26].

Правительство Кыргызской Республики поставило задачу достичь 5%-ной доли цифровой экономики в ВВП через 5 лет. По мнению эксперта по кибербезопасности Мелиссы Хэтэуэй, задача, поставленная Правительством, может быть достигнута, только через «реформирование системы подготовки ИТ-специалистов». Согласно нашим подсчетам, за 5 лет требуется подготовить или обучить более 700 тыс. человек базовым, промежуточным и продвинутым цифровым навыкам, что составит 25% экономически активного населения страны к 2024 году.

Ниже в таблице 6 видно, что количество выпускников организаций высшего профессионального образования снижается, так если в 2016 году было 52,8 тыс.

выпускников, то в 2018 г. только 33,1 тыс. (на 37,3% ниже 2016 г.) выпускников. В этот же период организации начального профессионального образования увеличили выпуск с 24,8 тысяч до 33,3 тысяч выпускников. В 2018 году все виды образовательных организаций по всем видам профессионального образования выпустили 94 тысячи выпускников.

Таблица 6. Выпуск учащихся и студентов образовательных организаций по видам за период 2014-2018 гг.

| Наименование показателей | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--|------|------|------|------|------|
| Окончили 9 классов основного образования | 91,4 | 90,7 | 89,0 | 89,9 | 91,8 |
| Окончили среднюю (полную) образовательную организацию (11 классов) | 50,0 | 51,8 | 53,4 | 52,8 | 49,8 |
| Образовательные организации начального профессионального образования | 25,5 | 25,7 | 24,8 | 29,8 | 33,3 |
| Образовательные организации среднего профессионального образования | 23,0 | 27,1 | 28,7 | 27,0 | 27,6 |
| Образовательные организации высшего профессионального образования | 40,8 | 41,7 | 52,8 | 48,9 | 33,1 |

При этом хотя количество выпускников по ИТ-специальностям в целом растет, однако количество дипломированных ИТ-специалистов, завершивших ВУЗы с каждым годом, снижается. По данным исследования, проведенного фондом «Сорос Кыргызстан» ежегодно выпускается из учебных заведений страны, включая частные краткосрочные учебные курсы, по техническим специальностям порядка 7400 специалистов [3]. С учетом потенциального спроса в 926 вакансий в период с 02.2019 по 02.2020, должен быть избыток кадров, однако по результатам опроса работодателей, спрос высокий и квалифицированных кадров не хватает.

Таблица 7. Моделирование дефицита спроса по сценариям в 2020-2021 академическом году.

| Темпы роста ИТ-сектора | 38% | 30% | 20% | 10% | 5% |
|--|--------|--------|-------|------|------|
| Потенциальный спрос на ИТ-специалистов | 10678 | 8430 | 5620 | 2810 | 1405 |
| Спрос на поддерживающие рабочие места (связанные с ИТ) | 20673 | 16320 | 10880 | 5440 | 2720 |
| Выпуск в год (ВУЗы, НПО, курсы) | 7500 | 7500 | 7500 | 7500 | 7500 |
| Разница | -23851 | -17250 | -9000 | -750 | 3375 |

Таким образом, если оценивать потенциальный спрос на 2020 год и предложение, то можно видеть, что спрос будет покрыт только в случае 5% темпа роста ИТ-сектора. В любом

другом сценарии потребуется дополнительная подготовка квалифицированных специалистов.

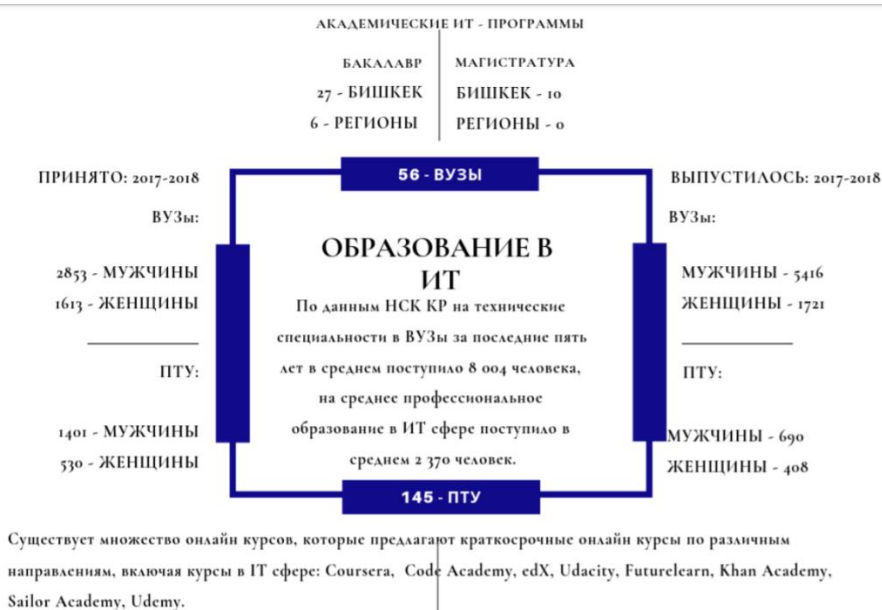


Рисунок 9. Образование в ИТ - Общее количество выпускников по ИТ специальностям

Согласно данным Министерства образования и науки КР (МОН КР) на октябрь 2018 года, в 16 ВУЗах Кыргызстана представлены 43 академические программы уровней бакалавриата и магистратуры по направлению “Информация и связь”. Кроме формального образования следует отметить краткосрочные курсы по ИТ-направлениям, которые предоставляются частными образовательными учреждениями, такими как: Учебный центр DevCIT при АУЦА, Attractor School, ИТ Академия при КАРПОУ. Согласно данным одного из представителей частных курсов, количество выпускающихся по их программам студентов составляет 300-400 человек в год. По данным респондентов, количество выпускников двух других крупных компаний составляет примерно по 250 человек. Суммарно, только эти три компании выпускают около 1000 человек. Кроме крупных образовательных учреждений, существует большое количество других компаний, предлагающих курсы по ИТ-направлениям - более 60 малых и средних компаний [24]. Таким образом, краткосрочные курсы частных образовательных компаний являются одним из популярнейших способов получения цифровых навыков в ИТ-сфере. Таким образом, чтобы обучить 700 тысяч граждан к 2024 году в Кыргызской Республике по цифровым навыкам потребуется усилия не только

имеющихся организаций профессионального образования, но и активное вовлечение провайдеров дополнительного и непрерывного образования.

Анализ рынка труда показывает, что на сегодняшний день усилия работодателей направлены на поиск опытных (готовых) специалистов, если таковых нет на рынке, то их усилия направлены на «переподготовку и повышение квалификации только высококвалифицированных и ценных работников» [16] своей компании. Молодых и неопытных выпускников ВУЗов в основном берут начинающие компании (стартапы), из-за дешевизны рабочей силы.

Внедрения учебных программ, ориентированных на спрос, диктуемый цифровой экономикой

Изменение на рынке труда

В рамках мероприятия 1.1 проекта «Цифровые навыки и возможности для трудовой занятости молодежи в условиях цифровой экономики в Кыргызской Республике» была инициирована оценка текущей ситуации и было проведено кабинетное исследование по аналитическим отчетам местных экспертов проекта и сторонних организаций, включая ILO, DCASA, USAID, SDC, ADB, Кыргызско-Российский фонд развития и программы и постановления Кыргызской Республики. Было проведено интервьюирование руководителей ИТ-компаний для оценки уровня цифровой грамотности.

Цифровая экономика вовлечена в глобальные отрасли экономики, которые оказывают значительное воздействие на рынок труда:

- Создание значительного количества новых профессий
- Расширение разрыва в навыках и знаниях
- Ускорение темпов развития технологий.

Аналитическая записка «Будущее рабочих мест» Всемирного Экономического Форума утверждает, что 35% профессиональных навыков сегодняшнего рынка труда будут меняться в течение 5 лет⁵. Цифровизация экономики изменит структуру рабочей силы. Так,

⁵ Будущее рабочих мест – 2018 Всемирный экономический форум.

согласно международному исследованию, если к 2020-году только 3% рабочих мест будет автоматизировано и заменены использованием роботов или других «умных» систем, то к концу 2020-х годов эта цифра увеличится уже до 20%, а к середине 2030-х годов до 30%⁶.

Для развития цифровой экономики и гармоничного вхождения Кыргызстана на глобальные рынки необходимо наличие 4 технических факторов:

- повсеместного доступного высокоскоростного мобильного интернета;
- технологии искусственного интеллекта;
- инструментов и специалистов по анализу больших данных;
- широкое использование «облачных» технологий.

Изменения, происходящие в сфере занятости на глобальных рынках, включают в себя два основных направления:

1) снижение востребованности некоторых профессий; при этом ВУЗы Кыргызстана продолжают выпускать специалистов, потребность в которых практически свелась к нулю в нынешних рыночных условиях; руководство ВУЗов также указывает на устаревший классификатор профессий, который не позволяет открывать новые направления по востребованным специальностям;

2) рост популярности новых продуктов и услуг, обусловленный внедрением новых технологий и других социально-экономических изменений; разработчики новых продуктов и услуг, готовы проводить бесплатное обучение/переподготовку специалистов, однако ВУЗы (формальное образование) не могут адаптировать такого рода курсы и подготовка специалистов идет в виде неформального образования.

В беседе с деканом ФИТ КГТУ Кабаевой Г. Ж., она упомянула, что «на факультете сейчас изучаются: какие специалисты требуются через сайты трудоустройства и планируем обучать по широким направлениям таким как искусственный интеллект, большие данные...». Хотелось бы подчеркнуть, что текущий спрос на специалистов не является предопределяющим, так как через 4-8 лет рынок труда изменится в связи с интенсивным развитием отраслей цифровой экономики. Кроме того, обучение по широким

⁶ Will robots are really steal our jobs? 2016.
https://www.pwc.com/hu/hu/kiadvanyok/assets/pdf/impact_of_automation_on_jobs.pdf

специальностям может привести к текущей ситуации, когда выпускники знают достаточно по специальности в целом, но не могут применить знания в конкретной организации из-за отсутствия узкой специализации по профилю. Зарубежные университеты решают данные вопросы посредством возможности выбора в каждом направлении (major) более узкой специализации (minor), которая будет наиболее полно отвечать потребностям конкретного студента, исходя из его интересов и желаний.

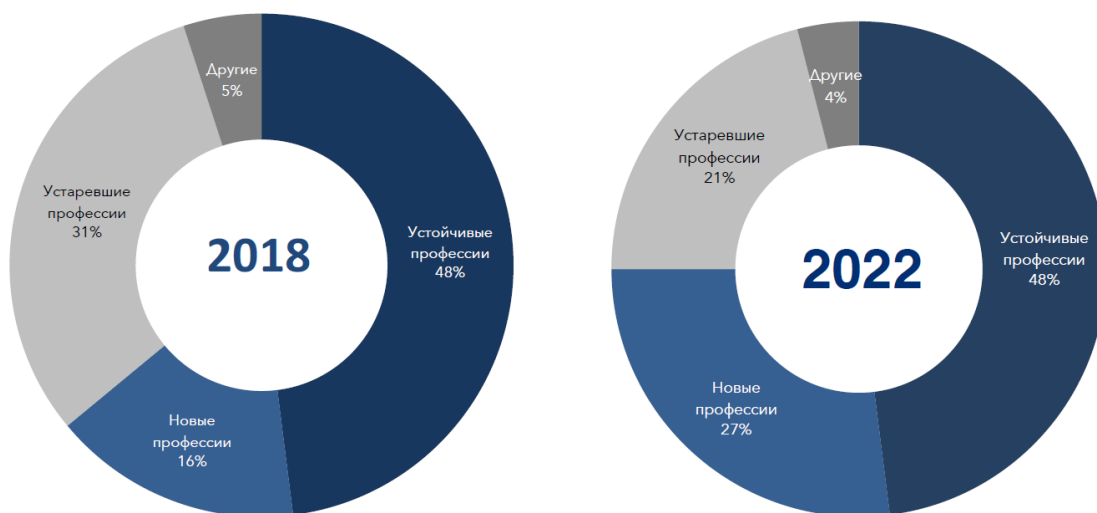


Рисунок 10. Сравнение долей новых и устаревших профессий 2018 и 2022 гг.

Рекомендуется: пересмотреть подход к выбору специальности с учетом отсроченного спроса на рынке труда (4-8 лет) и ввести возможность специалитета за счет курсов по выбору. Например, по специальности ИТ безопасность, можно выбрать курсы по выбору и получить специалитет по ИТ безопасности в банковской сфере, кибербезопасности или ИТ аудиту.

Оценка текущего уровня цифровых навыков в Кыргызстане

Согласно данным НСК КР в структуре занятости населения в секторе “Информация и связь” преобладают сотрудники с высшим образованием (47,1%), средним общим (21,4%) и средним профессиональным (16,3%)⁷.

Интервьюирование экспертов

⁷ «Анализ сектора информационных технологий в Кыргызской Республике». Проект USAID Конкурентные предприятия, Бишкек, 2019.

В феврале 2020 г. был проведен опрос ИТ экспертов и руководителей предприятий с целью выявления разрыва в цифровых навыках. 10 экспертов оценили по шкале от 1 до 10 цифровые навыки трех категорий работников по каждой из отраслей экономики Кыргызстана.

Таблица 8. Оценка текущих цифровых навыков работников организаций Кыргызской Республики

| Отрасли экономики | Работники – базовые навыки | Специалисты – промежуточные навыки | Руководители – продвинутые навыки |
|---|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Сельское хозяйство, лесное хозяйство и рыболовство | 10% | 3% | 0% |
| Добыча полезных ископаемых | 10% | 30% | 10% |
| Услуги | 20% | 30% | 10% |
| Здравоохранение и социальное обслуживание населения | 30% | 30% | 20% |
| Транспортная деятельность и хранение грузов | 10% | 20% | 20% |
| Торговля | 25% | 30% | 20% |
| Образование и наука | 40% | 20% | 15% |
| Строительство | 10% | 20% | 30% |
| Государственное и муниципальное управление | 20% | 30% | 20% |
| Производство | 10% | 40% | 30% |
| Финансы и страхование | 50% | 40% | 40% |
| Информация и связь | 70% | 40% | 40% |

Правительство Кыргызской Республики поставило задачу достичь 5%-ной доли цифровой экономики в ВВП через 5 лет. По мнению эксперта по кибербезопасности Мелиссы Хэтэуэй, задача, поставленная Правительством, может быть достигнута, только через «реформирование системы подготовки ИТ-специалистов».

Международный консультант провел расчеты, по которым за 5 лет требуется подготовить или обучить более 700 тыс. человек базовым, промежуточным и продвинутым цифровым навыкам, что составит 25% экономически активного населения страны к 2024 году.

Во время интервью 10 экспертов сделали прогноз по шкале от 1 до 10 по требуемому уровню цифровых навыков трех категорий работников по каждой из отраслей экономики Кыргызстана на 2024 г. для достижения роста интеграции ИТ-технологий и отраслей.

Желательный уровень ИТ-навыков работников к 2024 г.

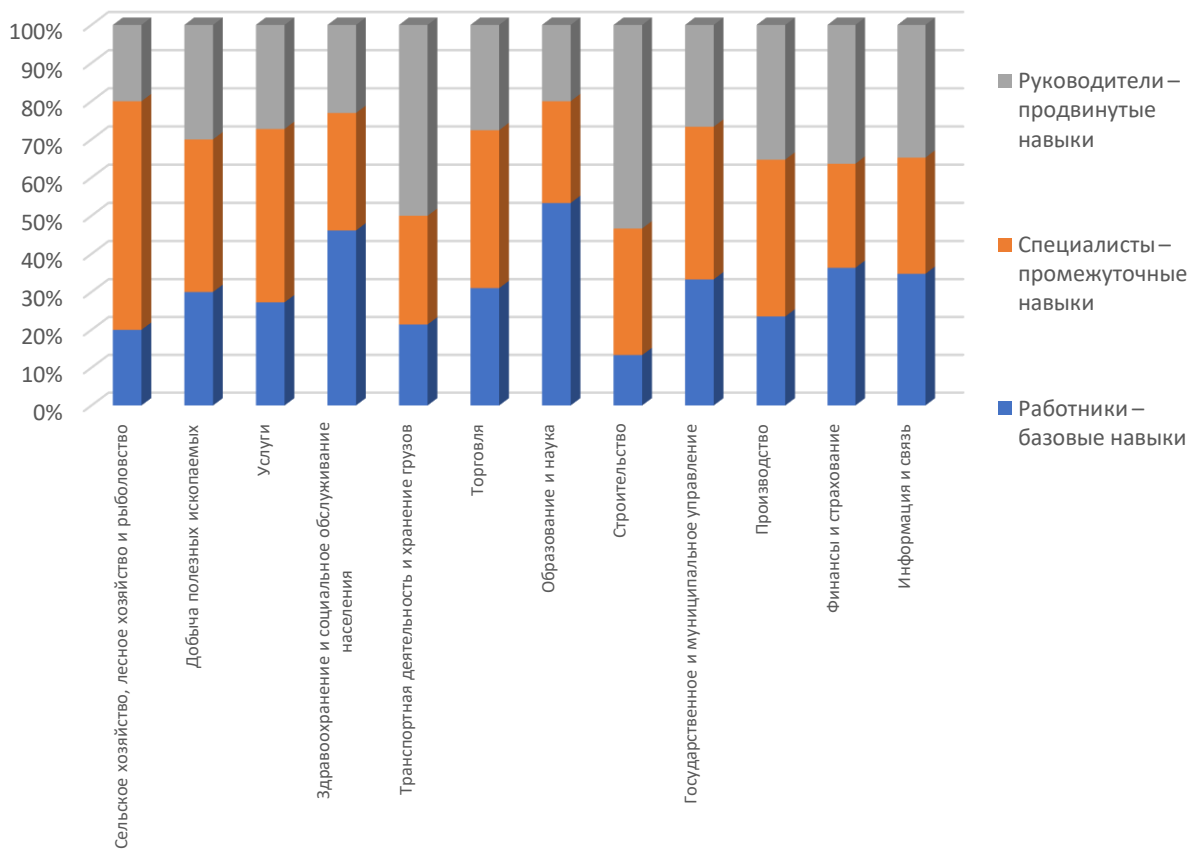


Рисунок 11. Уровень ИТ-навыков по трем категориям работников к 2024 г.

Основные тренды по цифровым технологиям

Аналитическая записка «Будущее рабочих мест» Всемирного Экономического Форума утверждает, что 35% профессиональных навыков сегодняшнего рынка труда будут меняться в течение 5 лет [16]. Цифровизация экономики изменит структуру рабочей силы. Так, согласно международному исследованию, если к 2020-году только 3% рабочих мест будет автоматизировано и заменены использованием роботов или других «умных» систем, то к концу 2020-х годов эта цифра увеличится уже до 20%, а к середине 2030-х годов до 30% [10].

Согласно анализу экспертных материалов, прорисовываются три блока digital-профессий: Интернет-маркетинг: интернет-маркетолог (универсал), SMM-менеджер, контент-маркетолог, комьюнити-менеджер, копирайтер, email-маркетолог, таргетолог, специалист по контекстной рекламе, веб-аналитик, SEO-специалист.

Интернет-профессии: интернет-маркетинг, управление digital-продуктом (руководитель проекта, менеджер по продукту, продуктовый дизайнер), веб-дизайнер, веб-разработка, геймдизайн.

Аналитика данных (Data Science) находится на стыке ИТ и диджитал-профессий: с одной стороны, требуются навыки математика-программиста, с другой — умение оптимизировать процессы, влияя на стратегию компании.

Международный Союз Электросвязи (МСЭ) в 2018 году представили 10 самых новых и устаревших профессий в ИКТ секторе. Тренд был составлен на основании информации о найме специалистов в период между 2013-2017 гг. При этом также хотелось бы обратить внимание на анти-тренды, те профессии предложение на которые было отрицательным и их отнесли к устаревающим профессиям.

Кыргызская Республика значительно отстает технологически от развитых стран, но несмотря на это присутствие международных организаций и глобальных трендов также показывает аналогичную тенденцию на современном рынке труда в Кыргызстане.

Индустрия информационных и коммуникационных технологий

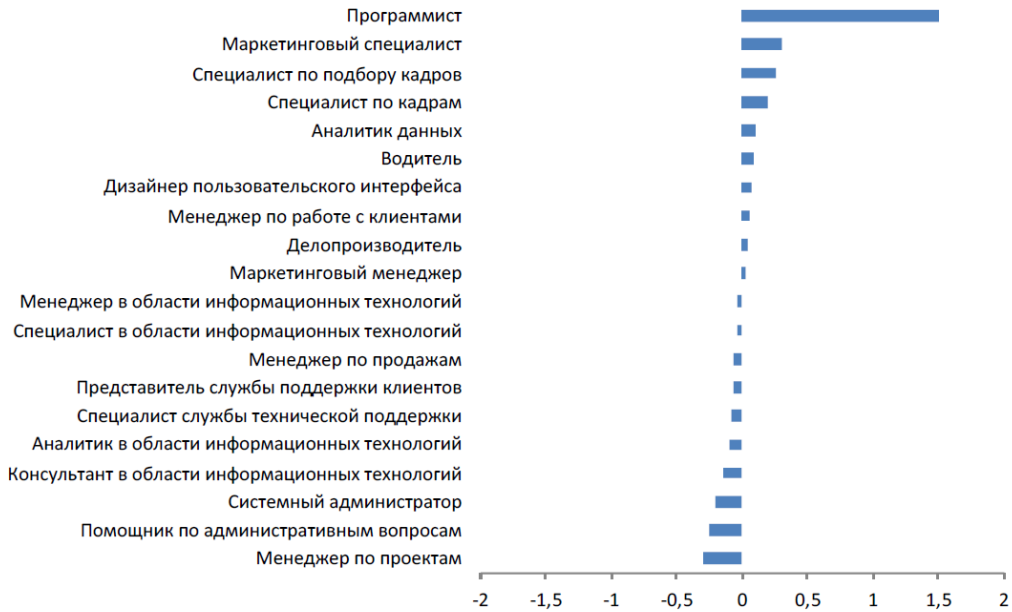


Рисунок 12. 10 самых новых и устаревших профессий в ИКТ секторе в период между 2013-2017 гг. согласно тенденции найма

Исследование проекта USAID также большое внимание уделили выявлению трендов в разрезе технологий, которые можно было бы развивать в Кыргызстане. Видение респондентов интервью совпадает с основными трендами в области ИТ. На рисунке 13 показан «Процент наблюдений» - частота ответов в процентах, так как это был вопрос с множественными ответами. Наибольшую частоту ответов набрала мобильная разработка игр и приложений (14,1%), back-end и front-end (11,7% и 11,5% соответственно), большие данные (11,2%), искусственный интеллект (9,5%), Интернет вещей (6,1%), блокчейн и финтех (5,1%), машинное обучение (7,3%), AR/VR (4,9%) и другое (1,5%).

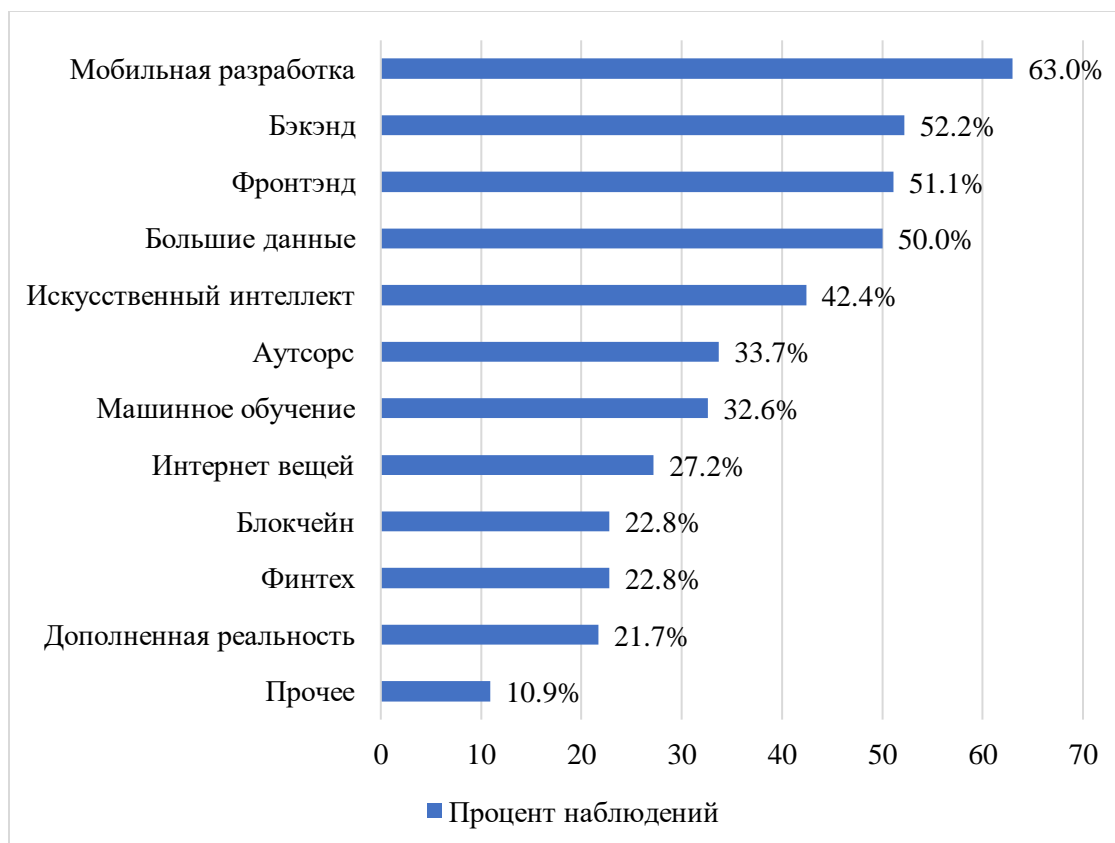


Рисунок 13. Тренды в разрезе технологий для Кыргызстана по мнению респондентов исследования USAID.

В тренды не попали такие направления, как гейм-дизайнер, веб-аналитик, тестировщик ПО, Интернет-маркетолог, специалист по контекстной рекламе, SEO-специалист, SMM-специалист.

Для разработки ПО в разных секторах используются разные языки программирования. Языки программирования можно классифицировать на высокоуровневые и низкоуровневые. Высокоуровневые языки — это абстракции, разработанные для быстроты и удобства использования программистом. Они используются для обработки данных, разработки игр, создания социальных сетей, мессенджеров. К языкам высокого уровня относятся Python, JavaScript, C#, Java, JavaScript, PHP, Ruby, Perl, Golang. Языки программирования этого уровня легче в изучении.

Низкоуровневые языки программирования близки к машинному коду (машинно-ориентированные языки программирования). Они подходят для разработки новых операционных систем или написания кода для микроконтроллеров. Таким языкам

необходимо обучаться в университетах, так как выучить низкоуровневый язык достаточно сложный. Спрос на них меньше, но заработная плата намного выше. К языкам низкого уровня относят Assembler, CIL, применяемый в платформе Microsoft .NET, C, C++.

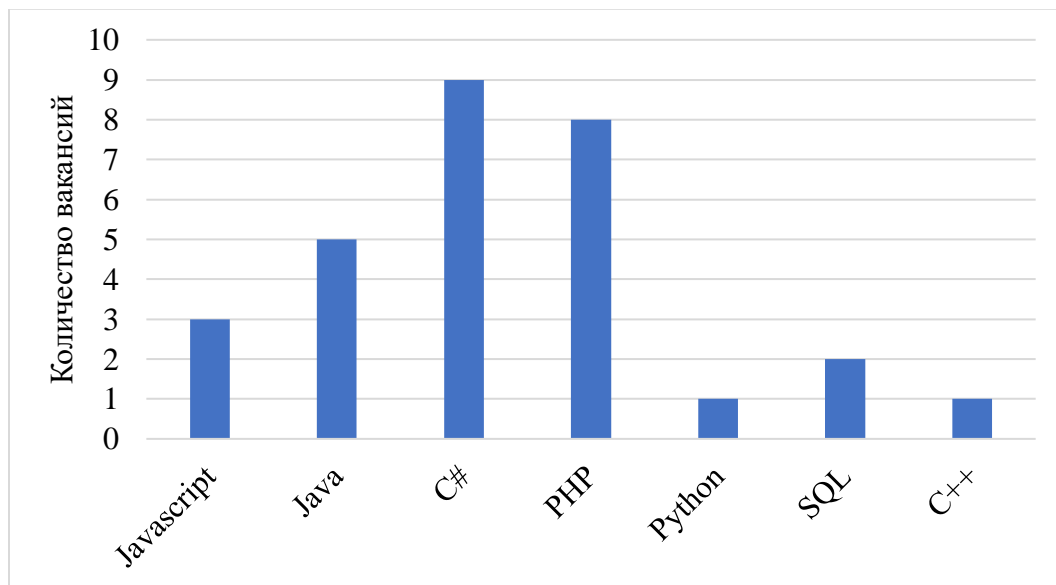


Рисунок 14. Спрос на языки программирования

Согласно ответам респондентов исследования, наиболее популярными языками программирования в КР считаются JavaScript (23,9%) и Python (21,4%). Java (15,1%), C# (13,4%) и PHP (10,9%). По количеству участников можно предположить, что эти языки наиболее распространены среди разработчиков Кыргызстана.

Проблемы сектора образования и сектора ИКТ

Респонденты данного исследования, были едины в выражении самой актуальной проблемы - недостатка человеческих кадров, а также отток опытных молодых специалистов в зарубежные страны в связи с более привлекательными условиями, которые там предлагаются. Примечательным фактом является то, что специалисты набираются опыта и повышают квалификацию в стране и как только становятся обладателями высокого уровня профессионализма уезжают в другие страны. Таким образом, местные компании теряют ценных специалистов и им приходится искать новых, а чаще всего обучать новых сотрудников самостоятельно.



Рисунок 15. Выявленные проблемы в ИТ-подсекторах экономики Кыргызстана (исследование USAID)

1. Нехватка/текучка кадров

Респонденты проекта USAID представители всех подсекторов были едины в выражении самой актуальной проблемы, существующей в их сфере деятельности. Данной проблемой является недостаток человеческих кадров, а также отток опытных молодых специалистов в зарубежные страны в связи с более привлекательными условиями, которые там предлагаются. Примечательным фактом является то, что специалисты набираются опыта и повышают квалификацию локально и как только становятся обладателями высокого уровня профессионализма уезжают в другие страны. Таким образом, локальные компании теряют ценных специалистов и им приходится искать новых, а чаще всего обучать новых сотрудников самостоятельно.

2. Несоответствующее требованиям рынка образования в сфере ИТ

Респонденты подчеркивали недостаточно высокий уровень образования в ИТ-сфере. Только выпускники некоторых университетов приходят с необходимыми для работы знаниями.

3. Ограниченные возможности пользования международными платежными системами

Представители различных подсекторов упомянули о том, что сталкиваются с трудностями в использовании финансовых услуг, в частности электронные платежные системы.

4. Отсутствие инвестиций

Для открытия и развития бизнеса в определенных подсекторах, требуются внушительные финансовые вложения. Такие компании испытывают проблемы с доступом к инвестиционному капиталу. Особенно компании, занимающиеся изданием программного обеспечения, разработкой игр, электронной коммерцией.

5. Трудности в процессе юридической регистрации

Одной из трудностей, с которыми сталкиваются ИТ-компании и фрилансеры, является процесс юридической регистрации своей деятельности. Респонденты упоминали о том, что требуется довольно большое количество времени для регистрации и посещения нескольких государственных учреждений. Кроме этого, некоторые из респондентов упомянули о том, что иногда не знают как классифицировать свою деятельность по категориям деятельности доступным для добровольного патентирования.

6. Сложности при оформлении документов

В случае работы фрилансеров, получая заказ на электронных платформах по поиску работы (Upwork.com), между сторонами не заключаются даже договор (гарантом оплаты и регулятором их взаимоотношений с заказчиком является администрация платформы). Этим и вызвана сложность раскрытия и подтверждения своих доходов.

7. Низкая осведомленность иностранных заказчиков о Кыргызстане

Иностранные заказчики не осведомлены о Кыргызстане, как о стране ИТ-аутсорсинга. Кыргызстана нет в таких индексах и рейтингах как: индекс по аутсорсингу ИТ-услуг AT Kearney Global Services Location Index, Software Magazine Software 500 Rating, Clutch.co

8. Неразвитая логистическая система

Ограничивающая возможность экспорта производимых в Кыргызстане товаров с доставкой до розничных покупателей.

Среди прочих значимых проблем респонденты перечислили:

9. Ограниченное количество преподавателей в сфере ИТ

Данная проблема является причиной и следствием проблем, которые связаны с некачественным образованием в сфере ИТ.

10. Недостаточный уровень знания английского языка

Респонденты, участвующие в исследовании, упоминали языковые трудности, с которыми сталкиваются некоторые специалисты в процессе работы.

В рамках исследования проекта Сорос были опрошены респонденты из сферы образования. Согласно собранным данным были выявлены трудности представителей данной сфере:

- Нехватка кадров (преподавателей)/Низкая квалификация академического состава;
- Недостаток оборудования/программ в государственных ВУЗах, что приводит к заниженному качеству образования;
- Снижающееся количество поступающих абитуриентов;
- Низкое количество выпускающихся студентов⁸.

⁸ «Анализ сектора информационных технологий в Кыргызской Республике». Проект USAID Конкурентные предприятия, Бишкек, 2019.

Стратегии развития ФИТ КГТУ

Техническое задание указывало на проведение оценки имеющегося потенциала Кыргызского Государственного Технического Университета (КГТУ). Изучив документы, предоставленные КГТУ им. И. Раззакова, было рекомендовано изменить подходы в реализации формального образования.

Для реализации задач, обозначенных в Концепции цифровой трансформации КР перед вузами, в частности, КГТУ им. И. Раззакова стоит задача кардинальной перестройки системы подготовки IT-специалистов (Факультет информационных технологий, ФИТ), с целью удовлетворения растущего спроса на высококвалифицированных IT-специалистов. Факультет информационных технологий (ФИТ) КГТУ им. И. Раззакова состоит из следующих выпускающих кафедр:

- Кафедра «Автоматическое управление» (АУ) - осуществляет подготовку по направлению 700200 - «Управление в технических системах», (дневная и заочная форма обучения), квалификация - бакалавр, магистр; Интернет технологии и управление 710500- «Интернет технологии и управление», (дневная и заочная форма обучения), квалификация - бакалавр;
- Кафедра «Информатика и вычислительная техника» (ИВТ) - осуществляет подготовку по очной форме обучения на базе среднего, профессионального, высшего образования: бакалавров и магистров техники и технологий по направлению 710100– «Информатика и вычислительная техника» инженеров по специальности 590001– «Информационная безопасность», магистров по экспериментальному направлению «Информатика и технология программирования» (в рамках проекта ТЕМПУС).
- Кафедра «Программное обеспечение компьютерных систем» (ПОКС) -осуществляет подготовку по очной форме обучения на базе среднего, профессионального, высшего образования: бакалавров и магистров по направлению 710400 «Программная инженерия»; бакалавров и магистров по направлению 590100 «Информационная безопасность».

- Кафедра «Прикладная математика и информатика» (ПМИ) - осуществляет подготовку по очной форме обучения на базе среднего, профессионального, высшего образования: бакалавров и магистров по направлению 510200 «Прикладная математика и информатика», бакалавров по направлению 580500 «Бизнес-информатика»

На факультете ИТ обучаются более 1000 студентов. Выпускники ФИТ работают в IT-компаниях, в академических, отраслевых и коммерческих структурах КР и за пределами Республики.

Рабочие учебные планы подготовки бакалавров на ФИТ КГТУ им. И. Раззакова построены по государственным образовательным стандартам (ГОС) ВПО КР. Общая трудоемкость освоения ООП ВПО подготовки бакалавров составляет 240 кредитов ECTS (7200 часов). Трудоемкость одного учебного семестра составляет, как правило, 30 кредитов ECTS (90 часов). Каждый цикл дисциплин имеет базовую (обязательную) часть и профильную, устанавливаемую вузом. Профильная часть дает возможность расширения или углубления знаний, умений и навыков, определяемых содержанием базовых дисциплин, позволяет студенту продолжить образование на следующем уровне ВПО для получения академической степени "магистр" в соответствии с полученным профилем.

Профильная часть состоит из двух частей: вузовского компонента и дисциплины по выбору студентов.

Таблица 9. ГОС ВПО по направлению 590100 «Информационная безопасность».

| | | |
|---|------------|---------|
| Гуманитарный, социальный и экономический цикл | 30-40 кр | 13%-17% |
| Математический и естественнонаучный цикл | 30-50 кр | 13%-21% |
| Профессиональный цикл | 130-140 кр | 54-58% |
| Учебная и производственная практики и (или) предквалификационная практики | 12-15 кр | 5%-6% |
| Итоговая государственная аттестация | 12 -15 кр | 5%-6% |
| Общая трудоемкость основной образовательной программы | 240 кр | 100% |

Таблица 10. ГОС ВПО по направлению: 580500 «Бизнес – информатика»

| | | |
|---|--------|------|
| Гуманитарный, социальный и экономический цикл | 36 кр | 15% |
| Математический и естественнонаучный цикл | 37 кр | 15% |
| Профессиональный цикл | 140 кр | 58% |
| Учебная и производственная практики и (или) предквалификационная практики | 15 кр | 6% |
| Итоговая государственная аттестация | 12 кр | 5% |
| Общая трудоемкость основной образовательной программы | 240 кр | 100% |

Таблица 11. ГОС ВПО по направлению 700200 «Управление в технических системах»,

| | | |
|---|---------|----------|
| Гуманитарный, социальный и экономический цикл | 32-42 | 13%--18% |
| Математический и естественнонаучный цикл | 40-45 | 17%--19% |
| Профессиональный цикл | 135-145 | 56%-60% |
| Учебная и производственная практики и (или) предквалификационная практики | 10-15 | 4%-6% |
| Итоговая государственная аттестация | 10-15 | 4%-6% |
| Общая трудоемкость основной образовательной программы | 240 | 100% |

Таблица 12. ГОС ВПО по направлению 710500 «Интернет технологии и управление»

| | | |
|---|---------|----------|
| Гуманитарный, социальный и экономический цикл | 27-37 | 11%--15% |
| Математический и естественнонаучный цикл | 42-65 | 18%--27% |
| Профессиональный цикл | 115-133 | 48%-55% |
| Учебная и производственная практики и (или) предквалификационная практики | 10-17 | 4%-6% |
| Итоговая государственная аттестация | 6-8 | 4%-7% |
| Общая трудоемкость основной образовательной программы | 240 | 100% |

Таблица 13. ГОС ВПО по направлению: 710100 «Информатика и вычислительная техника»

| | | |
|---|---------|----------|
| Гуманитарный, социальный и экономический цикл | 32-42 | 13%--18% |
| Математический и естественнонаучный цикл | 40-45 | 17%--19% |
| Профессиональный цикл | 134-138 | 56%-60% |
| Учебная и производственная практики и (или) предквалификационная практики | 10-15 | 4%-6% |
| Итоговая государственная аттестация | 10-15 | 4%-6% |
| Общая трудоемкость основной образовательной программы | 240 | 100% |

Таблица 14. ГОС ВПО по направлению: 710400 «Программная инженерия»

| | | |
|--|---------|---------|
| Гуманитарный, социальный и экономический цикл | 30-40 | 13%-17% |
| Математический и естественнонаучный цикл | 30-50 | 13%-21% |
| Профессиональный цикл | 120-140 | 54-58% |
| Практики (практические умения и навыки определяются ООП вуза) | 12-15 | 5%-6% |
| Итоговая государственная аттестация | 12-15 | 5%-6% |
| Общая трудоемкость ООП | 240 | 100% |

Таблица 15. ГОС ВПО по направлению: 510200 «Прикладная математика и информатика»

| | | |
|---|---------|---------|
| Гуманитарный, социальный и экономический цикл | 36-42 | 15%-18% |
| Математический и естественнонаучный цикл (**) | 70-80 | 29%-33% |
| Профессиональный цикл | 112-132 | 47%-55% |
| Учебная и производственная практики | 15-18 | 6%-8% |
| Итоговая государственная аттестация | 4-6 | 2%-3%- |
| Общая трудоемкость основной образовательной программы | 240 | 100% |

В соответствии с действующим ГОС ВПО КР, по которым разработаны действующие Рабочие учебные планы подготовки бакалавров по IT-направлениям трудоемкость Профессионального цикла не превышает 60 % от Общей трудоемкости основной образовательной программы и при этом базовая (неизменяемая) часть составляет 50% от числа кредитов Профессионального цикла, что и влечет, в конечном счете, устаревание

образовательных программ и отставание уровня подготовки выпускников вузов от требований IT - рынка.

Преподаватели профессионального цикла, как правило, должны иметь ученую степень кандидата, доктора наук и (или) опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере. Доля преподавателей, имеющих степень кандидата или доктора наук, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по данной ООП, должна быть не менее 35%.

Рекомендации по совершенствованию подготовки студентов ФИТ:

- разработать новые учебные планы по ИТ-направлениям с включением инновационных подходов в обучении и сертификационных курсов.
- В рамках Центра инноваций по сотрудничеству (ЦИС) КГТУ организовывать учебные и производственные практики базе бизнес ИТ-компаний и работодателей.
- В рамках научно-исследовательской работы (НИР) выполнять заказы по разработке ПО и других разработок под руководством преподавателей на выпускающих кафедрах.
- В рамках курсовых и дипломных работ предусматривать возможность выполнять их для работодателей при поддержке специалистов работодателя.

Данные рекомендации позволят привлекать в учебный процесс действующих специалистов и экспертов. Для соблюдения требований (до 20%) по количеству преподавателей, имеющих степень кандидата или доктора наук, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по циклам ООП, зачитывать профессиональные сертификации и зарубежные дипломы в соответствии к научным степеням, а также учитывать стаж работы по специальности.

Мягкие навыки

Интервьюирование экспертов и руководителей компаний также указало на важность «мягких» навыков или навыков XXI века. Отдельные руководители, указали что готовы взять на работу выпускника со слабыми техническими навыками, но, если его коммуникативные навыки на высоком уровне. Так как по мнению руководителей легче на

рабочем месте обучить требуемым техническим навыкам, чем прививать коммуникативные навыки.

Время фокус-группы с преподавателями КГТУ у международного эксперта была возможность узнать мнение преподавателей к «мягким навыкам». Один из профессоров выразил общее мнение, что главное дать фундаментальные знания, а эти навыки не особо важны и выделять на них время в учебном плане «пустая трата времени».

Что вообще такое «soft skills» или «мягкие навыки»? Это личные характеристики, которые помогают (или мешают) выпускникам конструктивно взаимодействовать с внешней средой. Эксперты на «мягким навыкам», часто приводят примеры именно с программистом, который жуёт свой обед на рабочем месте, не говорит ни с кем в лифте, а на совещании произносит пару слов. Это становится проблемой для руководителей компаний, так как такой программист не способен сотрудничать с коллегой в рамках реализации или разработки проекта. В компаниях появляются сотрудники (менеджеры проектов), которые становятся прослойкой между программистами и клиентами. Мягкие навыки помогают программистам стать настоящими игроками команды. Они отвечают за качество взаимодействия, коммуникаций, сотрудничества.

Мягкие навыки, обеспечивающие успешное взаимодействие с командой, становятся обязательными для любых позиций. Кандидаты на ИТ-вакансии уже не могут обойтись без умения грамотно строить работу в команде, решать различные смежные проблемы и добиваться реализации своих идей.

По данным отчета Всемирного экономического форума навыки XXI столетия состоят из трех "основ": фундаментальные навыки, умения и качества личности (см. рисунок ниже). Иногда навыки XXI столетия называют "навыками общения".

Как показано на иллюстрации, цифровые навыки (называемые на схеме "Грамотностью в области ИКТ") отнесены к категории фундаментальных. Это подчеркивает большую важность связи между цифровыми навыками и другими умениями и личностными качествами – и все это следует рассматривать в общей системе непрерывного образования или обучения на протяжении всей жизни.



Рисунок 16. Навыки XXI века

Система управления обучением

Образование 1.0 – 5.0

Переход от обучения цифровым навыкам версии 1.0 к версии 3.0 возможен уже в ближайшей перспективе. Что же означают цифровые навыки версии 1.0 и сколько всего версий?

На сегодняшний день существует пять версий.

Обучение цифровым навыкам версии 1.0 означает подход, основанный на диктате учителя/преподавателя. Здесь модель выглядит так:

1. слушать преподавателя;
2. отвечать на вопросы, читать учебные материалы;
3. выполнять задания на компьютере.

Это стандартный бихевиористский тип образования, когда по единому стандарту обучаются все студенты вне зависимости от их уровня знаний и интересов.

Обучение цифровым навыкам версии 2.0 означает подход, основанный на сотрудничестве.

Здесь модель выглядит так:

1. слушать преподавателя;
2. задавать вопросы, читать учебные и дополнительные материалы;
3. работать над комплексными заданиями в малых группах.

Это конструктивистский тип образования, когда по единому стандарту обучаются все студенты, но в зависимости от их уровня знаний и интересов программа варьируется за счет курсов по выбору, самостоятельной работы с преподавателями (СРСП) и работы над собственными проектами.

Обучение цифровым навыкам версии 3.0 означает подход, основанный на смешанном подходе. Здесь модель выглядит так:

1. слушать онлайн лекции преподавателя;
2. на СРСП задавать вопросы и решать проблемно-ориентированные обучение;
3. работать над реально-ориентированными заданиями с использованием блогов, подкастов и связанных с ними технологий участия (взаимодействия).

Это смешанный (blended learning) тип образования, когда образовательный стандарт диктует только обязательную часть учебного плана, а студенты в зависимости от их уровня знаний и интересов выбирают свою собственную траекторию обучения.

Обучение цифровым навыкам версии 4.0 означает подход, основанный на онлайн подходе.

Здесь модель выглядит так:

1. онлайн лекции преподавателя и видео материалы специалистов в сети Интернет;
2. онлайн работа в командах на платформах;
3. работа над собственными проектами с использованием блогов, подкастов и связанных с ними технологий участия (взаимодействия) студентов.

Это онлайн тип образования, когда нет единого образовательного стандарта и одного университета, а студенты в зависимости от их уровня знаний и интересов выбирают свою собственную траекторию обучения у любого провайдера образовательных услуг. Вид диплома или документа об окончании зависит от завершенности объема учебной нагрузки и упор делается на сертификацию профессиональных навыков.

Обучение цифровым навыкам версии 5.0 означает подход, основанный на технологиях искусственного интеллекта. Здесь модель выглядит так:

1. искусственный интеллект каждому студенту создает уникальный профиль на основе истории интересов. Данный образовательный профиль будет искать материалы (лекции и задания) по меткам и предоставлять наиболее релевантные результаты студенту;
2. в социальных сетях студенты могут создавать группы над работой в проектах с единомышленниками.

Это смарт тип образования, когда студенты в зависимости от их уровня знаний и интересов получают технологию, основанную на искусственном интеллекте, которая позволяет реализовать их творческие проекты. Будет требоваться профессиональная сертификация и защита творческих проектов.

Для достижения уровня цифровых навыков позволяющих создать сектора, задействованные в цифровой экономике, необходимо не только создать инфраструктуру, но и обучить критическую массу населения страны с тем, чтобы появилось достаточное количество специалистов с требуемым уровнем знаний и навыков в области компьютерных технологий.

Правильная реализация в системе образования подходов 2.0 и 3.0 выведет уровень квалификации выпускников системы высшего образования ИТ-направлений на соответствие требованиям работодателей. В целом, работодатели не уверены в способности образовательных учреждений готовить соответствующие рабочие кадры, так данные по выпуску учащихся за последние 3 года подтверждает тренд на снижение, когда ВУЗовское образование становится все менее актуальным на рынке ИТ.

Усиливается коммуникационный вакуум между провайдерами ИТ образования в системе высшего образования и ИТ компаниями. Необходим совместный учет потребностей и интересов всех заинтересованных сторон для достижения положительного результата для каждого субъекта;

Согласно исследованию проекта USAID все больше молодых людей, решивших изучать ИТ, выбирают онлайн-обучение и краткосрочные курсы. Университетам необходимо

пересмотреть свою модель в бакалавриат короткого цикла для того, чтобы оставаться привлекательными для студентов.

Рекомендуется:

1. Пересмотреть методологию образовательных услуг и применить стандарт образования 2.0 и 3.0 для всех дисциплин Профильной части учебного плана.
2. Пересмотреть модель обучения в бакалавриат короткого цикла.
3. В качестве пилотного применения стандарта Образования 3.0 разработать курс «Информатика» с использованием онлайн подходов для всех факультетов КГТУ им. И. Раззакова. По результатам пилотирования будут переведены и другие дисциплины Базовой части учебных планов.

Рекомендации по разработке новых ГОС

В процессе работы с КГТУ, мне удалось официально участвовать в двух заседаниях Секции УМО №10 - Информатика и вычислительная техника, и информационные технологии по профилям:

710100 – Информатика и вычислительная техника

710200 – Информационные системы и технологии

Дата проведения: 2 апреля 2020 г.

Время: 14:00

Программное обеспечение видеосвязи – ZOOM <https://us04web.zoom.us>

Вопросы:

1. О новом составе секции УМО №10.
2. Обсуждение проекта ГОС ВПО КР и примерного РУП по направлению 710100 - Информатика и вычислительная техника. зав. каф. ИВТ КГТУ им. И. Раззакова Исраилова Н.А.
3. Обсуждение проекта ГОС ВПО КР и примерного РУП по направлению 710200 – Информационные системы и технологии.
4. Рекомендации эксперта ПРООН Джунушалиевой Г. Д.

По пункту - **Требования к условиям реализации ООП подготовки бакалавров.**

Академический курс предполагает наличие у преподавателя не только опыта, но и достаточных теоретических основ по преподаваемой дисциплине в связи с чем приравнивание международных профессиональных сертификаций позволяет в высокой степени уверенности быть в качестве преподавания. Также хотелось бы отметить, что опыт работы с определенными программами, не всегда четко отражается в трудовых записях, если указано инженер-программист, то у кафедры не будет возможности доказать, что имеется опыт работы именно в конкретным языком программирования Java, C++, а сертификация может четко указать уровень подготовки, язык и направление.

Если будут внесены четкие рекомендации по международным профессиональным сертификациям, то можно оставить 40% и указать, что данные сертификации приравниваются к научной степени с целью преподавания и оплаты труда.

По пункту - **Рекомендации в области повышения квалификации**

Программы повышения квалификации и профессиональной переподготовки преподавателей должны базироваться на современных, трендовых программах обучения. В настоящее время существует ряд онлайн платформ таких, как coursera, udemy, EdX и др., где уже имеются материалы, техники обучения в IT-сфере. Необходимо добиться активного использования соответствующих программ в зависимости от профиля.

Чтобы наши выпускники могли иметь доступ к международному рынку труда нужно учитывать следующие моменты:

а) Роль иностранного (английского) языка значима. Поэтому, в учебном плане рекомендуется увеличить кредиты на преподавание английского языка и предоставлять возможность приобретения международных языковых сертификатов таких как TOEFL, TOEIC и др.

б) Дополнительно к государственному диплому, рекомендуется предоставлять возможность приобретения сертификатов международных компаний (например, Oracle Academy, CISCO, Microsoft) признанных в мировой арене. Более того, по возможности отдельные сертифицированные курсы внести в учебный план и разрешить перезачет кредитов за счет курсов по выбору в наших ВУЗах.

По пункту - **Рекомендации по развитию сотрудничества**

Необходимо учитывать быстрый темп развития IT-сферы и использовать международный опыт. В рамках данного проекта на экспериментальной основе КГТУ им Раззакова и ОШТУ могут работать в форме консорциума с техническими и ИТ-университетами Российской Федерации, с целью обмена опытом, ознакомления с образовательными стандартами и программами.

В целях привлечения дополнительного финансирования и повышения потенциала ВУЗов необходимо развивать сотрудничество с донорским сообществом. В частности с проектами международных организаций направленных на совершенствование образовательного процесса с учетом новых технологий. Кроме того, для выявления реальной потребности на рынке труда развивать

сотрудничество с бизнесом, которое в дальнейшем может трансформироваться в формировании заказа подготовленных специалистов со стороны бизнеса.

Сертификационные центры в Кыргызстане и Казахстане могли бы предоставить больше перспектив для реализации новых современных программ предлагающих не только диплом гос образца, но и международные сертификаты.

Заседание секции УМО №11 - информационные технологии по профилям:

Программная инженерия

Аналитик кибербезопасности

Дата проведения: 14 апреля 2020 г.

Время: 15:00

Программное обеспечение видеосвязи – https://vks.megaohm.kg/#login_by_id

Вопросы:

1. Обсуждение проекта ГОС ВПО КР и примерного РУП по направлению Программная инженерия. зав. каф. ИВТ КГТУ им. И. Раззакова Салиев.
2. Обсуждение проекта ГОС ВПО КР и примерного РУП по направлению Аналитик кибербезопасности
3. Рекомендации эксперта ПРООН

С целью улучшения кадрового обеспечения кафедрам предложено рассмотреть возможность привлечения опытных преподавателей из-за рубежа при помощи внедрения новых образовательных технологий и форм обучения: онлайн-курсы, электронное обучение, смешанные виды обучения.

По новым ПУП были предложены следующие рекомендации

| | Наименование дисциплин | Кредиты | Комментарии |
|---|---|-----------|-------------|
| 1 | ГУМАНИТАРНЫЙ, СОЦИАЛЬНЫЙ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЦИКЛ | | |
| | Базовая (обязательная) часть | 18 | |
| | Кыргызский языки литература* | 4 | |

| | | | |
|---|--|-----------|--|
| | Русский язык | 4 | Русский дать возможность сдать финальный экзамен и те, кто успешно сдаст дать возможность эти кредиты использовать для курсов по выбору. |
| | Иностранный язык | 10 | Провести сертификацию по завершению курса, чтобы подтвердить уровень знания иностранного языка |
| | Вариативная часть, в т.ч. элективные курсы | 12 | |
| | Итого: | 30 | |
| 2 | МАТЕМАТИЧЕСКИЙ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ ЦИКЛ | | |
| | Базовая (обязательная) часть | 30 | |
| | Математика 1,2 | 10 | |
| | Физика 1,2 | 10 | |
| | Информатика 1,2 | 10 | Термин устарел можно заменить на цифровые навыки |
| | Вариативная часть, в т.ч. элективные курсы | 10 | Усилить за счет курсов на получение международных сертификатов ICDL, Microsoft по направлению и профилю |
| | Итого: | 40 | |
| 3 | ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ | | |
| | Базовая (обязательная) часть | 45 | |
| | Инженерия 1,2 (Электротехника, Электроника, Схемотехника) | 15 | Объединить дисциплины и сократить количество кредитов |

| | | |
|---|------------|--|
| Архитектура и организация ЭВМ(КП) | 5 | |
| Базы данных | 5 | Вынести блок базы данных в математический цикл |
| Программирование 1 | 5 | Осваивать язык программирования Python, JavaScript |
| Операционные системы | 5 | |
| Компьютерные сети (КП) | 5 | |
| Защита информации | 5 | Внедрить курс по международной сертификации по IT-security |
| Вариативная часть, в т.ч. элективные курсы | 85 | |
| Итого: | 130 | |
| Физическая культура и спорт | | |
| Практики | 25 | |
| Итоговая государственная аттестация | 15 | |
| Всего за весь период обучения: | 240 | |

Партнерство ВУЗов

Для формирования долгосрочной стратегии развития партнерства экспертом за основу был взят для изучения Российско-Кыргызский консорциум технических университетов.

Российско-Кыргызский консорциум технических университетов (РККТУ) создан в 2013 г. на основании решений Межправительственной Кыргызско-Российской комиссии по торгово-экономическому, научно-техническому и гуманитарному сотрудничеству ([Протокол 13-го заседания от 12 апреля 2011 г. и Протокол 14-го заседания от 27 апреля 2012 г.](#)).

Консорциум создан при поддержке Министерств образования и науки двух стран и является добровольным объединением российских и киргизских вузов, подписавших [Соглашение](#) о создании Консорциума и присоединившихся к нему позже, разделяющих общие цели поддержки и развития совместных сетевых образовательных программ.

Постоянные члены Консорциума

Вузы Российской Федерации:

1. [Алтайский государственный университет \(АлтГУ\)](#)
2. [Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова \(АлтГТУ\)](#)
3. [Астраханский государственный университет \(АГУ\)](#)
4. [Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова \(БГТУ «ВОЕНМЕХ»\)](#)
5. [Дальневосточный государственный университет путей сообщения \(ДВГУПС\)](#)
6. [Казанский государственный энергетический университет \(КГЭУ\)](#)
7. [Костромская государственная сельскохозяйственная академия \(КГСХА\)](#)
8. [Кубанский государственный технологический университет](#)
9. [Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева](#)
10. [Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова \(МГТУ\)](#)

11. [Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет \(МАДИ\)](#)
12. [Московский политехнический университет \(Мосполитех\)](#)
13. [Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева \(МГУ Огарева\)](#)
14. [Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет \(МГСУ\)](#)
15. [Московский технический университет связи и информатики \(МТУСИ\)](#)
16. [Национальный исследовательский университет «МЭИ» \(МЭИ\)](#)
17. [Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» \(МИСиС\)](#)
18. [Национальный исследовательский «Томский политехнический университет \(ТПУ\)» \(ТПУ\)](#)
19. [Новосибирский государственный технический университет](#)
20. [Омский государственный университет путей сообщения \(ОмГУПС\)](#)
21. [Пермский национальный исследовательский политехнический университет](#)
22. [Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики \(ИТМО\)](#)
23. [Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.](#)
24. [Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова](#)
25. [Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет](#)
26. [Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева \(СибГАУ\)](#)
27. [Тихоокеанский государственный университет \(ТОГУ\)](#)
28. [Тюменский индустриальный университет \(ТИУ\)](#)
29. [Уфимский государственный авиационный технический университет \(УГАТУ\)](#)
30. [Южный федеральный университет](#)

Бузы Кыргызской Республики:

31. [Военный институт Вооруженных Сил Кыргызской Республики имени Героя Советского Союза генерал-лейтенанта К. Усенбекова](#)
32. [Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова \(КГТУ\)](#)
33. [Кыргызский государственный университет строительства, транспорта и архитектуры им. Н. Исанова \(КГУСТА\)](#)
34. [Кыргызский национальный аграрный университет им. К. И. Скрябина \(КНАУ\)](#)
35. [Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына \(КНУ\)](#)
36. [Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина \(КРСУ\)](#)
37. [Международный университет инновационных технологий](#)
38. [Ошский технологический университет им. академика М. Адышева \(ОшТУ\)](#)

Сопредседатели Правления РККТУ и Секретариат

Сопредседателями Правления являются ректоры Национального исследовательского университета «МЭИ» и Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. При этом МЭИ выполняет роль координатора российских вузов Консорциума, представляя их интересы в Министерстве образования и науки Российской Федерации, а КГТУ выполняет роль координатора киргизских вузов Консорциума, представляя их интересы в Министерстве образования и науки Кыргызской Республики.

В правление Консорциума входят следующие вузы: Национальный исследовательский университет «МЭИ», Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, Национальный исследовательский «Томский политехнический университет (ТПУ)», Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики, Кыргызский государственный университет строительства, транспорта и

архитектуры имени Н. Исанова, Ошский технологический университет им. академика М. Адышева.

Функции секретариата исполняют Национальный исследовательский университет «МЭИ» – для российских вузов (RKKTU@mail.ru) и Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова – для кыргызских вузов (mei-kgtu@mail.ru и bgtu_kg@mail.ru). В 2012 году было открыто направление «Информационная безопасность» Салиевым А. Б. 6 преподавателей кафедры получили диплом магистра по направлению «Информационная безопасность» (по соглашению между учебными заведениями КГТУ им. И. Раззакова и НИЯУ «МИФИ» (Национальной ядерной исследовательской университета «МИФИ») о совместной подготовке магистров по направлению «Информационная безопасность».

ВУЗы потенциальные партнеры

КГТУ выслало официальное приглашение ВУЗам консорциума для участия в проекте ПРООН с целью сотрудничества и повышения квалификации преподавателей КГТУ.

Были получены положительные ответы о сотрудничестве от трех ВУЗов:

- НИУ МЭИ
- НИЯУ МИФИ
- МТУСИ

Экспертом были проведены серия кабинетных исследований и интервью преподавателей ФИТ, чтобы выяснить какие ВУЗы могли бы стать долгосрочными партнерами в реализации новых образовательных программ КГТУ.

В таблице 16 ниже приведен сводный список программ по перспективным направлениям развития ФИТ. На основании анализа мы можем указать что данные три вуза не могут полностью покрыть потенциальные области интересов ФИТ, что говорит о том, что требуется найти дополнительных партнеров, с которыми КГТУ могли бы сотрудничать. Одним из потенциальных партнеров является ИТМО, который реализует онлайн обучение и имеет такие направления как Интеллектуальные системы, нейронные технологии и другие. По словам Кабаевой Г. Ж. у нее планируется встреча с представителями в марте, поэтому далее рассматривать этот вуз вы можете исходя из результатов встречи.

Таблица 16. Сводный список программ по перспективным направлениям развития ФИТ

| КГТУ | НИУ МЭИ | НИЯУ МИФИ | МТУСИ |
|---|--|--|---|
| Кафедра "Информатики и вычислительной техники": IoT - developer (разработчик интернета вещей); | | | |
| Кафедра "Информатики и вычислительной техники": Embedded developer (разработчик встраиваемых систем) | | Системный анализ и управление жизненным циклом сложных систем | |
| Кафедра "Информатики и вычислительной техники": Data science and data mining. | | | |
| Кафедра Информатики и вычислительной техники: Цифровой лингвист. | | | |
| Кафедра Программного обеспечения компьютерных систем: 1. «Информационная безопасность» 1.1. Аналитик по кибербезопасности (Cyber Security Analyst). | Безопасность компьютерных систем Организация и технология защиты информации Безопасность автоматизированных систем | Безопасность компьютерных систем Информационная безопасность финансовых и экономических структур Информационно-аналитическое обеспечение правоохранительной деятельности | Информационная безопасность (профиль: Комплексная защита объектов информатизации); |
| Кафедра Программного обеспечения компьютерных систем: 2. «Программная инженерия» | Вычислительные машины, комплексы, системы и сети Вычислительно-измерительные системы | Защищенные высокопроизводительные вычислительные системы Математическое и программное | Информатика и вычислительная техника (профиль: Программное обеспечение и интеллектуальные системы); |

| | | | |
|--|---|---|---|
| <p>2.1. Система поддержки принятия решений (Decision support system)</p> | <p><u>Системы автоматизированного проектирования</u> <u>Технология разработки программного обеспечения</u> <u>Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей</u> <u>Математическое моделирование</u></p> | <p><u>обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей</u></p> | <p>Фундаментальная информатика и информационные технологии (профиль: Инженерия разработки программного обеспечения)</p> |
| <p>Кафедра <i>Прикладной математики и информатики</i>: 1. Business analytics and Big Data (Интеллектуальный анализ данных) 1.1. Big Data and Mashine Learning. 1.2. Интеллектуальный анализ в биосистемах</p> | <p><u>Прикладная информатика в экономике</u> <u>Биотехнические и медицинские аппараты и системы</u></p> | | |
| <p>Кафедра <i>Прикладной математики и информатики</i>: 2. Business Informatics 2.1. Интернет-маркетолог 2.2. IT Asset Management</p> | <p><u>Моделирование и оптимизация бизнес-процессов</u> <u>Анализ и моделирование бизнес-процессов в экономике</u> <u>Информационное и программное обеспечение бизнес-процессов</u></p> | | <p>Прикладная информатика (профиль: Прикладная информатика в экономике)</p> |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | Архитектура информационных систем предприятия | | |
| Кафедра <i>Автоматического управления</i> : 1. Интеллектуальные системы управления техническими комплексами | Автоматизированные системы обработки информации и управления Управление и информатика в технических системах Системы и технические средства автоматизации и управления | Автоматизированные системы обработки информации и управления специального назначения Высокотехнологичные диагностические системы Бионанотехнологии Автоматизация технологических процессов и производств в атомной отрасли | Управление в технических системах (профиль: Информационные технологии в управлении, профиль: Управление в киберфизических системах) |
| Кафедра <i>Автоматического управления</i> : 2. Интернет технологии и управление Internet of things | | | Автоматизация технологических процессов и производств (профиль: Промышленный интернет вещей и робототехника). |
| Другие | Компьютерные технологии управления в робототехнике и мехатронике Управление мехатронными и робототехническими комплексами | Суперкомпьютерные технологии в инженерно-физическом моделировании | Инфокоммуникационные технологии и системы связи (профиль: "Программно-защищенные инфокоммуникации", профиль: Инфокоммуникационные технологии в сервисах и услугах связи); |

Международные онлайн программы для повышения квалификации

На мой взгляд необходимо составить список преподавателей на повышение квалификации, затем в соответствии с планом распределить преподавателей по следующим образовательным платформам. По результатам обучения можно пересмотреть ППС на следующий учебный год с тем, чтобы усилить их состав для новых программ.

С 13 марта все курсы от coursera (<https://www.coursera.org/>) будут бесплатными до 20 июня 2020 года. Почти все курсы на **английском языке** и большинство **академические курсы** от университетов, которые легко перезачесть студенту. Предлагаю рассмотреть возможность изучения следующих направлений

- **Компьютерные науки**
- Разработка ПО
- Разработка мобильных и веб-приложений
- Алгоритмы
- Компьютерная безопасность и сети
- Дизайн и продукт
- Анализ данных
- Машинное обучение
- Теория вероятности и статистика
- Облачные вычисления
- Безопасность
- Управление данными
- налаживание связей
- Поддержка и операции

Прошу особо обратить внимание на степени, которые можно получить на данной платформе

Big Data MasterTrack™ Certificate (<https://www.coursera.org/mastertrack/big-data-asu>) стоимость таких программ от 5000 долларов США.

На другой платформе udemy (<https://www.udemy.com/>) вы сможете найти курсы на **русском** и **английском** языках, но они не академические а больше направлены на обучения с целью выхода на рынок труда. Обратите внимание на следующие направления обучения

- Веб-разработка

- Обработка и анализ данных
- Мобильные приложения
- Языки программирования
- Разработка игр
- Базы данных
- Тестирование программного обеспечения
- Инженерия разработки ПО
- Python
- Enterprise Architect
- Сеть и безопасность
- Microsoft
- Apple
- Google
- SAP
- Oracle
- Дизайн игр
- Дизайнерское мышление
- 3D и анимация

На этой платформе есть подготовка к ИТ сертификациям по списку ниже

Сертификация AWS

AWS Certified Solutions Architect - Associate

Cisco CCNA

CompTIA A+

AWS Certified Developer - Associate

AWS Certified Cloud Practitioner

CompTIA Security+

CompTIA Network+

Microsoft AZ-900

Другая платформа <https://www.edx.org/> предлагает 2500 академических курсов и программ от 140 университетов мира на русском и английском языках. Так вы можете найти курсы от ИТМО на данной платформе <https://www.edx.org/school/itmox>. Думаю, что данное направление будет весьма перспективным. Стиль работы данной платформы, следующий курсы бесплатно, а сертификация и финальная экзаменация на платной основе от 50 долларов и выше. Данная платформа имеет все направления и думаю, что все предметы учебного плана вы сможете найти здесь, поэтому список направлений не прикладываю.

Рекомендации:

1. Прошу ознакомиться со списком потенциальных и перспективных направлений ФИТ, чтобы ФИТ могли концентрироваться на выборе 2-3 наиболее эффективных направлений на этот год, и остальные реализовать в период следующих трех лет.
2. Прошу ознакомиться с данным отчетом и выбрать два вуза, которые вы могли бы взять в качестве партнеров и разработать план совместной деятельности для реализации новых программ и повышения квалификации. Если вы сообщите результаты, то вы могли бы уже сейчас начать интегрировать данное сотрудничество на уровнях:
 - a. Разработки учебного плана по специальностям
 - b. Разработки ГОС
 - c. Разработки плана повышения квалификации
3. Прошу вас ознакомиться с платформами и выбрать какие направления вам интересны для развития:
 - a. ФИТ составит список преподавателей на повышение квалификации
 - b. Преподаватели выберут свое направление на повышение квалификации
 - c. Преподаватели зарегистрируются на курсы и будут обучаться до 20 июня 2020 года
 - d. С июля по август будут проведены стажировки в российских ВУЗах для тех преподавателей, кто успешно получил сертификации онлайн курсов и программ.

Проведение тренингов и разработка материалов для повышения квалификации преподавателей

В рамках реализации мероприятия 1.6 по проведению повышения квалификации преподавателей и менеджеров КГТУ и ОшТУ были разработаны семинары и цифровой контент по педагогическим инновациям.

Было проведено обучение преподавателей КГТУ созданию курса смешанной формы обучения (blended-learning). Данное обучение поможет повысить цифровые компетенции преподавателей, имеющие ограниченные возможности по интегрированному применению ИКТ для преподавания и создания курсов на платформе Moodle.

1. Осмонова Римма Сарымсаковна
2. Турсункулова Захира
3. Дуйшенбек кызы Наргиза
4. Корчубекова Тотукан Адылбековна
5. Касымова Чолпон Казыбековна
6. Турдалиева Наргиза Абдымомуновна
7. Салиева Зиядат Талипбаевна
8. Куленбекова Айнура Советовна
9. Саалиева Алтынай Накеновна

100% участие женщин

9 июня 2020 г.

Семинар для пилотных ВУЗов Кыргызской Республики КГТУ им. И. Раззакова и ОшТУ

Программа семинара

| Время | Тема | Спикер |
|-------------|--|--|
| 14.00-14.15 | Приветственное слово | Координатор проекта ПРООН Канагат Алышбаев |
| 14.15-14.45 | Концепция “Университеты 4.0” стандарты формирования и распространения цифровых навыков | Национальный консультант ПРООН Алмазбек Бейшеналиев |

| | | |
|-------------|---|--|
| 14.45-15.15 | Развитие мирового рынка труда и подготовка кадров для текущего спроса | Национальный консультант ПРООН Зарлык Жумабек уулу |
| 15.15-15.45 | Принципы качественного обучения при применении инновационных образовательных технологий | Международный консультант ПРООН Гульнара Джунушалиева |
| 15.45-16.15 | Правовые основы развития цифровых навыков в Кыргызской Республике | Национальный консультант ПРООН Казыбай Т. |
| 16.15-16.30 | Тренды по цифровым и ИТ профессиям | Алан Шайбеков |
| 16.30-16.45 | Заключительное слово | Координатор проекта ПРООН Канагат Алышбаев |

В рамках проведенного семинара, мною были презентованы наиболее актуальные вопросы улучшения качества государственных образовательных стандартов при использовании инновационных технологий и современных систем управления учебным процессом. В частности, представлены принципы качественного обучения и характеристики онлайн и смешанной форм обучения. Кроме того, для участников семинара представлен краткий обзор распределения часов при использовании различных форм обучения.

В рамках семинара также представлены предложения к дальнейшему совершенствованию процесса подготовки ИТ специалистов, привлечения квалифицированных кадров для преподавания, развития онлайн образования, применения дистанционных образовательных программ, совершенствования учебного процесса.

Вопросы:

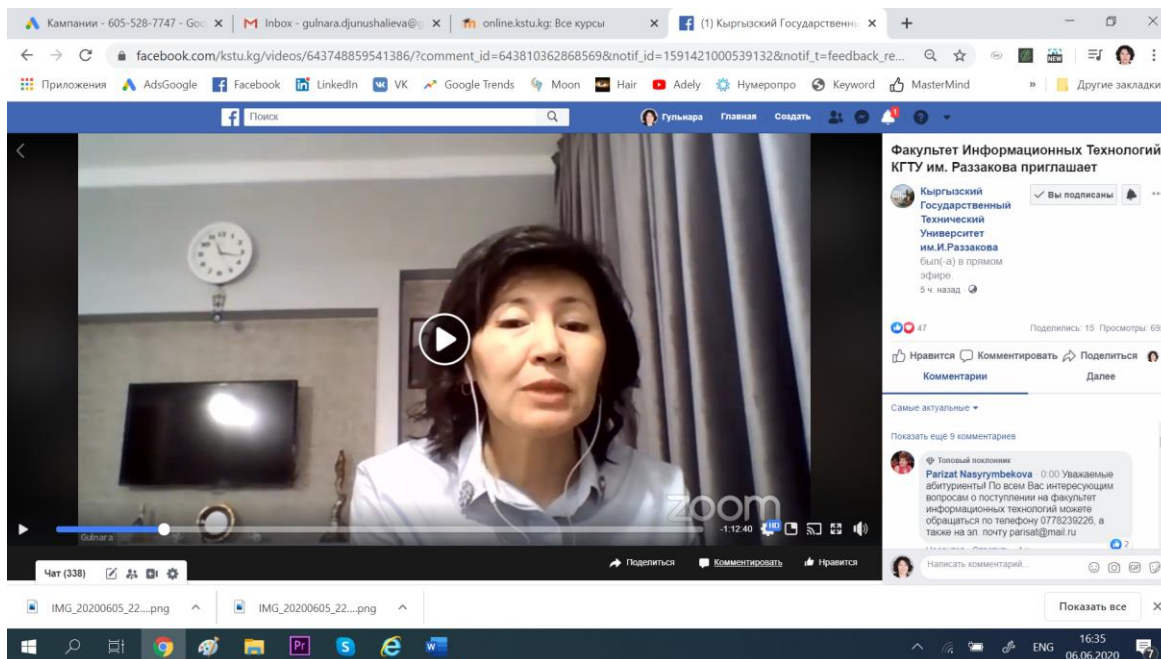
- имеются ли правовые основы для онлайн обучения?

Ответ: следующий эксперт в своем докладе охватит данный вопрос.

В процессе работы мною был привлечен волонтер Алан Шайбеков для проведения анализа и прогнозирования спроса и предложения по цифровым профессиям. Под моим руководством он выполнял задания и оцифровку результатов интервьюирования работодателей. Результаты совместного анализа были представлены в докладе «Тренды по цифровым и ИТ профессиям».

6 июня 2020 по запросу ФИТ КГТУ я выступила в качестве спикера на онлайн-конференции в фейсбук для студентов и абитуриентов КГТУ им. И. Раззакова.

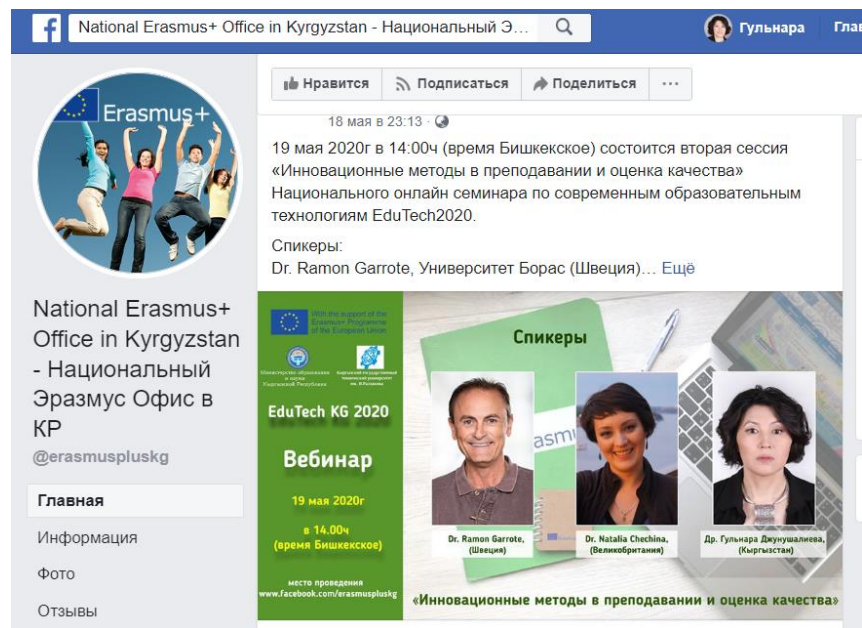
Участников Zoom – 21 и Facebook – 147 (72% женщины).



<https://www.facebook.com/kstu.kg/videos/643748859541386/?tn=%2Cd%2CP-R&eid=ARCKyIS1NLj24uo2x-pZ5JolZCvT0CM9SoOW5SE6jGpNOLJPswSORPsP8JAUeGhlt2yghEMckU9skmrG>

19 мая 2020

Национальный онлайн-семинар по современным образовательным технологиям EduTech KG 2020



Количество участников Zoom -36 и Facebook – 115 участников (81% женщины)

Ниже программа конференции

| | | | | |
|---|-------------------------|--|--|--|
| <p>Сессия 2 «Инновационные методы в преподавании и оценка качества» - Образование 4.0 и его внедрение в учебный процесс; - преподавание технических дисциплин; - использование облачных технологий в учебном процессе; - методы оценивания средствами ИКТ.</p> | <p>19 мая 2020 года</p> | <p>14.00 – 17.00</p> <p>Регламент проведения сессии: доклад до 15 минут вопросы и ответы до 3 минут</p> | <p>- Гульзада Дуйшебаева - член национальной команды экспертов, Министерство образования и науки Кыргызской Республики;</p> <p>- Сабыркуль Калыгулова - член национальной команды экспертов, Ошский государственный университет.</p> | <p>Спикеры: - Dr. Ramon Garrote, Университет Борас (Швеция) - “Взгляды европейских лекторов на интерактивные инструменты в LMS” системах;</p> <p>-Др. Гульнара Джунушалиева, международный консультант ПРООН (Кыргызская Республика)- “Новые веяния в образовании”</p> <p>- Др. Жылдыз Нишарапова, директор по академическим вопросам ИК АУЦА - “Обеспечение качества онлайн обучения в ИК АУЦА во время карантина”</p> |
|---|-------------------------|--|--|--|

Видео

запись

конференции

<https://www.youtube.com/watch?v=fsYRURMrtc4&feature=youtu.be>

<https://www.facebook.com/erasmuspluskg/videos/273303993718818/>

0:00 Интро

00:28 Представление лектора

00:50 Доклад.

01:53 ВУЗы и онлайн образование что случилось?

03:13 роль методиста в университете

06:47 образование без границ

08:50 Транснациональное образование

10:18 Качество и стандарты

12:38 презентация нового онлайн курса Информатика

16:30 Ответы на вопросы участников конференции

Вопросы задавали

Участники из фейсбука: есть ли вероятность что большинство студентов предпочтут получить онлайн образование?

Какой ресурс вы считаете наиболее оптимальным для дистанционного обучения в Кыргызской Республике?

Элмира Сарымсаковна: Сколько времени у вас ушло на разработку онлайн курса?

Считается ли дистанционным образованием перенос УМК как это делают многие ВУЗы?

Д-р Роман Гаррет: Какое ПО вы использовали при создании данного курса? Насколько высок уровень компьютерной грамотности среди студентов и преподавателей? Каков ваш опыт об особых потребностях студентов, чтобы влиться в онлайн формы обучения?

Тезис доклада будет опубликован и распространен.

НОВЫЕ ВЕЯНИЯ В ОБРАЗОВАНИИ

NEW TRENDS IN EDUCATION

Джунушалиева Г.Дж.

Международный консультант ПРООН

Аннотация

В данном докладе рассматриваются вопросы перехода от классического к онлайн образованию. Данный процесс включает в себя совершенно другой подход. Если в классическом образовании мы отталкиваемся от зданий, оборудованных аудиторий, профессорско-преподавательский состав (ППС) и студентов, то в новом формате образования ключевую роль начинают играть педагогические дизайнеры и тогда процесс создания онлайн обучения идет от целей работодателей и учащихся к методистам и затем платформам и ППС. При этом цели различных стейкхолдеров зачастую не совпадают и могут даже противоречить, но задача методистов создать программу с помощью, которой учащийся получит нужные знания/умения и создаст портфолио за время обучения, а работодатели требуемые квалификации работника. При этом подчеркивается роль методиста как дизайнера всего цикла образовательного процесса.

В настоящее время образование, как и бизнес подвергается процессу глобализации, что приводит к тому, что теперь университеты Кыргызстана вынуждены конкурировать не с кыргызскими ВУЗами и другими провайдерами образовательных услуг, а с онлайн университетами и образовательными порталами по всему миру. Edx, Coursera, Udemy

сегодня предлагают не просто отдельные курсы, а сертифицированные и дипломированные образовательные программы от ведущих университетов мира.

Одним из трендов является транснациональное образование (TNE) – определение British Council – мобильные учреждения/программы высшего образования. Великобритания занимает 2 место по предоставлению программ TNE по всему миру. TNE приносит ей 11% от всех международных доходов от обучения студентов (£496 million) в 2015. Отчет UUKi (от 06.2019) - TNE в 2018-2019 академическом году вырос на 81%. В 2017 году в секторе TNE Великобритании насчитывалось 701,010 студентов. Количество обучающихся по всем другим программам высшего образования в Великобритании - 438,000. Данный сектор показывает прирост на 5.3% ежегодно, начиная с 2012 года.

Успех новых видов образования в активном использовании новейших технологий, которые приводят к гарантированному высокому качеству образования. При этом соблюдаются не только обязательные стандарты в виде выполнения ГОСов и аккредитаций, но и добровольных стандартах качества. Именно на них построены многие программы, относящиеся к высшему образованию краткого цикла.

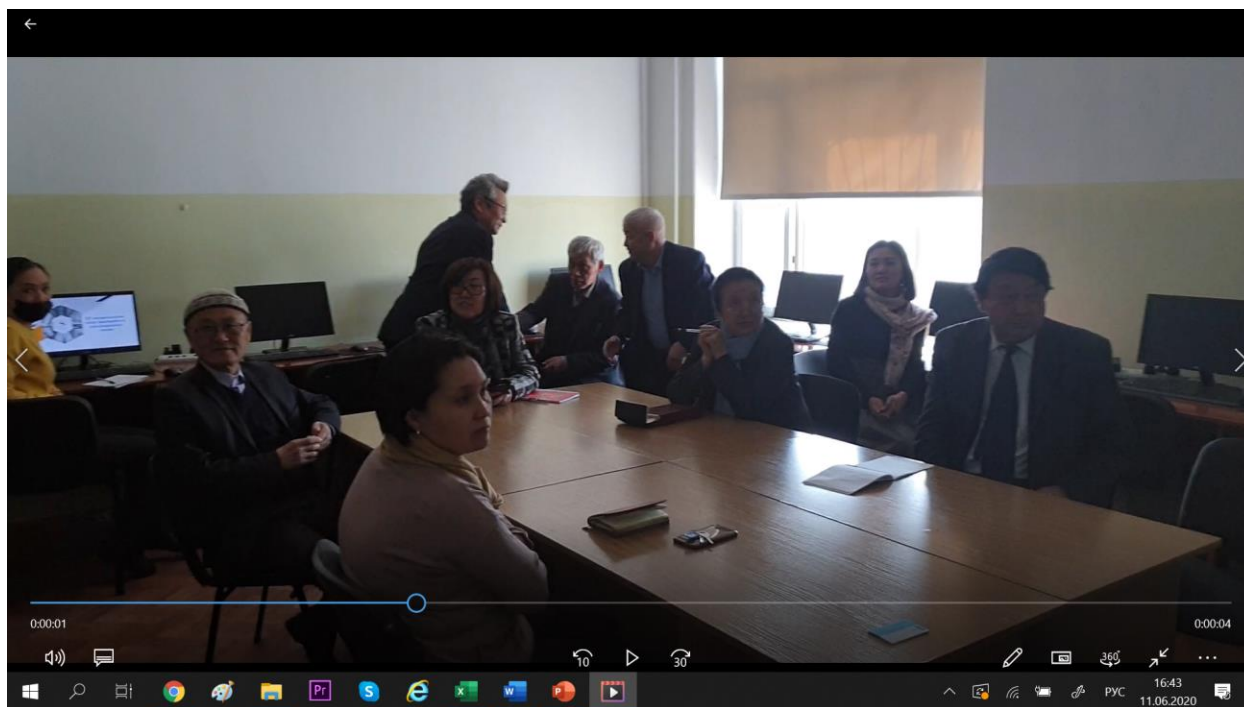
В области онлайн-образования стоит обратить внимание на стандарты, выпущенные в 2019 году в США, такие как iNACOL Blended Learning Teacher Competency Framework, The National Standards for Quality Online Courses, The National Standards for Quality Online Programs, The National Standards for Quality Online Teaching. Они будут отличной отправной точкой по разработке современной концепции онлайн образования для ВУЗа.

Список литературы

TNE 4.0: Technology and TNE. <https://www.universitiesuk.ac.uk/events/Pages/Technology-and-TNE.aspx>

25 февраля 2020

Стратегическая сессия с заведующими кафедрами ФИТ и ведущими преподавателями КГТУ им. И. Раззакова.



Список ППС ФИТ КГТУ им. И. Раззакова на семинаре по новым ИТ направлениям

докладчик: эксперт ПРООН Джунушалиева Г. Дж.

25.02.2020, ауд. 2/515

| № | ФИО | Должность |
|-----|--------------------|--------------------|
| 1. | Кабаева Г.Дж. | Декан |
| 2. | Насырымбекова П.К. | Зам.декан |
| 3. | Душенова У.Дж. | Зам.декан |
| 4. | Салиев А.Б. | Зав.каф ПОКС |
| 5. | Батырканов Ж.И. | Зав.каф.АУ |
| 6. | Токтакунов Т.Т. | Зав.каф.ПМИ |
| 7. | Исраилова Н.А. | Зав.каф. ИВТ |
| 8. | Мусина И.Р. | Проф.к.т.н. , ПОКС |
| 9. | Стамкулова Г.К. | доцент каф.ПОКС |
| 10. | Кудакеева Г.М. | Ст.препод |
| 11. | Сыдыкова К.И. | препод |
| 12. | Тагаева С.Б. | доцент каф ПМИ |

| | | |
|-----|------------------|--------------------|
| 13. | Михеева Н.И. | доцент каф АУ |
| 14. | Кадыркулова К. | доцент каф АУ |
| 15. | Тентиева С.М. | Проф. к.т.н. ИВТ |
| 16. | Шаршеева К.Т. | Ст.препод каф. ИВТ |
| 17. | Момуналиева Н.Т. | Ст.препод каф. АУ |
| 18. | Макеева З.Дж. | доцент каф.ПОКС |
| 19. | Аширбаев Б.Ы. | доцент каф ПМИ |

79% участников женщины.

Повестка сессии:

14-00 Презентация доклада

14-30 Вопросы и ответы

14-50 Обсуждение стратегических планов для кафедр и направления подготовки специалистов.

15-00 Деление на группы и расписание сессий на следующую неделю

Результатом данной сессии стало разработка новых направлений ФИТ КГТУ на долгосрочную перспективу.

Стратегия развития новых направления ФИТ КГТУ им. Раззакова

Кафедра *Информатики и вычислительной техники* может обеспечить в будущем следующие направления:

- 1) IoT - developer (разработчик интернета вещей);
- 2) Embedded developer (разработчик встраиваемых систем);
- 3) Data science and data mining.
- 4) Цифровой лингвист.

Кафедра *Программного обеспечения компьютерных систем* может обеспечить в будущем следующие направления:

1. по направлению «Информационная безопасность»
 - 1.1. профиль: Аналитик по кибербезопасности (Cyber Security Analyst).
2. по направлению «Программная инженерия»
 - 2.1. профиль: Система поддержки принятия решений (Decision support system)

Кафедра *Прикладной математики и информатики* может обеспечить в будущем следующие направления:

1. Business analytics and Big Data (Интеллектуальный анализ данных)
 - 2.3. Big Data and Mashine Learning.
 - 2.4. Интеллектуальный анализ в биосистемах
3. Business Informatics
 - 3.1. Интернет-маркетолог

3.2. IT Asset Management

Кафедра *Автоматического управления* может обеспечить в будущем следующие направления:

1. Интеллектуальные системы управления техническими комплексами
2. Интернет технологии и управление
 - 2.1. Internet of things

Драфт «Стратегии развития цифровых навыков»

Целью данного проекта является разработка стратегии, которая могла бы служить основой для достижения индикатора Цели устойчивого развития (ЦУР) 4.4.2: «Процентная доля молодежи / взрослых, которые достигли хотя бы минимального уровня навыков цифровой грамотности». Одними из целей Программы **Организации Объединённых Наций** по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) «Информация для всех» являются образование для всех на протяжении всей жизни, а также создание условий для обеспечения свободного доступа к информационным ресурсам, образование и обучение компьютерной грамотности и информационной культуре. В состав Юнеско входят 195 стран, в том числе Кыргызская Республика.

Заинтересованные стороны

Разработка стратегии развития цифровых навыков в Кыргызской Республике является политической задачей. "Во-первых, спектр политических областей, которые следует рассматривать в комплексе, очень широк и включает инфраструктуру, образование и развитие навыков, рынок труда, конкуренцию, науку, технологии и инновации, фискальные вопросы и политику в сфере торговли и промышленности. Все это требует эффективного межсекторального сотрудничества как в рамках правительства, так и между заинтересованными сторонами. Правительству следует искать возможности, представляемые цифровой экономикой, в поддержку соответствующих задач устойчивого развития. Координация межсекторальной политики является сложной задачей для любой страны, но особенно для тех стран, ресурсы которых ограничены"⁹.

Рабочая группа, разрабатывающая стратегию цифровых навыков, должна иметь полномочия, достаточные для объединения всех заинтересованных сторон. Поскольку для эффективного участия во всех аспектах жизни и работы необходимы цифровые навыки, важно привлечь к формированию стратегии в области цифровых навыков все соответствующие министерства и департаменты.

- МЭ (цифровая экономика);

⁹ ЮНКТАД, Отчет по информационной экономике, 2017 год <http://unctad.org/en/pages/PublicationWebflyer.aspx?publicationid=1872>

- ГКиТиС (ИКТ/связь);
- МТ (сфера труда/трудовые ресурсы);
- МОНК (образование);
- МЗ (здравоохранение);
- ГАМСУМО (развитие сельских районов).



Рисунок 17. Участие заинтересованных сторон

Образовательные учреждения.

Образовательные учреждения играют очень важную роль, поскольку именно они формируют методики обучения для будущих ИТ-специалистов. Желательно привлечь представителей сферы образования всех уровней, включая школу, технические и профессиональные училища, колледжи и университеты.

Частный сектор.

Крайне важно привлечь к участию представителей частного сектора, и не только для того, чтобы обеспечить соответствие планов по цифровым навыкам потребностям в трудовых ресурсах и планам технологического развития компаний, но и для того, чтобы включить их

самих в процесс планирования. Например, частный сектор может участвовать в обучении навыкам, включая внутренние онлайн-платформы компаний или системы поощрения сотрудников, которые непрерывно развивают свои цифровые навыки – и это является важным для перепрофилирования существующих трудовых ресурсов, вытесняемых развитием автоматизации и заменяющими рабочими технологиями.

Международный бизнес часто выступает в роли иностранных технологических компаний, готовых вкладывать усилия в развитие базы цифровых навыков в стране. А операторы мобильной связи все активнее принимают участие в повышении цифровой и мобильной грамотности, поскольку видят коммерческие перспективы в росте количества людей, обладающих цифровыми навыками.

Гражданское общество.

Участие гражданского общества не менее важно. Гражданские организации, представляющие интересы этнических меньшинств, людей с ограниченными возможностями, молодежи, женщин и других целевых или отчужденных групп, могут обеспечить соответствие планирования в области цифровых навыков потребностям таких слоев населения.

НПО и общественные центры, предлагающие образовательные программы, также являются важными действующими лицами, учитывая роль, которую они играют в обеспечении возможностей непрерывного обучения.

Поставщики услуг неформального обучения цифровым навыкам

Коммерческие и общественные учебные курсы для начинающих, волонтеры, обучающие цифровым навыкам в рамках национальных, региональных или международных кампаний по развитию цифровых навыков, а также Парк высоких технологий, центры и ИТ стартапы - все они способны дать совет и рекомендации по разработке общенациональной программы обучения цифровым навыкам и могут играть ключевую роль в ее реализации.

[Цифровые навыки](#)

Переход Кыргызстана к цифровой экономике потребует в первую очередь формирования цифрового общества, так как «железо» без должного управления, работать не будет. От

каждого гражданина потребуется владение определенным набором цифровых навыков для работы и жизни.

В мире работы цифровые навыки не только служат квалификацией при трудоустройстве в традиционном секторе, но и открывают двери к участию в возникающих секторах экономики и даже к открытию собственного бизнеса. Люди, обладающие более продвинутыми цифровыми навыками, могут воспользоваться более широким набором возможностей, связанных с постоянным развитием цифровых технологий, платформ и устройств.



Рисунок 18. Уровень цифровых навыков

Цифровые навыки особенно важны в перспективе меняющегося характера рабочей среды, включая резкий рост использования труда внештатных сотрудников и людей, участвующих

в экономике свободного заработка, а также более широких структурных изменений, которые значительно повлияют на рабочие места в будущем¹⁰.

Граждане, обладающие требуемыми данным цифровым обществом цифровыми навыками, получают доступ к информации (для дома и работы), возможность пользоваться услугами, связанными с электронным здравоохранением, электронным правительством, цифровыми финансами, Агро технологиями, умным транспортом и иным образом получать преимущества от участия в цифровой экономике.

Рисунок 19 выше дает понимание об четырех уровнях цифровых навыков, требуемых для цифрового общества. Требуемые цифровые навыки меняются вместе с технологиями, и мы ожидаем что изменения будут значительными.

Основные уровни цифровых навыков – это нулевой, базовый, промежуточный и продвинутый уровни. Для этих уровней мы будем вынуждены постоянно пересматривать и обновлять комплект цифровых навыков в учебных программах, и связано это с появлением новых технологий и инновациями: искусственный интеллект, большие данные, блокчейн, облачные вычисления, интернет вещей (IoT), машинное обучение и мобильные приложения.

Цифровая осведомленность – нулевой уровень

Дискретный набор элементарных цифровых навыков для всех граждан страны может включать базовые взаимодействия с аппаратным и программным обеспечением, умение пользоваться электронной почтой, Интернетом и поиском. Эти навыки позволяют функционировать на минимальном уровне.

Цифровая грамотность - базовый уровень

Цифровая грамотность включает основополагающие навыки, необходимые для выполнения базовых задач. К базовым навыкам относятся работа с аппаратным обеспечением (например, умение пользоваться клавиатурой и управлять функциями сенсорного экрана), программным обеспечением (например, работа с приложениями обработки текста, управление файлами на ноутбуке, настройки безопасности на

¹⁰ World Economic Forum, The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution, January 2016. <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/>

мобильном телефоне) и базовыми онлайн-операциями (например, умение пользоваться электронной почтой, поиском или заполнять онлайн-формы). Базовые навыки обогащают нашу жизнь, позволяя нам взаимодействовать друг с другом и получать доступ к государственным, коммерческим и финансовым услугам.

Цифровая компетентность – промежуточный уровень

Цифровая компетентность даёт возможность пользоваться цифровыми технологиями в еще более значимой и выгодной форме и включает способность критически оценивать технологию или создавать контент. Это фактически навыки готового к работе специалиста, так как охватывают те умения, которые необходимы для выполнения рабочих функций, таких как компьютерная верстка, цифровой графический дизайн и цифровой маркетинг. В большинстве своем такие навыки являются общими, то есть овладение ими готовит человека к выполнению более широких цифровых задач, необходимых для участия в качестве вовлеченного гражданина и производительного работника. Однако такие навыки не имеют жестких характеристик. Напротив, одной из их характеристик является то, что они расширяются согласно технологическим изменениям. Например, навыки, связанные с обработкой данных, становятся все более выраженными по мере того, как революция в мире данных набирает обороты, формируя спрос на навыки, необходимые для производства, анализа, интерпретации и визуализации большого количества данных.

Цифровой эксперт - продвинутый уровень

К уровню цифровой эксперт относятся те навыки, которые необходимы для профессионалов в области ИКТ. Во всем мире в ближайшие годы прогнозируется появление десятков миллионов рабочих мест, требующих продвинутых цифровых навыков.

Продвинутый уровень цифровых навыков, как правило, приобретается в рамках формальных форм высшего образования. В число навыков осваиваемых в ВУЗах входят искусственный интеллект (ИИ), большие данные, кодирование, кибербезопасность, интернет вещей (IoT) и разработка мобильных приложений; при этом, учитывая стремительное изменение ролей, в Кыргызстане прогнозируется дефицит специалистов, обладающих такими продвинутыми цифровыми навыками, и других специалистов в

области ИКТ. Многие работодатели говорят о том, что не могут найти сотрудников с необходимыми навыками. Должности, требующие продвинутых цифровых навыков, кроме того, в целом гораздо выше оплачиваются по сравнению с должностями, для которых нужны только базовые цифровые навыки или их наличие не имеет значения.

Отдельными категориями в цифровых навыках многими экспертами выделяются цифровое предпринимательство и финтех, которые объединяют два сектора. Например, традиционное предпринимательство с новыми цифровыми технологиями или банковский сектор с ИТ-технологиями.

Структура цифровых навыков и международные стандарты

Как уже говорилось, цифровые навыки развиваются, и они постоянно обновляются согласно изменениям в технологиях. Структура цифровых навыков играет важную роль при оценке их состава, а также изменений, что позволяет директивным органам и поставщикам услуг, связанных с цифровыми навыками, обеспечить соответствие их программ и учебных планов текущей ситуации.

В 1995 году Совет европейских профессиональных обществ по информатике (CEPIS) создал рабочую группу, поддерживаемую Европейской комиссией в рамках исследовательской программы (ESPRIT), для изучения способов повышения уровня цифровой грамотности во всей Европе. Новая программа сертификации была запущена как Европейские компьютерные права (European Computer Driving License) в Швеции в августе 1996 года. Поскольку ECDL приобрел известность в Европе, число кандидатов превысило 1 миллион и продолжало расти; этот успех привлек внимание стран за пределами Европы, которые начали проявлять большой интерес к этой концепции. Впоследствии ECDL был представлен за пределами Европы, где сертификация стала называться ICDL (Международные компьютерные права). В 2001 году программа сертификации European/International Computer Driving Licence (ECDL – Европейские/ Международные компьютерные права), была рекомендована Европейской комиссией в качестве основного **стандарта компьютерной грамотности**.

К 2012 году Европейский Союз достиг запланированных показателей по ликвидации компьютерной безграмотности во всех странах Европы, и Европейская комиссия приняла резолюцию по разработке нового **стандарта цифровой компетентности** граждан.

Структура цифровой компетентности граждан (DigComp) – это инструмент улучшения цифровой компетентности граждан, призванный помочь директивным органам сформулировать политику, которая поддерживает формирование цифровой компетентности, и спланировать образовательные инициативы по улучшению цифровой компетентности в определенных целевых группах. DigComp также формулирует единый язык для выявления и описания ключевых областей цифровой компетентности, тем самым, предлагая эталонный стандарт на уровне всей Европы"¹¹. В 2013 году был внедрен стандарт "Информационная грамотность" - DigComp 1.0 "Грамотность в области информации и данных", а уже в 2016 году был принят стандарт DigComp 2.0 "Коммуникация и совместная работа". Анализ данного стандарта по охвату навыков приведен в приложении 1 данного отчета.

Ниже представлен список наиболее популярных стандартов цифровой грамотности:

- DigComp 2.0 – страны Европы
- ICDL – 150 стран (Европа, Азия, Америки, Африка).
- Microsoft (Microsoft Digital Literacy Curriculum) – 11 стран (Африка, Азия)
- Certiport Internet and Computing Core Certification (IC³) – 13 стран (Африка, Азия).

¹¹ Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero Gomez S., Van den Brande, G. (2016). DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: The Conceptual Reference Model. Luxembourg Publication Office of the European Union. EUR 27948 EN. doi: 10 .2791/ 11517

Дорожная карта стратегии развития цифровых навыков 2020-2024 гг.

1. Создать рабочая группа, включающая представителей всех заинтересованных групп (представители Правительства КР, министерств и ведомств, консультанты проекта) по цифровым навыкам:

- A. Рабочая группа необходима для вовлечения в работу различных заинтересованных сторон, которые могут внести вклад в разработку и/или реализацию стратегии, включая выявление текущих и будущих потребностей в цифровых навыках и связанных с ними целей в разных секторах.
- B. Выработать видение и цели стратегии совместно с госорганами. Провести широкое обсуждение и информационную кампанию.
- C. Провести анализ сильных и слабых стороны каждой заинтересованной стороны и, исходя из полученных результатов, определить роли, которые они могут играть при разработке и реализации стратегии.
- D. Предложенный анализ и роли должны пройти согласование для выработки общих принципов управления, методов работы и порядок работы рабочей группы.

2. Выделить основные уровни цифровых навыков, которые будут развиваться в рамках стратегии.

- A. Определите уровень цифровой компетентности по отраслям, вносящих вклад в ВВП Кыргызской Республики;
- B. Проанализировать учебные планы КГТУ, разработать новые образовательные стандарты и выявить насколько учтена взаимосвязь цифровых навыков с навыками XXI века.
- C. В сфере образования рассмотреть возможность формирования основ для более продвинутых цифровых навыков, таких как цифровое предпринимательство.

3. Определите цели развития цифровых навыков на уровнях:

- Непрерывного и дополнительного образования и переподготовки специалистов;
- начального профессионального образования;
- среднего профессионального образования;
- высшего профессионального образования.

- программ обучения навыкам для жизни и для работы в социально уязвимых группах населения (ЛОВЗ, девочки);

4. Составить карту (mapping) программ, проектов и донорских инициатив для подкрепления целей стратегии в области цифровых навыков

- A. действующих политик, планов и программ, поддерживающих развитие цифровых навыков;
- B. Международных проектов и программ;
- C. Бизнес компаний и международных организаций.

5. Определить текущие и будущие тенденции, связанные с демографическими тенденциями, технологическими изменениями, тенденциями в бизнесе и с переходом на "зеленую" экономику.

6. Разработать новые политики

- A. Сформулировать и принять новые политики и программы,
- B. Провести разъяснительную работу по использованию политик;
- C. Разработать систему поддержки новых политик.

7. Изучить международный опыт и стратегии, успешно реализуемые в других странах. Провести сопоставительный анализ целей с существующими структурами или странами, разделяющими аналогичные цели.

8. Определить в рабочей группе существующие приоритеты,

- A. разработать цели стратегии;
- B. Провести анализ сложностей в достижении поставленных целей.
- A. Определите перспективные решения по развитию цифровых навыков.

9. Разработать бюджет по внедрению и определению источников финансирования

10. Назначить ВУЗы, лицеи и техникумы, которые будут предоставлять обучение по разным типам цифровых навыков, включая профессиональную подготовку силами работодателей, техническое и профессиональное образование, учебные курсы для начинающих по программированию, других коммерческих и общественных поставщиков услуг профессиональной подготовки, мейкерспейсы, неформальных поставщиков услуг, которые

поддерживают кампании в области цифровых навыков, занимаются проведением кампаний и пр.

11. Определить потребности поставщиков (финансирование, обучение, разработка учебных планов) и согласовать выделение средств, включая создание сообществ по обмену опытом среди поставщиков услуг профессиональной подготовки.

12. Провести анализ имеющихся образовательных программ, учебных планов и поставщиков образовательных услуг, которых можно привлечь к работе по достижению стратегических целей и разработке новых учебных планов.

13. Поставить задачи и цели по каждому из компонентов стратегии.

14. Полученную стратегию представить для обсуждения и доработать ее по комментариям от рабочей группы.

15. Начать осуществлять стратегию.

16. Провести информационно-разъяснительную работу в поддержку стратегии и связанных с ней возможностей обучения.

17. Регулярно проводить мониторинг и анализ выполнения задач и выделенных ресурсов для достижения целей стратегии.

18. Создание платформы для сбора информации и обмена оперативной информацией о ходе реализации стратегии.

19. Регулярно проводить региональные, общенациональные или местные заседания для содействия работе сообществ по обмену опытом между действующими поставщиками образовательных услуг профессиональной подготовки для улучшения системы предоставления навыков и присуждения наград, стимулирующих достижение поставленных целей стратегии в области цифровых навыков.

20. Опубликовать передовые методики и ресурсы, выявленные в ходе заседаний, для обмена с заинтересованными в цифровых навыках сторонами.

21. Присоединиться к глобальным кампаниям по цифровым навыкам, чтобы стимулировать заинтересованные стороны проводить обучение цифровым навыкам в соответствии с разными компонентами согласованной стратегии в области цифровых навыков.

22. Собирать данные для анализа и мониторинга.

23. Осуществлять контроль, путем сбора отчетов о конечных и намеченных результатах и анализа соответствующих индикаторов.

24. Периодически пересматривать и обновлять стратегию, чтобы гарантировать, что она отражает прогнозы по будущему рынка труда и технологическому развитию.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Государственный Классификатор Видов Экономической Деятельности от 1 января 2004 года Редакция 3. Сайт Национального статистического комитета Кыргызской Республики [Электронный ресурс]//URL :<http://www.stat.kg/stat.files/class.files/%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%93%D0%9A%D0%AD%D0%94.pdf> (1.06.2020)
2. Концепция цифровой трансформации “Цифровой Кыргызстан” - 2019-2023 от 15 февраля 2019 года № 20-р. Сайт Государственного комитета информационных технологий и связи Кыргызской Республики [Электронный ресурс]//URL :<http://ict.gov.kg/index.php?r=site%2Fsanarip &cid=27> (1.06.2020)
3. Абакиров А., Ургуналиева Г. Отчет «ИТ-рынок и рынок ИТ-образовательных услуг Кыргызстана» [Текст]/ Фонд «СОРОС Кыргызстан» – Бишкек – 2018. – 27с.
4. Айдарбекова, Ч. Отчет «Анализ сектора информационных технологий в Кыргызской Республике» [Текст]/ ACDIVOCA – Бишкек – 2019. – 160с.
5. Брольпито, А. Цифровые навыки и компетенция, цифровое и онлайн обучение [Электронный ресурс]// Турин, 2019. – 84с. – URL :https://www.etf.europa.eu/sites/default/files/2019-08/dsc_and_dol_ru_0.pdf (29.05.2020)
6. Отчет «Кыргызстан кластерный опрос множественных индикаторов 2018» [Электронный ресурс]// Бишкек, – Национальный статистический комитет Кыргызской Республики, Юнисеф – 2019 – 478с. – URL :https://mics-surveys-prod.s3.amazonaws.com/MICS6/Europe%20and%20Central%20Asia/Kyrgyzstan/2018/Survey%20findings/Kyrgyzstan%20MICS%202018_English.pdf (22.05.2020)
7. Солтобаев, А. Цифровые навыки и предпринимательство в Кыргызстане [Текст]/ UNDP – Бишкек – 2020. 58с.
8. Теекева, Л., Мамбеталиева, В. Информационно-коммуникационные технологии в Кыргызской Республике. [Электронный ресурс]//Бишкек: Нацстатком Кыргызской

- Республики – 2019. – 60с – URL : <http://stat.kg/ru/publications/informacionno-kommunikacionnye-tehnologii-v-kyrgyzskoj-respublike/> (1.06.2020)
9. Цифровая повестка Евразийского экономического союза до 2025 года: перспективы и рекомендации [Электронный ресурс]// Группа Всемирного банка – 2018 – 40с. – URL :
<http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/SiteAssets/%D0%9E%D0%B1%D0%B7%D0%BE%D1%80%20%D0%92%D0%91.pdf>
(20.05.2020)
 10. Hawksworth, J., Berriman, R., Goel, S., Will robots really steal our jobs? / Украдут ли роботы наши работы? [Электронный ресурс]// PwC – 2016 – 47с. – URL :
https://www.pwc.com/hu/hu/kiadvanyok/assets/pdf/impact_of_automation_on_jobs.pdf (1.06.2020)
 11. Measuring the Digital Transformation / Измерение цифровой трансформации. [Электронный ресурс]// OECD – 2019. – 260 с. – URL :
https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/measuring-the-digital-transformation_9789264311992-en (22.05.2020)
 12. Mundula, L., Auci, S., Handbook of Research on Entrepreneurship and Marketing for Global Reach in the Digital Economy / Справочник исследований по предпринимательству и маркетингу для глобального охвата в цифровой экономике [Текст]/ IGI Global – 2018 – 609с.
 13. Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero Gomez S., Van den Brande, G. DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: The Conceptual Reference Model. / DigComp 2.0: Система цифровой компетенции для граждан. Этап обновления 1: Концептуальная эталонная модель. [Электронный ресурс]// Luxembourg – Publication Office of the European Union. – 2016 – 44с. – URL :
https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC101254/jrc101254_digcomp%202.0%20the%20digital%20competence%20framework%20for%20citizens.%20update%20phase%201.pdf (29.05.2020)
 14. World Economic Forum, The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution, / Всемирный Экономический Форум, Будущее рабочих мест: стратегия занятости, навыков и рабочей силы для четвертой промышленной

- революции [Электронный ресурс]// World Economic Forum – 2016 – 167с. – URL : <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-> (1.06.2020)
15. Головенчик, Г.,Г. Становление и развитие цифровой экономики в современных условиях глобализации [Электронный ресурс]// Автореф. дис. ...канд. экон. наук: 08.00.14 : Минск, 2019– 26с. – URL : https://vak.gov.by/sites/default/files/2019-05/%D0%90%D0%92%D0%A2%D0%9E%D0%A0%D0%95%D0%A4%D0%95%D0%A0%D0%90%D0%A2_1.pdf (22.05.2020)
 16. Будущее рабочих мест [Электронный ресурс]//Всемирный экономический форум – 2018. – Аналитическая записка С. 1-20 – URL : https://kpfu.ru/portal/docs/F_2097205868/Budushhee.rabochikh.mest.2018.pdf (1.06.2020)
 17. Головенчик, Г.Г., Теоретические подходы к определению понятия «цифровая экономика» [Электронный ресурс]//Наука и инновации – 2019. – №2 – С. 40-45 – URL : <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2019-2-40-45> (1.06.2020)
 18. Горнин Л.В., Захаров Р.В., Едренкина Н.М. Рынок труда: состояние и приоритетные направления развития [Электронный ресурс]//Вестник КрасГАУ – 2013. – №6 – С. 9-14 – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/rynok-truda-sostoyanie-i-prioritetnye-napravleniya-razvitiya> (1.06.2020)
 19. Онлайн площадка для размещения резюме [Электронный ресурс]//URL : <https://www.job.kg/resume> (29.05.2020)
 20. Отчет Global Innovation Index 2019 [Электронный ресурс]//URL : https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2019/kg.pdf (29.05.2020)
 21. Презентация Digital 2019 Kyrgyzstan [Электронный ресурс]//URL : <https://www.slideshare.net/DataReportal/digital-2019-kyrgyzstan-january-2019-v01> (29.05.2020)
 22. Сайт для исследования заработных плат [Электронный ресурс]//URL : <https://www.paysa.com/salaries/software-engineer--t> (29.05.2020)
 23. Сайт Инновационного центра профессиональной ориентации и дополнительного образования [Электронный ресурс]//URL

[:https://narfu.ru/agtu/www.agtu.ru/ic/2otdelprofor/ee12f04cb1644bb9efdf9db343aa7fe7nprof.html](https://narfu.ru/agtu/www.agtu.ru/ic/2otdelprofor/ee12f04cb1644bb9efdf9db343aa7fe7nprof.html) (22.05.2020)

24. Сайт интерактивной карты Бишкека [Электронный ресурс]//URL : <https://2gis.kg/bishkek/search/it%20%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B8/page/5?m=74.642611%2C42.842188%2F12.02> (25.05.2020)
25. Сайт Интернет-издания Тазабек [Электронный ресурс]// URL : www.tazabek.kg/news:1574625?f=cp (20.05.2020)
26. Сайт Национальный исследовательский университета «Высшая школа экономики» [Электронный ресурс]//URL : <https://issek.hse.ru/news/298734480.html> (29.05.2020)
27. Сайт Национального статистического комитета Кыргызской Республики [Электронный ресурс]//URL : <http://www.stat.kg/ru/statistics/zanyatost/>
28. Сайт Хайтек [Электронный ресурс]//URL : https://hightech.fm/2018/02/01/free_2mln (25.05.2020)
29. Сайт энциклопедического словаря экономики и права [Электронный ресурс]// URL : <http://enc-dic.com> (25.05.2020)
30. Сайт Economic Policy Institute [Электронный ресурс]//URL : <https://www.epi.org/publication/updated-employment-multipliers-for-the-u-s-economy/> (22.05.2020)
31. Сайт International Telecommunication Union [Электронный ресурс]//URL : <https://www.itu.int/net4/ITU-D/idi/2017/index.html> (29.05.2020)
32. Сайт Nesta [Электронный ресурс]//URL : https://media.nesta.org.uk/documents/tech_nation_2016_report.pdf (22.05.2020)
33. Сайт World Economic Forum [Электронный ресурс]//URL : <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/> (29.05.2020)
34. Сайт World Economic Forum [Электронный ресурс]//URL : <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/employment-trends/> (20.05.2020)

35. Сайт World Economic Forum [Электронный ресурс]//URL :http://reports.weforum.org/global-information-technology-report-2016/networked-readiness-index/?doing_wp_cron=1534343289.1461720466613769531250 (20.05.2020)
36. Анализ спроса на квалифицированную рабочую силу в Чуйской области \ Бишкек, 2019 www.ilo.kg/g20ts-ru
37. Методология планирования услуг профессионального образования на основе спроса \ В. Гаськов – Бишкек, 2018.
38. Согласование стратегических целей и индикаторов профессиональной подготовки кадров с международными рекомендациями и опытом \ В. Гаськов – Бишкек, 2018.
39. Профессиональные стандарты и квалификации в области газовой промышленности, молочного производства, гостиничных и туристических услуг (Кыргызстан) \ Бишкек, 2019 www.ilo.kg/g20ts-ru
40. Разработка профстандартов, квалификаций и инструментов тестирования \ В. Гаськов – Бишкек, 2018.
41. Аналитический отчет – Телефонный опрос выпускников колледжей 2017 года – ОсОО Erfolg Consult
42. Сведения о ФИТ КГТУ им. Раззакова
43. Экспериментальные учебные планы ФИТ КГТУ им. Раззакова

Приложение 1. Mapping of selected literacy frameworks

Table 3. Mapping of selected digital literacy frameworks onto the extended DigComp framework

| Digital literacy frameworks | <u>0</u> | 1 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 2 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | 3 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4 | 4.1 | 4.2 | 4.3 | 4.4 | 5 | 5.1 | 5.2 | 5.3 | 5.4 | <u>6</u> | Total |
|--|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Kenya Basic Education Curriculum Framework | 5 | | | 2 | | 4 | | | 3 | | | | | 5 | | 2 | 3 | | | 2 | | | 2 | | | 2 | 2 | 6 | 38 |
| Philippines ALS-K to 12 LS 6 | 7 | | 19 | 1 | 6 | | 3 | 4 | | 1 | 4 | 2 | | 19 | 4 | 3 | | 4 | 1 | 6 | 5 | | | | | | 3 | 6 | 98 |
| India Pradhan Mantri Gramin Digital Saksharta Abhiyan (PMGDISHA) | 1 | | 4 | | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 12 |
| Costa Rica Student Performance Standards in Digital Technology-enhanced Learning | 15 | | 4 | 4 | 4 | | 4 | 6 | 1 | 10 | 5 | | | 11 | | 1 | 10 | 8 | 3 | 2 | 1 | | | 1 | 1 | 3 | 13 | | 107 |
| Chile SIMCE TIC Matrix of ICT Skills for Learning | | | 2 | 2 | 2 | | 1 | | | | | | | | 3 | 1 | | | | 1 | 1 | | | | | | 1 | | 14 |
| British Columbia Digital Literacy Framework | 8 | 1 | 13 | 4 | 1 | 5 | 3 | 2 | 4 | 2 | 7 | 5 | | 6 | 3 | 5 | 4 | 1 | 3 | 4 | 8 | 1 | 4 | 5 | 2 | 3 | 2 | | 106 |
| IC3 Global Standard 5 | 16 | | 16 | 1 | 14 | | 5 | 3 | | | 2 | 1 | | 14 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 4 | 3 | | | 1 | | 1 | 3 | | 94 |
| ICDL Competences | 21 | | 22 | 5 | 19 | 1 | 5 | 2 | | 4 | 3 | 1 | | 41 | 10 | 2 | 3 | 2 | 8 | 6 | 3 | 1 | | | | 2 | 12 | 4 | 177 |
| Microsoft Digital Literacy Standard Curriculum Version 4 | 15 | | 13 | 1 | 5 | | 1 | | | | | | | 10 | 3 | 1 | | | 5 | 2 | 1 | | | | | | 7 | 2 | 67 |
| Total no. of instances mapped | 88 | 1 | 93 | 20 | 53 | 11 | 23 | 18 | 9 | 17 | 22 | 9 | 0 | 107 | 25 | 16 | 21 | 16 | 25 | 27 | 22 | 2 | 6 | 7 | 3 | 14 | 46 | 12 | |

Note: Underscored competence areas (0 and 6) are proposed additions to the existing DigComp 2.0 competence areas and competences.

Приложение 2. Данные о заработных платах по вакансиям Telegramm-канала DevKG за период февраль-апрель 2020 г.

| Категория | Должность | Оклад | Тип | Место работы |
|---------------|---|-------------|-----------|--------------|
| Backend | Back end разработчик | 440-760\$ | Full-time | Бишкек |
| | Frontend-разработчик (vue.js) | 1000-1500\$ | Full-time | Бишкек |
| | Front-end разработчик | От 600\$ | Удаленная | |
| Frontend | Middle Front-End разработчик (Angular 2+) | От 1800\$ | Удаленная | |
| | Junior Front-end разработчик | 250\$ | Full-time | Бишкек |
| | Middle Front-end разработчик | 1000\$ | Full-time | Бишкек |
| | Middle Front-End разработчик (React) | 1000-3000\$ | Удаленная | |
| | Senior Front-end Engineer | От 2000\$ | Full-time | Бишкек |
| | Frontend разработчик | От 400\$ | Full-time | Бишкек |
| | Frontend-разработчик (vue.js) | 1000-1500\$ | Full-time | Бишкек |
| Fullstack | full stack разработчик | От 1200\$ | Full-time | Зарубежом |
| | Fullstack разработчик | От 400\$ | Full-time | Бишкек |
| | Senior Full Stack C# разработчик | 2500-3500\$ | Full-time | Бишкек |
| | Full Stack разработчик (React JS + Laravel) | 100-2000\$ | Удаленная | |
| | Full Stack разработчик - Freelance | 800\$ | Part-time | |
| | Full Stack разработчик - Freelance | 500\$ | Part-time | |
| | Middle+ Fullstack разработчик (React+Node.js) | От 1800\$ | Удаленная | |
| Преподаватель | Преподаватель по Java | 510-1015\$ | Full-time | Бишкек |
| | Преподаватель по Front-end | 510-1015\$ | Full-time | Бишкек |
| | Преподаватель по Python | 510-1015\$ | Full-time | Бишкек |
| | Ментор JavaScript | 380-890\$ | Full-time | Бишкек |
| | Ментор Python | 400-1000\$ | Full-time | Бишкек |
| | Fullstack mentor | 250-380\$ | Full-time | Бишкек |
| | Ментор по Python | 250-890\$ | Part-time | Бишкек |
| | Ментор по Python | 400-600\$ | Full-time | Бишкек |

| | | | | |
|-----------|--|-------------|-----------|-----------|
| | Помощник ментора по Php | 300-600\$ | Full-time | Бишкек |
| | Ментор по Php | 400-600\$ | Full-time | Бишкек |
| | Ментор по JavaScript | 400-600\$ | Full-time | Бишкек |
| Сис Админ | Системный Администратор | 300-700\$ | Full-time | Бишкек |
| | Системный администратор (штат 2) | От 445\$ | Full-time | Бишкек |
| | Системный администратор | 500-700\$ | Full-time | Бишкек |
| Java | Java / Kotlin разработчик | От 1500\$ | Удаленная | |
| | Java разработчик | 1000-2000\$ | Full-time | Зарубежом |
| | Middle Java Engineer | От 500\$ | Удаленная | |
| | Junior Java разработчик | От 300\$ | Удаленная | |
| | Javascript разработчик | 1000-2000\$ | Full-time | Бишкек |
| | Javascript разработчик | 1000-2000\$ | Удаленная | |
| | Java разработчик | От 800\$ | Full-time | Бишкек |
| | JavaScript (ReactJS) разработчик | 1000-1700\$ | Full-time | Бишкек |
| Android | Android разработчик | 1100-1500\$ | Full-time | Зарубежом |
| | Middle Android разработчик | 600-1500\$ | Full-time | Бишкек |
| | Android разработчик | 1600-2200\$ | Full-time | Бишкек |
| | Android-разработчик | 500-1000\$ | Full-time | Бишкек |
| | Middle/Senior Android разработчик | 800-1500\$ | Full-time | Бишкек |
| | Android разработчик | 2000\$ | Part-time | |
| | Junior/Middle Mobile разработчик ios/android | 400-1000\$ | Удаленная | |
| iOS | Разработчик приложений на iOS | От 630\$ | Full-time | Бишкек |
| | iOS разработчик(junior/middle) | 250-1000\$ | Full-time | Бишкек |
| | iOS разработчик | От 1000\$ | Full-time | Бишкек |
| C# | Специалист C#, C++ | 350-600\$ | Full-time | Зарубежом |
| | C# разработчик | 1000-1200\$ | Full-time | Бишкек |
| | Junior/Middle C# разработчик | 250-1000\$ | Full-time | Бишкек |
| | Middle/Senior C# разработчик | От 700\$ | Full-time | Бишкек |
| | Junior C# разработчик | 200-500\$ | Full-time | Бишкек |
| | Middle C# разработчик | 500-1500\$ | Full-time | Бишкек |
| | Senior C# разработчик | 1500-2500\$ | Full-time | Бишкек |

| | | | | |
|-----|---|-------------|-----------|--------|
| | Junior/Middle C# разработчик | 250-1000\$ | Full-time | Бишкек |
| | C# разработчик | 500-1000\$ | Full-time | Бишкек |
| PHP | PHP разработчик (middle) | 400-2500\$ | Part-time | |
| | Senior PHP разработчик (штат 2) | От 1015\$ | Full-time | Бишкек |
| | PHP разработчик | 760-890\$ | Full-time | Бишкек |
| | Senior PHP-разработчик | 900-1500\$ | Full-time | Бишкек |
| | PHP разработчик | От 760\$ | Full-time | Бишкек |
| | PHP/WordPress разработчик | 200-1000\$ | Удаленная | |
| | PHP разработчик | 500-800\$ | Full-time | Бишкек |
| | Middle PHP-разработчик | 500-900\$ | Full-time | Бишкек |
| SQL | SQL Разработчик. DWH/BI Аналитик | 630-1140\$ | Full-time | Бишкек |
| | Reporting Specialist (SQL) | От 315\$ | Full-time | Бишкек |
| WEB | Web - разработчик | 500-2000\$ | Full-time | Бишкек |
| | Разработчик WEB-сервисов (PHP, Angular или React или Vue) | 760-1140\$ | Full-time | Бишкек |
| | Web дизайнер | 190-380\$ | Full-time | Бишкек |
| | Верстальщик-дизайнер сайтов | 380-760\$ | Удаленная | |
| | Верстальщик/дизайнер сайтов (middle, senior) | 380-760\$ | Full-time | Бишкек |
| | Инженер по тестированию программного обеспечения | 300-800\$ | Full-time | Бишкек |
| | Junior тест-инженер | 300-400\$ | Full-time | Бишкек |
| | Sales Manager with English skills | 190-510\$ | Part-time | Бишкек |
| | Менеджер по качеству | 250-630\$ | Full-time | Бишкек |
| | Контент-менеджер | 220\$ | Full-time | Бишкек |
| | Проектный менеджер | От 380\$ | Full-time | Бишкек |
| | Sales Manager/IT Consultant | 300-1000\$ | Full-time | Бишкек |
| | Разработчик отчетов | От 1000\$ | Full-time | Бишкек |
| | Администратор Fraud Management | От 600\$ | Full-time | Бишкек |
| | Администратор баз данных | От 760\$ | Full-time | Бишкек |
| | React Native разработчик | 2000-4000\$ | Удаленная | |
| | React Native разработчик | 1000\$ | Part-time | |
| | .Net разработчик Middle/Senior | 510-1520\$ | Full-time | Бишкек |

Приложение 3. Посещаемость сайтов по поиску работы

Посещаемость веб сайта devkg.com

| | | | | |
|---|---------------|-------------|---------------|--------------|
|  Открытая статистика | Данные | День | Неделя | Месяц |
| | Просмотры | 370 | 2 590 | 11 100 |
| | Посетители | 100 | 700 | 2 760 |


Посещаемость веб сайта diesel.elcat.kg

| | | | | |
|---|---------------|-------------|---------------|--------------|
|  Открытая статистика | Данные | День | Неделя | Месяц |
| | Просмотры | 335 000 | 2 350 000 | 10 370 000 |
| | Посетители | 29 300 | 205 000 | 907 000 |

Посещаемость веб сайта employment.kg


| | | | | |
|---|---------------|-------------|---------------|--------------|
|  Открытая статистика | Данные | День | Неделя | Месяц |
| | Просмотры | 1 840 | 12 880 | 55 000 |
| | Посетители | 460 | 3 220 | 13 800 |

Посещаемость веб сайта headhunter.kg

 Открытая статистика


| Данные | День | Неделя | Месяц |
|------------|-------|--------|--------|
| Просмотры | 1 199 | 6 428 | 27 486 |
| Посетители | 365 | 1 802 | 7 168 |

Посещаемость веб сайта job.kg

 Открытая статистика

| Данные | День | Неделя | Месяц |
|------------|--------|--------|---------|
| Просмотры | 14 861 | 92 302 | 435 000 |
| Посетители | 6 445 | 42 632 | 202 000 |

Посещаемость веб сайта lalafo.kg

 Открытая статистика

| Данные | День | Неделя | Месяц |
|------------|---------|-----------|-----------|
| Просмотры | 168 000 | 1 180 000 | 5 030 000 |
| Посетители | 28 700 | 201 000 | 861 000 |