

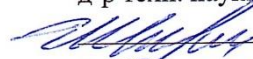
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой КСУП

д-р техн. наук, профессор

 Ю.А. Шурыгин

«15» декабря 2021 г.

**ТРЕНДЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:
разработка нового профиля образовательной программы в соответствии
с трендом развития ИТ-сферы**

Отчёт по научно-методической работе кафедры

за 2021 год

Томск

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Доцент КСУП, канд. техн. наук



подпись

Т. Е. Григорьева
(введение, раздел 1, 2, 3, 5)

Доцент КСУП, канд. техн. наук



подпись

А. Е. Горяинов
(раздел 5, заключение)

Доцент КСУП, канд. техн. наук



подпись

А. А. Калентьев
(раздел 5, заключение)

Доцент КСУП, канд. техн. наук
доцент



подпись

В.П. Коцубинский
(раздел 3, 4, 5)

Доцент КСУП, канд. техн. наук
доцент



подпись

Н.Ю. Хабибулина
(введение, раздел 2, 3, 4, 5)

Доцент КСУП, канд. техн. наук
доцент



подпись

М.В. Черкашин
(заключение, раздел 1, 2, 3)

Заведующий кафедрой КСУП,
д-р техн. наук, профессор



подпись

Ю. А. Шурьгин
(введение, раздел 5,
заключение)

Аннотация

В отчете описан процесс и результаты разработки нового профиля «Разработка программного обеспечения» образовательной программы по направлению подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника с учетом обратной связи от студентов, анализа рынка труда ИТ-отрасли и результатов приемных кампаний. Обозначены проблемы, возникшие в ходе разработки программы, и определены задачи по поддержке и развитию данного направления.

Ключевые слова

Образовательная программа, ИТ-сфера, рынок труда, учебный план, программирование.

Оглавление

Введение.....	5
1 Степень изученности представленной тематики.....	6
2 Результаты обратной связи от студентов	6
2.1 Результаты опроса студентов по оценке удовлетворенности выбранной профессией.....	6
2.2 Результаты удовлетворенности студентов обучением на направлении 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника с профилем «Системы автоматизированного проектирования»	10
2.3 Результаты анализа базы практик ТУСУР и анкетирования студентов по вопросам прохождения практики	12
3 Анализ рынка труда ИТ-отрасли	13
4 Анализ результатов приемных кампаний.....	14
5 Разработка нового профиля образовательной программы направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»	16
5.1 Выбор направленности профиля.....	16
5.2 Существующие образовательные программы	17
5.3 Определение дисциплин нового профиля.....	18
5.4 Составление учебного плана	19
5.5 Результаты разработки нового профиля и пути его развития.....	21
Заключение	23
Список использованной литературы.....	24

Введение

Главной составляющей современного образования является подготовка квалифицированных специалистов, востребованных на рынке труда, в том числе и в ИТ-сфере. В свою очередь, на рынке труда ИТ-отрасли наблюдается дефицит кадров причем не только в России, но и во всем мире. Это связано со стремительно развивающимися технологиями, системой образования, сложившейся эпидемиологической ситуацией и пр., что влечет за собой расширение сферы их деятельности и социальное, экономическое благополучие регионов [1].

Более того, 7 сентября 2020 года стало известно о поставленной Минкомсвязи задаче по двукратному увеличению количества ИТ-специалистов в России к 2024 году, что способствует увеличению приема студентов в вузы на ИТ- и математические специальности [2].

Обозначенные тезисы обуславливают актуальность темы настоящего исследования по корректировке/разработке образовательных программ с целью обеспечения практико-ориентированной подготовки кадров под динамичные запросы ИТ-рынка и т.д.

Целью научно-методической работы кафедры КСУП является разработка нового профиля образовательной программы, реализуемой на кафедре, на примере направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

- оценить удовлетворенность студентов выбранной профессией и процессом обучения;
- проанализировать базу практик ТУСУРа, рынок труда ИТ-отрасли и результаты приемных кампаний;
- разработать новый профиль образовательной программы направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- предложить возможные пути развития нового профиля и улучшения работы вуза в целом.

1 Степень изученности представленной тематики

Проведенный анализ литературных источников показывает, что процессом формирования образовательных программ в соответствии с потребностями рынка труда озадачены все образовательные учреждения. Реализация такого механизма формирования образовательной программы позволит выпускникам стать более конкурентоспособными, гибкими, адаптивными, в том числе и к новым вызовам [3]. В зависимости от поставленных целей, возможностей, условий образовательные учреждения используют различные методологии, подходы и пр.

Так, например, авторами Корчагиным Е.А. и Сафиным Р.С. проектируется гибкое содержание образовательной программы в техническом вузе, позволяющее соотнести требования образовательного, профессионального стандарта с требованиями рынка труда в регионе [4]. Песоцкий Ю.С. и Баранова Н.В. описывают функциональную структуру «особого вида профессиональной деятельности - руководителя образовательной программы» [5]. Некоторые авторы предлагают корректировать образовательные программы на основе существующего опыта сотрудничества, взаимодействия с работодателями, а также с учетом обратной связи от студентов [6-7].

В данном отчете корректировка образовательной программы направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», в частности разработка нового профиля «Разработка программного обеспечения», представляется на основе анализа базы практик ТУСУРа, рынка труда ИТ-отрасли, результатов приемных кампаний и с учетом обратной связи от студентов.

2 Результаты обратной связи от студентов

2.1 Результаты опроса студентов по оценке удовлетворенности выбранной профессией

С целью изучения мнения студентов об удовлетворенности выбранной профессией и образовательным процессом на кафедре КСУП проведен опрос среди студентов 1-3 курса направления подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника. В опросе приняли участие 107 респондентов, из них 83,2% – юноши и 16,8% - девушки. Основной возраст респондентов составил 18 и 19 лет, соответственно - 50,5% и 19,6%. В географию опроса вошли: Томская область (г. Томск, г. Северск и др.), Кемеровская область (г. Новокузнецк, г. Кемерово, г. Белово, г. Междуреченск, г. Юрга и др.), Амурская область (с. Новопетровка), Казахстан (г. Степногорск, г. Алматы, г. Караганда), Красноярский край (г. Ачинск, г. Железногорск, г. Красноярск и др.), Ханты-Мансийский автономный округ, Забайкальский край (г. Чита), Республика Бурятия (г. Улан-Удэ), Якутия (с. Ус-Кюель), Новосибирская

область (г. Обь и др.), Алтайский край (г. Заринск), Иркутская область (г. Иркутск), Республика Алтай (г. Горно-Алтайск).

Анализируя мотивы выбора вуза видно, что у большинства студентов (63,6 %) – это желание овладеть выбранной профессией. Также следует отметить, что многие респонденты среди мотивов выбора указали возможность трудоустройства после окончания вуза (39,3 %) и высокое качество преподавания (38,3 %). Наиболее низкий процент наблюдается у вариантов «решение родителей» (2,8 %) и «выбор друзей / одноклассников по принципу «Куда все – туда и я!»» (4,7 %), что свидетельствует о том, что выбор студентов был сделан самостоятельно и осознанно (рис. 1).

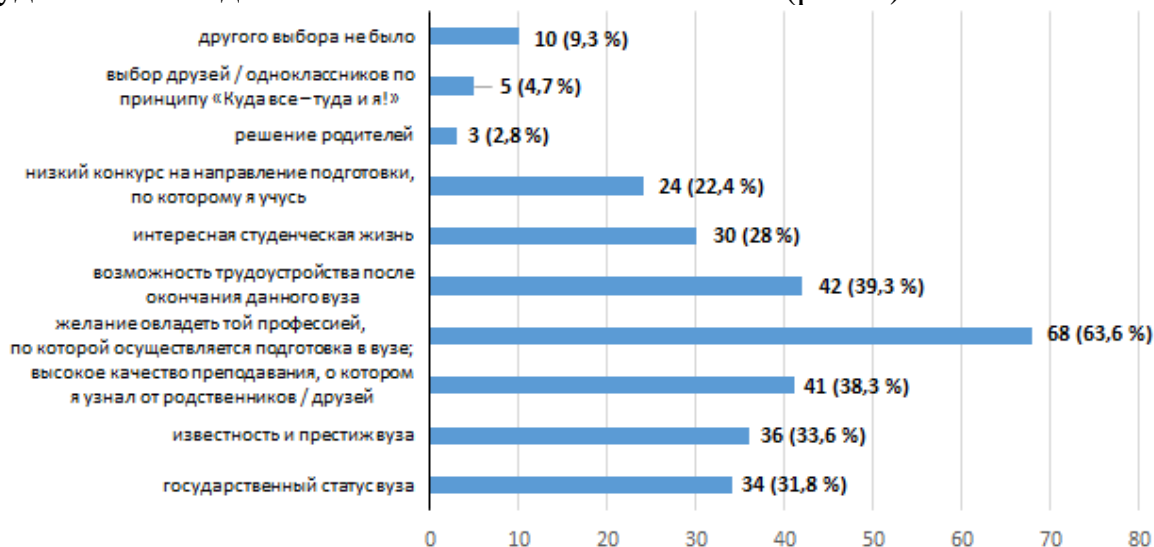


Рис. 1. Результаты опроса респондентов на предмет мотивов выбора вуза

На вопрос «Почему Вы выбрали данную профессию?» большинство студентов (62,6 %) указали интерес к выбранной профессии, что способствует положительному отношению обучающихся к выбранной специальности, постепенному включению их в самостоятельную учебную деятельность и является важным условием для развития профессиональных способностей (рис. 2). Так, если обучающийся заинтересован в профессии, то, безусловно, будет стремиться приобретать и развивать свои знания, совершенствовать умения и навыки в этой области. А выпускник, пришедший на работу без любви к своей профессии, превращается в посредственного работника, целью которого является отработка нормы времени и получение заработка. Поэтому профессиональный интерес важно сохранить на протяжении всего периода обучения и можно рассматривать как нравственное свойство личности обучающегося, наличие которого способствует формированию и развитию профессионально-ценностных ориентаций.



Рис. 2. Обоснование выбора профессии респондентами

Значимость интереса к выбранной профессии прослеживается и при

расставлении студентами приоритетов среди факторов выбора будущей профессии, а именно таких как условия труда, зарплата, удовольствие от работы, возможность быть в коллективе, самосовершенствование. Так более 60% студентов главным в своей будущей профессии указали получение удовольствия от работы (рис. 3).

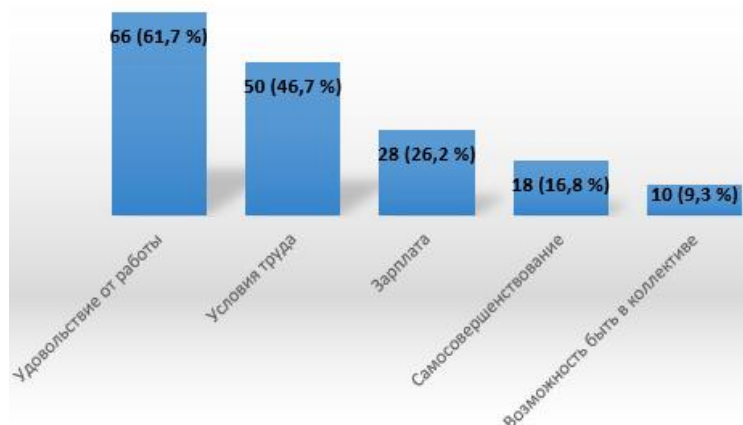


Рис. 3. Результаты определения респондентами главного фактора в их будущей профессии

Оценивая уровень понимания содержания своей будущей профессии студентами, мнения разделились: 44% – имеют смутное представление о выбранной профессии, но надеются, что оно прояснится в начале практической деятельности; 36% – уверены в правильности своего выбора и хорошо представляют будущую профессиональную деятельность; 14% – сомневаются в правильности выбора специальности и будущей профессии; 4% – еще не задумывались о профессиональной деятельности, для них главное окончить университет; 2% – важнее получить вообще высшее образование, чем оценивать область профессиональной деятельности (рис. 4).



Рис. 4. Самооценка респондентов на предмет понимания содержания будущей профессии

По результатам анализа образовательных целей студентов видно, что наиболее значимыми из них для респондентов являются подготовка к будущей карьере (71 %), развитие практических навыков (70,1 %), получение специальных знаний (68,2 %), что коррелирует с обоснованием выбранной профессии (рис. 5).

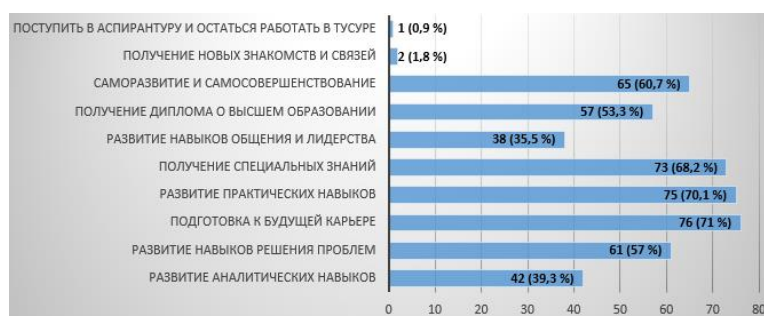


Рис. 5. Результаты опроса респондентов на предмет значимых для них образовательных целей

Согласно результатам опроса на предмет соответствия получаемой квалификации требованиям рынка, студенты считают, что в целом им достаточно будет знаний для трудоустройства, а при необходимости они получат дополнительные знания непосредственно по профессии (рис. 6).



Рис. 6. Результаты опроса респондентов на предмет соответствия получаемой квалификации требованиям рынка

Нас, безусловно, радует тот факт, что в дальнейшем студенты готовы самостоятельно обучаться, развиваться дальше в выбранной профессии после окончания ВУЗа, а также планируют работать по специальности, о чем - свидетельствуют ниже представленные диаграммы (рис. 7-8).



Рис. 7. Самооценка респондентов на предмет их готовности обучаться, развиваться по специальности после окончания ВУЗа



Рис. 8. Самооценка респондентов на предмет их готовности в дальнейшем работать по специальности

Несмотря на несомненный интерес к выбранной профессии при поступлении в университет, большинство респондентов (56,1 %) не имели никакого опыта работы в сфере ИТ (рис. 9).



Рис. 9. Результаты опроса респондентов на предмет наличия у них опыта работы по выбранной специальности до поступления в ВУЗ

Наряду с этим, обучаясь в ВУЗе, студенты изучают дополнительную литературу по специальности только тогда, когда это необходимо для освоения плановой учебной программы (38,3 %). Однако, многие студенты стараются заниматься дополнительно, в случае если это не представляет особой сложности и затрат времени (20,6 %), если это требует времени и сил (13,1 %), в целях самосовершенствования (15 %) (рис. 10).



Рис. 10. Самооценка респондентов на предмет их готовности дополнительно заниматься по специальности

Таким образом, студенты заинтересованы в освоении выбранной специальности и поэтому важно до конца обучения сохранить их энтузиазм, не потерять увлеченных ребят.

2.2 Результаты удовлетворенности студентов обучением на направлении 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника с профилем «Системы автоматизированного проектирования»

На рисунках 11-13 представлены результаты опроса этих студентов по оценке удовлетворенности своими успехами в обучении, качеством образования, а также соответствия полученных результатов обучения их ожиданиям.



Рис. 11. Результаты опроса респондентов на предмет их удовлетворенности результатами обучения в вузе



Рис.12. Результаты опроса студентов на предмет их удовлетворенности качеством образования в вузе

Анализируя выше представленные диаграммы, видно, что, по мнению большинства студентов, они частично удовлетворены результатами своего обучения (49,5 %), скорее удовлетворены качеством образования (67,3 %), чем нет, что в свою очередь частично соответствует их ожиданиям (46,7 %).

Более того, результаты опроса показали, что студенты не жалеют о выборе данной специальности, хотя многим хотелось бы изучать несколько другую специализацию (рис. 14).



Рис. 13. Результаты опроса респондентов на предмет соответствия результатов обучения их ожиданиям



Рис. 14. Результаты опроса респондентов на предмет их разочарования в выбранной специальности

Рассматривая мнения студентов о том, что они хотели бы усовершенствовать в существующем образовательном процессе, можно выделить следующее:

- увеличить количество аудиторных часов по профильным предметам, например, за счет добавления практических / лабораторных работ;
- изменить подход к преподаванию, сочетав лекционный и практический материал, что повысит уровень его усвоения;
- увеличить привлечение специалистов-работодателей, которые поделятся опытом и знаниями со студентами в процессе обучения.

Более того, студенты при опросе указали формы обучения, которые, по их мнению, способствуют более качественному образованию в вузе (рис.15).



Рис. 15. Мнения студентов о том, какие формы обучения способствуют повышению качества образования

Таким образом, на основании вышеизложенного можно предположить,

что причиной частичного удовлетворения студентов результатами обучения является узконаправленный профиль «Системы автоматизированного проектирования», который ориентирован на разработку программных систем и комплексов автоматизированного проектирования. Поскольку в настоящее время на рынке труда программирование требуется в различных сферах, то авторами статьи предприняты шаги по разработке нового профиля «Разработка программного обеспечения», который направлен на подготовку специалистов по разработке современных цифровых сервисов для различных областей жизнедеятельности.

Анализируя мнения студентов об изменениях в учебном процессе, можно сделать вывод, что преподавателям необходимо пересмотреть формы преподнесения материала, актуализировать его под современные требования, а также повысить свой профессионализм.

2.3 Результаты анализа базы практик ТУСУР и анкетирования студентов по вопросам прохождения практики

В осеннем семестре 2021/2022 учебного года ответственными за практику в ТУСУР было проведено анкетирование среди студентов по вопросам прохождения практики. В анкетировании приняло участие 497 человек, по результатам которого выявлено, что 54,13% опрошенных хотели бы проходить практику в ИТ-сфере.

Результаты анализа имеющихся в ТУСУР заявок на прохождение практик от предприятий РФ также показали возрастающую потребность в специалистах ИТ-сферы. Так, доля заявок на студентов УГНС 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника» в 2019-2020 уч. году составила 16,3% от общего числа заявок, в 2020-2021 уч. году – 18,6%, на 01.12.2021 (осенний семестр 2021-2022 уч. года) - 18%.

Однако, имеющаяся база практик не содержит тех предприятий, на которые студенты каф. КСУП самостоятельно оформляют договора на практику. Так, приказ о направлении студентов на практическую подготовку в форме практик студентов групп 588-1, 588-2, 588-3 содержит 17 предприятий, на которые было направлено более 50% студентов 3-го курса направления 09.03.01 каф. КСУП. Среди данных предприятий ООО «Газпромнефть-Автоматизация», ООО "СПБЭК Майнинг", г. Санкт-Петербург; ООО "ЭнДи", г. Псков; ООО "1С-КСУ", г. Ростов-на-Дону; АО КНИРТИ, г. Жуков, ООО "ИНТ", ООО "Л.М.Э. "Биоток", ООО "ЦИРТО", ООО "Профессионалы автоматизации", ООО НПП "Эниак" и др. предприятия г. Томска.

Выше представленные данные доказывают реалии современности – молодежь стремиться на ИТ-рынок в связи с его бурным развитием. Более того, активные студенты ИТ-направлений могут самостоятельно найти коммерчески привлекательные места практик и трудоустройства. Главное – привлекать к обучению мотивированных и активных студентов и развивать данные стремления в процессе обучения в Университете.

3 Анализ рынка труда ИТ-отрасли

В настоящее время программисты являются одними из наиболее востребованных и высокооплачиваемых специалистов на рынке труда, при этом потребность в таких сотрудниках есть во всех отраслях экономики. Особенно в период пандемии многие компании были вынуждены вкладываться в развитие Digital-маркетинга, чтобы спасти бизнес. Причем коронакризис стал лишь еще одним толчком к цифровизации, тенденция к которой уже была образована [8-9].

Анализируя спрос на программистов в России видно, что он вырос на 72,4%, в Москве – на 69,5% и Санкт-Петербурге – на 78,4% (рис. 16) [2].

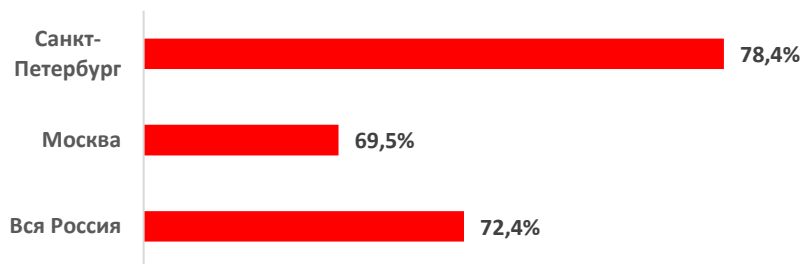


Рис. 16. Динамика спроса на программистов в РФ, Москве и Санкт-Петербурге (январь-сентябрь 2021 года по сравнению с аналогичным периодом 2020 года)

Относительно предлагаемого графика работы для программистов, в открытых вакансиях с начала 2021 года, в 66% предполагали стандартный полный рабочий день, 26% - удаленный график, что по сравнению с 2020 годом выросло почти в два раза, 7% - гибкий график работы.

По данным сервиса Head Hunter, на одну вакансию программиста на сентябрь 2021 года приходится всего 1,4 резюме – то есть, конкуренция среди соискателей почти отсутствует, а работодатели испытывают трудности с поиском подходящих кандидатов. Предлагаемая зарплата в вакансиях программистов превышает среднюю по стране в 2,5 раза - 132,9 тысячи рублей против 50 тысяч (рис. 17) [2].

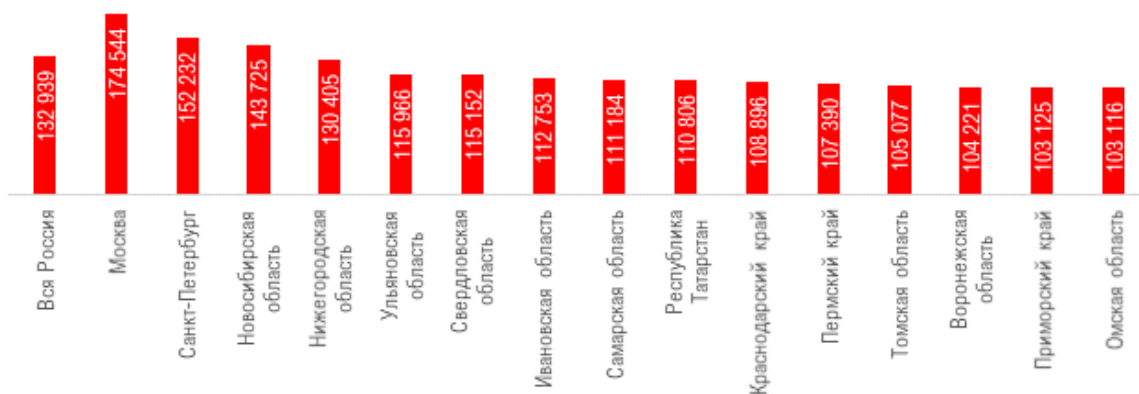


Рис. 17. Топ-15 регионов по уровню средних предлагаемых зарплат в программировании (август-сентябрь 2021 года)

Более того, национальной целью развития РФ до 2030 года является цифровая трансформация, в рамках которой планируется достичь выполнения следующих показателей:

- достигнуть «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики и социальной сферы, в том числе здравоохранения и образования, а также государственного управления,
- до 95% увеличить доли массовых социально значимых услуг, доступных в электронном виде,
- до 97% увеличить долю домохозяйств, которым обеспечена возможность широкополосного доступа к интернету,
- в четыре раза по сравнению с показателем 2019 года увеличить вложения в отечественные решения в сфере ИТ [10].

Таким образом, тенденция развития ИТ-отрасли сохранится и в ближайшем будущем, что прогнозирует появление новых предложений от работодателей. Следовательно, сохранится стабильный спрос на разработчиков программных систем, backend- и frontend-разработчиков, тестировщиков и пр., а рост заработных плат в этой сфере из года в год будет составлять примерно 10-15% [9].

4 Анализ результатов приемных кампаний

Тенденция последних нескольких лет показывает, что количество выпускников, выбирающих для сдачи ЕГЭ физику, существенно уменьшается. Это, в свою очередь, является существенной проблемой для технических университетов [11], многие университеты заменяют набор вступительных испытаний (ВИ), все больше вводя информатику. Как видно из рисунка 18, количество заявлений, поданных абитуриентами в ТУСУР с набором основных вступительных испытаний Математика\Информатика возрастает с каждым годом, а с 2020 года, когда разрешено было объявлять вступительные испытания «по выбору» (т.е. или физика, или информатика), объем заявлений с информатикой значительно возрос.



Рис. 18. Конкурс на бюджетные места с разным набором вступительных испытаний

Анализ конкурсной ситуации на разные ИТ-направления ТУСУР (рис. 19 - 20) показывает, что наиболее популярными направлениями являются 09.03.04 – Программная инженерия и 09.03.02 – Информационные системы и технологии, несмотря на более высокий проходной балл. Коллектив кафедры КСУП заинтересован в привлечении в число своих студентов наиболее

одаренных и мотивированных абитуриентов, поэтому требуется предпринимать меры по модернизации существующей образовательной программы направления 09.03.01 или разработке программы для нового профиля.

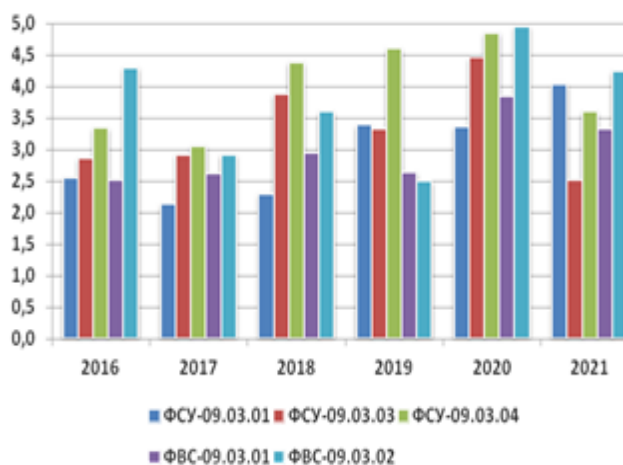


Рис. 20. Проходной балл на ИТ-направлений

Рис.19. Конкурс на бюджетные места ИТ-

Стоит отметить, что приемные кампании в ВУЗы в 2020 и 2021 годах осуществлялись в режиме онлайн. В этих условиях абитуриенты стали больше внимания уделять информации, размещенной в сети Интернет, социальных сетях и пр. Так, например, по результатам опроса на предмет, что являлось ключевым в выборе профиля, большинство студентов нового профиля «Разработка программного обеспечения» (73 %) отметили содержание учебного плана (рис. 21).

Если проанализировать данные по профилю «Системы автоматизированного проектирования», то здесь мнения студентов разделились: большинство из них (36 %) указали количество проходных баллов и по 21 % - содержание учебного плана и особо не задумывалась/ся (рис.22).

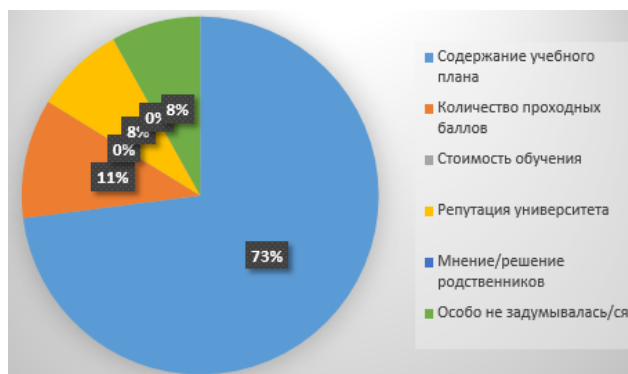


Рис. 21. Результаты опроса респондентов на предмет определения главного фактора в выборе профиля «Разработка программного обеспечения»

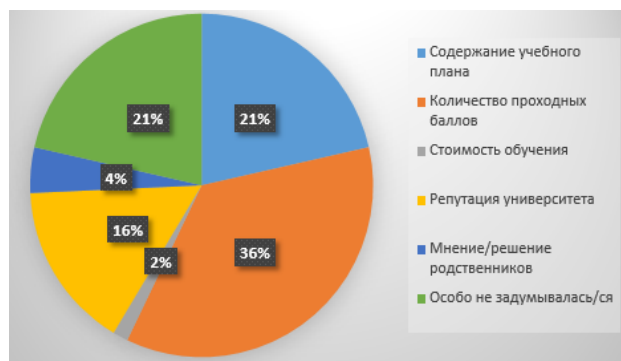


Рис. 22. Результаты опроса респондентов на предмет определения главного фактора в выборе профиля «Системы автоматизированного проектирования»

Таким образом, можно отметить проработку содержания учебного плана

по профилю «Разработка программного обеспечения» с учетом современных тенденций образования и требований предприятий ИТ-отрасли. Это в свою очередь, привело к повышению интереса абитуриентов к данному направлению, а, следовательно, продуманное наполнение и представление образовательной программы может выступать дополнительным способом привлечения абитуриентов в университет [12].

5 Разработка нового профиля образовательной программы направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

5.1 Выбор направленности профиля

Наиболее востребованным направлением в области разработки ПО является разработка веб-приложений, которое в свою очередь делится на так называемые Frontend- и Backend-разработку – т.е. разработку клиентской и серверной частей соответственно.

В основе Frontend-разработки лежат технологии html, css и JavaScript - языки программирования и разметки контента, исполняемые в браузере на стороне пользователя. В основе Backend-разработки лежит обработка запросов от клиентской части, организация и хранение данных в базе данных (БД). Здесь нет единого стека технологий – серверная часть может разрабатываться на таких языках программирования, как Java, C#, Python, php и др. Помимо языков, существует также и множество готовых фреймворков для разработки веб-приложений.

В ходе анализа существующих вакансий и информации о популярности различных технологий разработки веб-приложений была определена цель нового профиля - подготовка разработчика, способного разработать и внедрить клиентскую и серверную части (Fullstack-разработчик). К концу обучения портфолио выпускника должно содержать не менее пяти разработанных проектов, каждый из которых представляет законченное приложение, готовое для поставки конечным пользователям.

В качестве изучаемых языков программирования и технологий выбраны:

- HTML, CSS, JavaScript;
- C# (.NET Core, Entity Framework), Python.

Кроме навыка написания кода, выпускник должен освоить такие востребованные инструменты, как системы версионного контроля, системы управления проектами, системы непрерывной интеграции и поставки, изучить гибкие методологии управления проектами, подходы к тестированию ПО и автоматизации тестирования. Дополнением к учебному плану являются дисциплины по составлению бизнес-плана, организации процесса разработки и организации собственного стартап-проекта.

Основное внимание направлено на разработку веб-приложений, однако студенты в рамках отдельных факультативных курсов ознакомятся с основами разработки десктоп- и мобильных приложений, искусственного интеллекта и функционального программирования, включая Machine Learning. Всё это

позволит студенту самому определить свой вектор развития в IT-индустрии.

5.2 Существующие образовательные программы

При составлении учебного плана нового профиля был проведен анализ существующих учебных планов и образовательных программ схожей направленности других учебных заведений. В частности, стоит отметить такие профили как:

- 09.03.02 – профиль «Разработка программного обеспечения / Software Engineering» (ИТМО) [13];
- 09.03.04 – профиль «Программная инженерия» – (Высшая школа IT ТПУ) [14];
- Факультет веб-разработки (Geekbrains.ru, сервис онлайн-образования) [15].

Сильными сторонами данных планов следует отметить:

- направленность на проектную работу;
- большое количество практических занятий и самостоятельной работы при уменьшении количества лекционных занятий;
- привлечение к преподаванию разработчиков из IT-компаний;
- проведение встреч с представителями IT-компаний в ходе обучения;
- организация учебного процесса с использованием технологий, используемых для организации процесса разработки в IT-компаниях;
- гарантия (!) трудоустройства при успешном завершении учебного плана;
- готовность отчисления студентов в случае академических задолженностей по основным дисциплинам учебного плана;
- грамотное продвижение образовательных программ среди абитуриентов, активная работа в соцсетях, проработка дизайна и айдентики учебного профиля и учебного заведения в целом;
- работа по подготовке студентов к участию во всероссийских и международных олимпиадах по программированию.

Исходя из анализа учебных планов, а также информации от студентов и преподавателей, участвующих в реализации этих программ, можно сделать следующий вывод: успешность перечисленных учебных программ состоит в стратегической проработке всего образовательного процесса. Так, первым шагом является привлечение абитуриентов за счет активной рекламы. Успешность рекламы определяется привлекательной для молодого человека айдентикой учебного заведения, использованием соцсетей «Вконтакте», «Youtube», внимание к фото- и видео-материалу, подготовка текстов на понятном абитуриенту языке. Одним из важных рекламных ходов является гарантия трудоустройства по окончании обучения. В качестве демонстрации учебного процесса размещаются бесплатные записи лекций от преподавателей по вводным дисциплинам.

Благодаря широкой рекламе создаётся высокий конкурс на поступление, что, в свою очередь, позволяет отобрать абитуриентов с большой суммой баллов по результатам вступительных испытаний.

В ходе обучения уже с первого семестра студенты начинают изучать

языки программирования, а в конце семестра выполняется индивидуальная проектная работа – разработка законченного пользовательского приложения. Таким образом, студенты уже с первых занятий видят результаты своего обучения, у них повышается мотивация к учебе. Это выгодно отличает данные учебные планы от существующих профилей обучения в ТУСУРе и на кафедре КСУП, в частности, где студенты первый год изучают языки программирования на учебных, не связанных между собой задачах, которые представляют собой, как правило, консольные приложения.

Мотивация студентов к учебе, с одной стороны, стимулируется разработкой реальных проектов и встречами с представителями успешных IT-компаний, а с другой стороны, высокий конкурс и желание студентов из других вузов перевестись на данные направления, заставляют наших студентов бояться отчисления и отставания от одногруппников.

Отдельно стоит отметить работу ИТМО по подготовке студентов к участию во всероссийских и международных олимпиадах по программированию, где вуз ежегодно занимает призовые места. Это формирует хорошую узнаваемость ИТМО среди абитуриентов, что опять же увеличивает конкурс на поступление.

5.3 Определение дисциплин нового профиля

Дисциплины нового профиля можно условно разделить на несколько категорий:

- занятия на освоение разработки серверной части приложений на стеке технологий .NET;
- занятия на освоение разработки клиентской части приложений на стеке технологий HTML, CSS и JavaScript;
- занятия на освоение численных алгоритмов и спецглав программирования на языке Python;
- занятия на освоение процесса разработки ПО.

Также учебный план содержит ряд дисциплин, определенных образовательным стандартом и требованиями к учебному плану для направления подготовки [16].

Так, в категорию дисциплин по процессу разработки ПО вошли следующие дисциплины: Тестирование ПО; Управление проектами; Обеспечение непрерывной интеграции; Основы предпринимательской деятельности.

В категорию дисциплин по освоению численных алгоритмов и спецглав программирования на языке Python вошли: Информатика; Дискретная математика; Математическая логика и теория алгоритмов; Вычислительная математика; Функциональное программирование; Искусственный интеллект (часть 1 и часть 2).

Стоит отметить, что все перечисленные дисциплины данной категории присутствовали и ранее в планах кафедры КСУП по направлению 09.03.01. Однако дисциплины преподавались с теоретическим уклоном, и использовали разные языки программирования и математические процессоры для изучения

материала. В рамках нового профиля планируется преподавание всех перечисленных дисциплин на языке Python, что обеспечит с одной стороны, более глубокое изучение самого языка, с другой стороны упростит изучение дисциплин, так как студентам не придется изучать дополнительные инструменты в каждой отдельной дисциплине. Для обеспечения данного требования потребуется переработка учебных заданий по обозначенным дисциплинам.

Планируется переработка содержания дисциплин по разработке клиентской части – дисциплина «Веб-технологии». В частности, дисциплина увеличена в объёме с 4 до 8 ЗЕТ, разделена на два семестра, где каждый семестр должен закончиться разработкой проекта, размещенного на хостинге и работающего в сети Интернет. Таким образом, студенты должны будут получить навыки не только в создании сайтов, но в регистрации сайтов, приобретении доменных имен и размещении сайтов на хостинге для его непрерывной работы – полный цикл разработки сайта или веб-приложения. Данный принцип заложен и в дисциплины по разработке серверной части.

При составлении дисциплин в единый учебный план, разработчики старались заложить следующие принципы:

- изучение программирования с первого семестра;
- непрерывность преподавания каждой из перечисленных категорий (не должно быть семестров, в которых пропускались дисциплины одной из категорий, и продолжались через семестр);
- объединение всех категорий в единое обучение разработке веб-приложений к пятому семестру учебного плана – все полученные знания должны будут примениться в дисциплине «Разработка веб-приложений» с последующим выходом на ВКР (приложение А).

При определении дисциплин, их объёма, содержания и последовательности преподавания были привлечены сторонние эксперты из числа ведущих разработчиков томских IT-компаний. Взгляд на учебный план со стороны практиков от предприятий позволил своевременно скорректировать общий вектор профиля, а также включить в профиль ряд новых, востребованных технологий. Дисциплины старших курсов рассчитаны на преподавание инженерами-разработчиками из томских IT-компаний. Вопрос по привлечению таких специалистов прорабатывается.

5.4 Составление учебного плана

После определения дисциплин, их содержания и порядка, необходимо определить объём преподавания в зачетных единицах, распределить объём часов среди различных форм проведения занятий.

При определении количества аудиторных часов для дисциплин, разработчики учебного плана руководствовались следующими принципами:

- кратность количества лекционных, практических и лабораторных часов количеству учебных недель в семестре;
- увеличение числа практических и лабораторных часов по

дисциплинам, связанным с программированием.

Отдельно стоит отметить условие кратности количества аудиторных часов количеству учебных недель в семестре. Данное условие введено с целью последующего формирования учебного расписания, не зависящего от ломки расписания в середине семестра. Не изменяющее, а, следовательно, предсказуемое расписание, удобно как для студентов, так и для преподавателей. В частности, это важно при привлечении в качестве преподавателей разработчиков из IT-компаний.

Серьезным ограничением при составлении учебного плана стали отдельные требования образовательного стандарта и требования к учебным планам для направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». Требования определяют объём и семестр проведения обязательных дисциплин для направления подготовки. Например, образовательный стандарт и требования к учебным планам определяют перечень дисциплин, которые должны проводиться в заданном семестре и заданном объёме. Оба документа создают ситуацию, когда второй семестр учебного плана может содержать только одну дисциплину, связанную с программированием, остальные дисциплины семестра строго регламентированы требованиями. Как следствие, семестр для студентов будет ощутимо отличаться по объёму практических заданий, непосредственно связанных с будущей профессией.

Отдельным недостатком нового учебного плана является дублирование содержания некоторых дисциплин. В частности, дисциплина «Управление проектами» (6 семестр) направлена на обучение студентов гибким методологиям управления проектами, такими как Scrum, Kanban и XP [17], что в свою очередь частично дублирует содержание такой обязательной дисциплины как «Основы проектной деятельности» (1 семестр). Само повторение материала не является чем-то плохим, однако исключение повторения позволило бы увеличить количество практических часов по программированию для других дисциплин. При этом, по мнению разработчиков учебного плана, гибкие методологии должны преподаваться именно в шестом семестре, когда студенты имеют некоторый опыт в индивидуальной проектной работе и готовы к освоению навыков по организации командной проектной работы. Изучение данного материала в первом семестре является поспешным, однако исключить преподавание основ проектной деятельности невозможно согласно требованиям к учебным планам вуза. Аналогичное дублирование содержится в дисциплинах «Education Design» и «Основы личной эффективности». Разрешение данной проблемы является одной из задач по улучшению учебного плана в будущем.

Некоторые ограничения, связанные с требованиями к учебным планам, удалось обойти искусственным приёмом. Так, требования определяют преподавание дисциплины «Программирование» только во втором семестре в количестве 7 ЗЕТ, а «Базы данных» - только в пятом в количестве 6 ЗЕТ. Однако, разработчики нового профиля считают необходимым преподавание данных дисциплин в течение двух семестров, начиная с первого и четвертого семестров соответственно. Чтобы не нарушать требования к учебным планам, были введены дисциплины «Введение в программирование» и «Основы

разработки баз данных» в первом и четвертом семестрах соответственно. Это позволило увеличить объём ЗЕТ по дисциплинам, начать их в нужном семестре и при этом формально соблюсти ограничения. Стоит заметить, что несмотря на возможность обхода ограничения, факт применения такого искусственного приёма говорит о строгих (ограничивающих) требованиях к учебным планам на уровне университета.

5.5 Результаты разработки нового профиля и пути его развития

Приём абитуриентов на новый профиль был открыт летом 2021 года. Результаты конкурса показали, что средний проходной балл увеличился на 4 пункта; приёмная комиссия отмечает повышенный интерес к новому учебному плану. Это подтверждает, что в профиль были заложены верные принципы построения, выбраны правильные названия и содержание дисциплин.

Однако, при реализации нового учебного плана перед сотрудниками кафедры КСУП стоит ряд проблем и задач, которые должны быть разрешены:

- более широкое привлечение томских IT-компаний к участию в образовательном процессе – от участия в аттестационных комиссиях и конференциях до преподавания дисциплин и проведения стажировок/практик;
- детальная проработка будущих дисциплин, обеспечение их учебно-методическим материалом, обеспечение сквозного обучения между дисциплинами;
- обновление содержания дисциплин, в частности, математического профиля; перевод дисциплин на применение языка программирования Python;
- переобучение преподавателей кафедры для возможности обеспечения обновленного содержания дисциплин;
- исключение дублирования среди материала дисциплин, в том числе через обсуждение изменений внутривузовских требований к учебным планам направления 09.03.01.

Кроме того, результаты анализа учебных планов других заведений заставляют обратить внимание на проработку следующих направлений в рамках вуза:

- создание стратегии по продвижению вуза среди абитуриентов с использованием соцсетей;
- создание современной айдентики и привлекательного узнаваемого стиля университета и факультетов;
- разработка бесплатных учебных материалов в формате видеокурсов, направленных на ознакомление абитуриента с будущей специальностью [18];
- создание стратегии по привлечению IT-компаний для сотрудничества с университетом;
- применение сквозного проектного подхода в образовании в рамках ключевых дисциплин, не только в рамках самостоятельного курса.

Отдельно хотелось бы предложить изменение формата защиты проектов ГПО. В настоящий момент на разных кафедрах ТУСУРа защищаются проекты

по тематике разработки ПО: веб-приложений, мобильных приложений, десктоп-приложений. В большинстве случаев, проекты по тематике разработки ПО на кафедрах являются штучными, что делает защиту таких проектов малоэффективной – комиссии на отдельных кафедрах не обладают достаточной квалификацией для оценивания проектов в области разработки ПО и не могут дать советов для развития единичных проектов. В свою очередь студенты таких групп не получают опыта от других команд, так как каждая из групп защищается в комиссии на собственной кафедре. Предлагается создать несколько межкафедральных комиссий для защиты проектов ГПО, каждая из которых проводит защиту определенной тематики: веб-приложения, мобильные приложения, десктоп-приложения. Таким образом, все проекты ГПО, например, по тематике веб-приложений будут защищаться перед единой комиссией. Это даёт определенные преимущества:

- защита проходит не перед преподавателями своей кафедры, а перед межкафедральной комиссией, что повышает требования к качеству представляемых работ;

- студенты, которым интересна, например, веб-разработка, смогут видеть защиты других проектов, делится опытом между собой;

- к участию в комиссиях можно привлекать представителей томских IT-компаний, ищущих разработчиков конкретной направленности. Прослушивание в одном мероприятии всех проектов определенной направленности для предприятий должно быть более интересным, чем прослушивание единичных докладов в комиссиях на отдельных кафедрах. Это даёт больше возможности для сравнения студентов и их привлечения к практикам / стажировкам.

Разработчикам нового профиля видится перспективной идея создания самостоятельного подразделения внутри вуза (кафедры или факультета), направленного на обучение IT-специальностям: разработка веб-приложений, разработка мобильных приложений, тестирование и обеспечение качества. Отдельное подразделение позволило бы независимо опробовать перечисленные выше направления работы и внедрить положительные результаты во всём вузе. Кроме того, сама профессия разработчика ПО в настоящее время обладает высокой популярностью и востребованностью среди абитуриентов. А наличие большого числа IT-компаний в Томске создает возможность для активного взаимодействия вуза и предприятий [19].

Заключение

Развитие цифровизации в РФ требует оперативного реагирования системы образования на запросы работодателей, внедрения инструментов для подтверждения квалификации обучающихся на разных этапах освоения образовательных программ, а также важность обновления образовательных стандартов в соответствии с современными требованиями к квалификациям.

На кафедре КСУП была проведена большая работа по изучению требований к выпускникам вузов от предприятий ИТ-отрасли, запросов как абитуриентов, которые поступали в ТУСУР в этом году, так и студентов, которые уже обучаются по данному направлению, мнению преподавателей, которые обеспечивают преподавание дисциплин ИТ-направленности на кафедре КСУП, уже существующие учебные планы в других университетах нашей страны.

В результате был разработан новый учебный план и основная образовательная программа для профиля подготовки «Разработка программного обеспечения» по направлению 09.03.01 – «Информатика в вычислительная техника». Этот профиль максимально адаптирован под запросы предприятий ИТ-сферы и отвечает желаниям наших будущих студентов получить привлекательную и востребованную профессию в области информационных технологий и программирования. Данный учебный план выгодно отличается от уже существующих в ТУСУРе большим количеством практических занятий, привлекательным содержанием и сквозной связанностью дисциплин между собой.

По итогам вступительной кампании ТУСУР 2021 года и запросам студентов с других направлений, которые хотели бы перевестись на данную образовательную программу, можно сделать вывод о повышении интереса к данному профилю как со стороны абитуриентов, так и со стороны студентов.

Кроме того, после анализа существующих образовательных технологий в нашем университете, опроса студентов и преподавателей, которые участвуют в учебном процессе на ИТ-направлениях, в отчете авторами предложен ряд мер по возможному дальнейшему развитию не только образовательной программы по профилю «Разработка программного обеспечения», но и других ИТ-направлений ТУСУРа с целью повышения мотивации к учебе у студентов, увеличения привлекательности направлений подготовки со стороны абитуриентов и представителей предприятий, а также повышения качества образования со стороны преподавателей и руководства вуза.

Список использованной литературы

1. Рынок труда в ИТ-отрасли: текущие изменения и прогнозы [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.crn.ru/news/detail.php?ID=153734>, свободный (дата обращения: 20.11.2021).
2. Рынок труда в России (ИТ и телеком) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/> Статья: Рынок_труда_в_России_(ИТ_и_телеком), свободный (дата обращения: 24.11.2021).
3. Какими быть российским вузам? [Электронный ресурс]. – URL: <https://ug.ru/kakimi-byt-rossijskim-vuzam/>, свободный (дата обращения: 20.11.2021).
4. Корчагин Е.А. Проектирование гибкого содержания образовательной программы в техническом вузе / Е.А. Корчагин, Р.С. Сафин // Высшее образование в России. – 2017. – № 5 (212). – С. 79-87.
5. Песоцкий Ю.С. Кто должен управлять образовательной программой вуза? (постановка проблемы) / Ю.С. Песоцкий, Н.В. Баранова // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 5. [Электронный ресурс]. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25154>, свободный (дата обращения: 20.11.2021).
6. Генидзе Н.К. Взаимодействие работодателей и университета: опыт сотрудничества и перспективы / Н.К. Генидзе // Актуальные проблемы современной лингвистики. – 2021. – С. 138-145.
7. Хантургаева В.А. О совершенствовании образовательной программы с точки зрения обучающихся / В.А. Хантургаева, М.В. Доржиева, И.В. Хамаганова // Формирование компетенций в условиях современных потребностей рынка труда. – 2020. – С. 160-163.
8. Тренды и иллюзии рынка труда ИТ-специалистов [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.iksmedia.ru/articles/5734697-Trendy-i-illyuzii-rynka-truda-itspe.html>, свободный (дата обращения: 24.11.2021).
9. Рынок труда в ИТ-отрасли: текущие изменения и прогнозы [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.crn.ru/news/detail.php?ID=153734>, свободный (дата обращения: 24.11.2021).
10. Президент определил цифровую трансформацию в качестве национальной цели развития [Электронный ресурс]. – URL: <https://digital.ac.gov.ru/news/4965/>, свободный (дата обращения: 24.11.2021).
11. Проректор томского вуза заявил о нехватке учителей физики в школах [Электронный ресурс]. – URL: <https://news.vtomske.ru/news/186872-prorektor-tomskogo-vuza-zayavil-o-nehvatke-uchitelei-fiziki-v-shkolah>, свободный (дата обращения: 24.11.2021).
12. Григорьева Т.Е. Предпосылки формирования новой образовательной программы для ИТ-сферы / Т.Е. Григорьева, Н.Ю. Хабибулина, А.Е. Горяинов, М.В. Черкашин // Интеграция образования, науки, бизнеса и власти (принята к публикации).
13. Описание образовательной программы "Разработка программного

обеспечения / Software Engineering" направления 09.03.02. ИТМО [Электронный ресурс]. – URL: <https://abit.itmo.ru/program/15999/>, свободный (дата обращения: 20.11.2021).

14. Учебный план по программе бакалавриата 09.03.04 "Программная инженерия" Научно-образовательным центром "Высшая ИТ-школа" на 2020 год [Электронный ресурс]. – URL: https://www.tsu.ru/upload/iblock/911/up_090304_2020.pdf, свободный (дата обращения: 24.11.2021).

15. Факультет веб-разработки. Образовательный портал Geekbrains [Электронный ресурс]. – URL: https://gb.ru/geek_university/web, свободный (дата обращения: 20.11.2021).

16. Учебный план направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Разработка программного обеспечения» [Электронный ресурс]. – URL: <https://edu.tusur.ru/programs/1453> (дата обращения: 13.12.2021).

Список публикаций по теме исследования

17. Хабибулина Н.Ю. Использование методологии scrum в процессе обучения / Н.Ю. Хабибулина, Ю.А. Новичкова // Современные тенденции развития непрерывного образования: вызовы цифровой экономики.–2020. – С. 182-183.

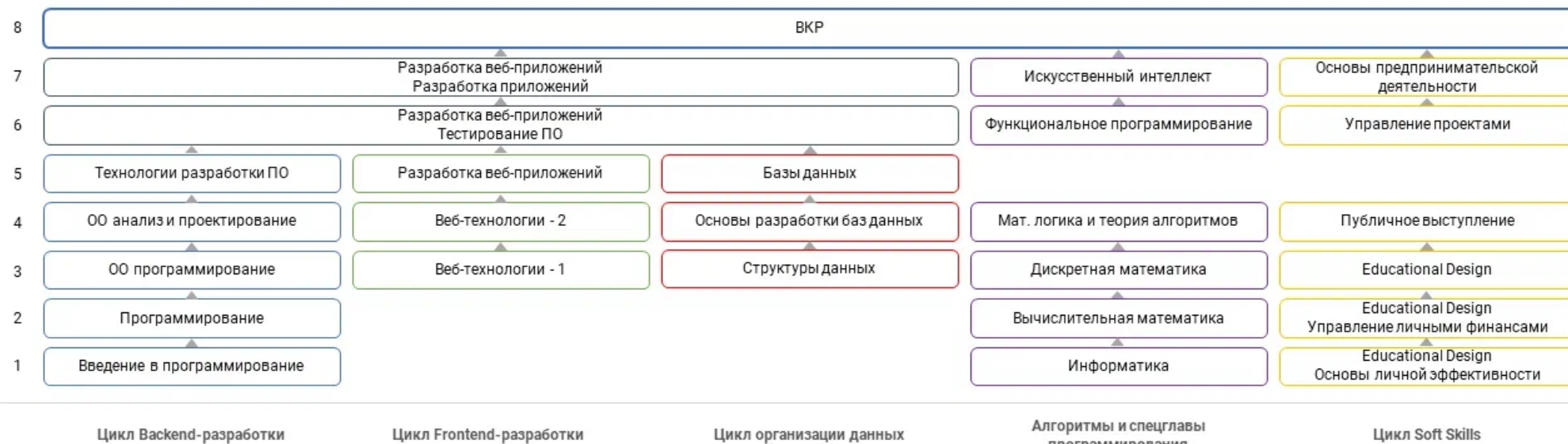
18. Хабибулина Н.Ю. Маркетинг образования как инструмент повышения конкурентоспособности университета / Н.Ю. Хабибулина, М.В. Черкашин, Т.Е. Григорьева, Ю.А. Шурыгин // Современное образование: повышение конкурентоспособности университетов.– 2021.– С. 21-25.

19. Горяинов А.Е. Разработка нового профиля образовательной программы в области разработки программного обеспечения / А.Е. Горяинов, Т.Е. Григорьева, Н.Ю. Хабибулина, В.П. Коцубинский // Интеграция образования, науки, бизнеса и власти (принята к публикации).

12. Григорьева Т.Е. Предпосылки формирования новой образовательной программы для ИТ-сферы / Т.Е. Григорьева, Н.Ю. Хабибулина, А.Е. Горяинов, М.В. Черкашин // Интеграция образования, науки, бизнеса и власти (принята к публикации).

Приложение А

Визуально-содержательный план обучения студентов по профилю «Разработка программного обеспечения»



Отчет о проверке на заимствования №1



Автор: tanya_grig_1991@mail.ru / ID: 2738796

Проверяющий: (tanya_grig_1991@mail.ru / ID: 2738796)

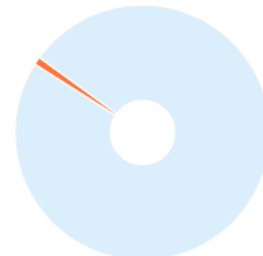
Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - users.antiplagiat.ru

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 71
 Начало загрузки: 16.12.2021 16:24:51
 Длительность загрузки: 00:00:01
 Имя исходного файла: ОТЧЕТ КСУП НМС 2021 - итог_.pdf
 Название документа: ОТЧЕТ КСУП НМС 2021 - итог_
 Размер текста: 47 кБ
 Символов в тексте: 47708
 Слов в тексте: 5568
 Число предложений: 363

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Начало проверки: 16.12.2021 16:24:53
 Длительность проверки: 00:00:06
 Комментарии: не указано
 Модули поиска: Интернет Free



ЗАИМСТВОВАНИЯ

1,47%

САМОЦИТИРОВАНИЯ

0%

ЦИТИРОВАНИЯ

0%

ОРИГИНАЛЬНОСТЬ

98,53%

Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.
 Самоцитирования — доля фрагментов текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника, автором или соавтором которого является автор проверяемого документа, по отношению к общему объему документа.

Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общеупотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.

Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.

Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.

Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которым шла проверка, по отношению к общему объему документа.

Заимствования, самоцитирования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.

Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в отчете	Доля в тексте	Источник	Актуален на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте
[01]	0,25%	1,21%	http://nauka.mgik.org/dissertatsionnye-sovety/informatsiya-dlya-prisuzhdeniya/d-210-010-05/spinzhar-n-s/%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82.pdf http://nauka.mgik.org	15 Сен 2018	Интернет Free	2	8
[02]	0,18%	1,13%	Анкета по оценке качества образования в вузе "Университет глазами студентов" https://vyatsu.ru	02 Июн 2018	Интернет Free	1	7
[03]	0,08%	0,95%	Текст диссертации (2/2) http://nauka.mgik.org	19 Янв 2018	Интернет Free	1	6

Еще источников: 7

Еще заимствований: 0,95%