

## Разработка цифровой образовательной платформы с использованием технологий дополненной реальности и геймификации обучения для активизации учебно-познавательной деятельности обучающихся в процессе изучения предмета

**Аннотация.** На сегодняшний день технологии виртуальной и дополненной реальности пользуются наибольшей популярностью в области образования. В данной работе приводится анализ и пример разработки цифровой образовательной платформы, приводятся результаты опроса среди обучающихся и проблемные моменты с которыми сталкивались в процессе реализации. Продемонстрированы этапы разработки одного из основных элементов цифровой образовательной платформы – виртуальной лаборатории. Виртуальная лаборатория была разработана для проведения дисциплины «Электрические машины», где была разработана трехмерная графическая модель лабораторного стенда, который использовался в традиционном режиме обучения. Разработанная виртуальная лаборатория может помочь обучающимся технической специальности приблизиться к устройствам и технологиям, разобраться и понять их структуру и работу в целом, а также будет способствовать развитию их профессиональных навыков.

**Ключевые слова:** Цифровой Казахстан, геймификация, дополненная реальность, виртуальная лаборатория, образование.

DOI: [doi.org/10.32523/2616-7263-2021-137-4-39-47](https://doi.org/10.32523/2616-7263-2021-137-4-39-47)

### Введение

В последние годы практическое обучение обучающихся очень волнует будущих работодателей. Нехватка базовых практических навыков может затруднить процесс трудоустройства. К примеру, обучающиеся технического направления должны уметь работать с базовыми электрическими приборами. В интернет пространстве очень множество разнообразных платформ с интерактивными методами обучения, но не каждое учебное заведение может использовать их в зависимости от индивидуальности образовательной программы и их результатов обучения. В режиме дистанционного образования цифровые образовательные начали активно использовать технологии виртуальной и дополненной реальности. Виртуальная реальность использует компьютерное моделирование и симуляцию, позволяющая обучающимся взаимодействовать с трехмерными объектами в режиме реального времени в сенсорной среде. За последние года виртуальная реальность позволила визуализировать, взаимодействовать с моделируемыми объектами в трехмерном пространстве близкому к реалии. Технология дополненной реальности создает иллюзию объединения реального мира с моделированными объектами, которые могут сосуществовать в той же пространстве, что и реальный мир. Целью данной работы была разработка составляющего элемента цифровой образовательной платформы – виртуальной лаборатории для обучающихся технического направления.

### Обоснование актуальности исследования

Применение инновационных IT технологий остается одной из актуальных и важных задач, стоящих перед образованием в эпоху цифровизации современного общества.

Научная значимость обусловлена применением глубоких, современных математических результатов и созданием новых собственных методов исследования и анализа, а также разработкой образовательной платформы основываясь на примере одного раздела дисциплины и использование новейших технологий дополненной реальности и геймификации в образовательном процессе.

В настоящее время преподавателю доступен широкий спектр образовательных ресурсов, к ним относятся учебные платформы (например, Blackboard Learning System, Desire2Learn, eCollege, Edmodo, EduNxt, Engrade, GlobalScholar, HotChalk, ISpring, JoomlaLMS, Kannu, Latitude Learning LLC, Moodle, SAP, Schoology, Skillsoft, Spongelab, SSLearn, SuccessFactors, SumTotal Systems, Taleo, Teachable, Uzity, Vitalect, WizIQ), площадки с массовыми открытыми курсами (Coursera, edX, FutureLearn, The Open University, Harvard Open Courses, Udacity, Miriada X, Open Education by Blackboard, EduOpen, OpenLearning, UPV, MOOC-ED, Универсариум, Лекториум), вебинарные площадки (E-tutorium.ru, Webinar.ru, Ispring.ru, Virtualroom.com, Mirapolis, My own Conference, Imind, Expert System, Wiziq.com, Dimdim.com, Gotomeeting.com и другие). Указанные порталы призваны обеспечить сетевое взаимодействие обучающихся с обучаемыми. При этом часто обучающиеся сталкиваются с определенными трудностями, осуществляя учебную деятельность посредством образовательных платформ. Разработанные специально для учебного процесса площадки позволяют создать особое пространство для образовательной деятельности, несколько обособленное от общего коммуникативного пространства студента, что способствует формированию своего рода границы между учебной и прочей деятельностью учащегося как между «скучной, обязательной» и «развлекательной» сферами.

Одним из актуальных направлений развития образовательных технологий является геймификация. Видео игры являются доминирующей формой развлечения нашего времени, именно поэтому они являются мощным инструментом для мотивации нового поколения студентов. Геймификация - использование игровых элементов и игровых механик в неигровом контексте [1]. Геймификация - это использование игровых элементов и игрового мышления в неигровом окружении для усиления целевого поведения и вовлечения [2].

В литературах исследования по геймификации показано, что она эффективна с точки зрения привлечения и мотивации людей для управления поведением и достижением желаемых результатов [3,4]. Есть растущий интерес к использованию геймификации в образовании; многие педагоги пытались применить свою концепцию к учебной деятельности. Кроме того, было проведено несколько исследований в данном направлении, для того, чтобы показать потенциал геймификации в преподавании и обучении. Тем не менее, все еще существует необходимость для большего количества исследований, которые сообщают о последствиях применения геймификации в обучении [5].

Виртуальную лабораторию можно рассматривать как интерактивную площадку, где можно проводить различные эксперименты. При сравнении с обычной лабораторией, для ее расширения, путем добавления новых объектов требуется вмешательство разработчиков и программистов. Традиционно, виртуальная лаборатория создается на основе технического задания с ограниченным количеством экспериментов. В настоящее время виртуальная лаборатория является популярной формой учебного пособия в различных учебных ситуациях [6,7].

Разработка виртуальной лаборатории является комплексной задачей, требующая профессиональных навыков различных областей, таких как пользовательский дизайн, визуализация, методика преподавания [8-10]. Может состоять из нескольких этапов, которые могут выполняться как параллельно, так и последовательно: создание трехмерных моделей, сцен, программирование и анимация [11].

## Разработка цифровых инструментов

Выбор средств для разработки одной из составляющей цифровой платформы - виртуальной лаборатории играет очень важную роль. В зависимости от функций выбранного инструмента и пользовательского интерфейса, выбранный инструмент может расширить, либо ограничить возможности разрабатываемого продукта. Наряду с этим интерактивность так же занимает очень важную нишу при разработке виртуальной лаборатории. На сегодняшний день существует множество разнообразных интерактивных учебных материалов. Обучающийся может преодолеть трудности и с помощью предложенной анимации разобраться в предлагаемом материале [12].

Для разработки виртуальной лаборатории цифровой образовательной платформы были использованы инструментальные средства:

- Unity 3D – в настоящем проекте использован для создания трехмерных объектов;
- Play Maker – визуальные скрипты для Unity, которые помогают реализовать визуальные сценарии;
- Cinema 4D – дает возможность подготовки моделей и реализации анимаций;
- Vuforia – среда которая помогает реализовать приложение с элементами дополненной реальности в режиме реального времени.

В результате проведенных работ была разработана виртуальная лаборатория для дисциплины «Электрические машины» (Рисунок 1).

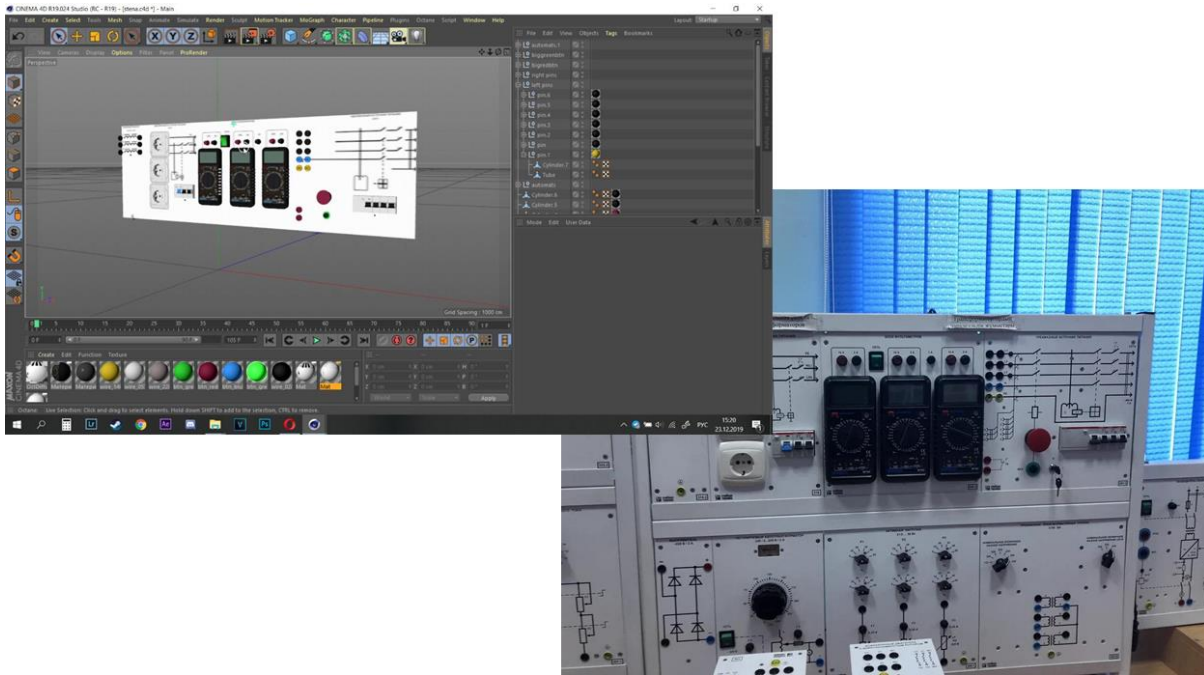
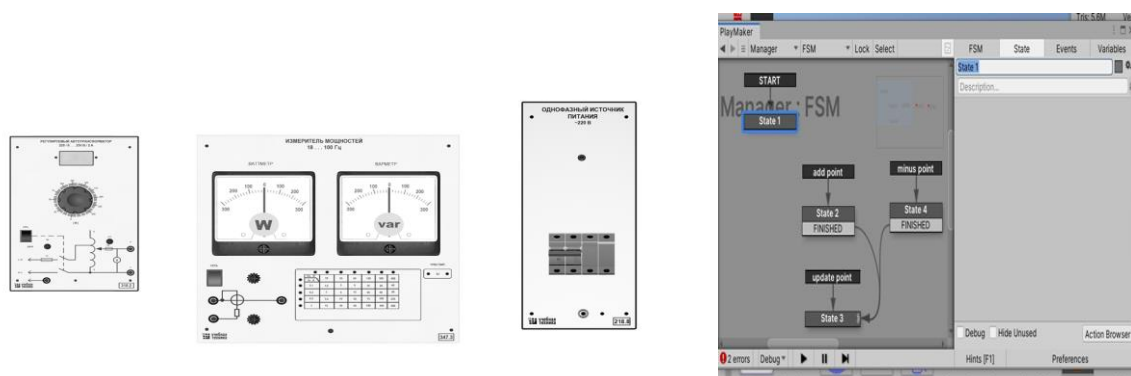


Рисунок 1. Виртуальная версия и оригинальный вариант Лабораторного стенда

Алгоритм разработки виртуальной лаборатории изображен на рисунке 2.



а) Создание трехмерных моделей объектов

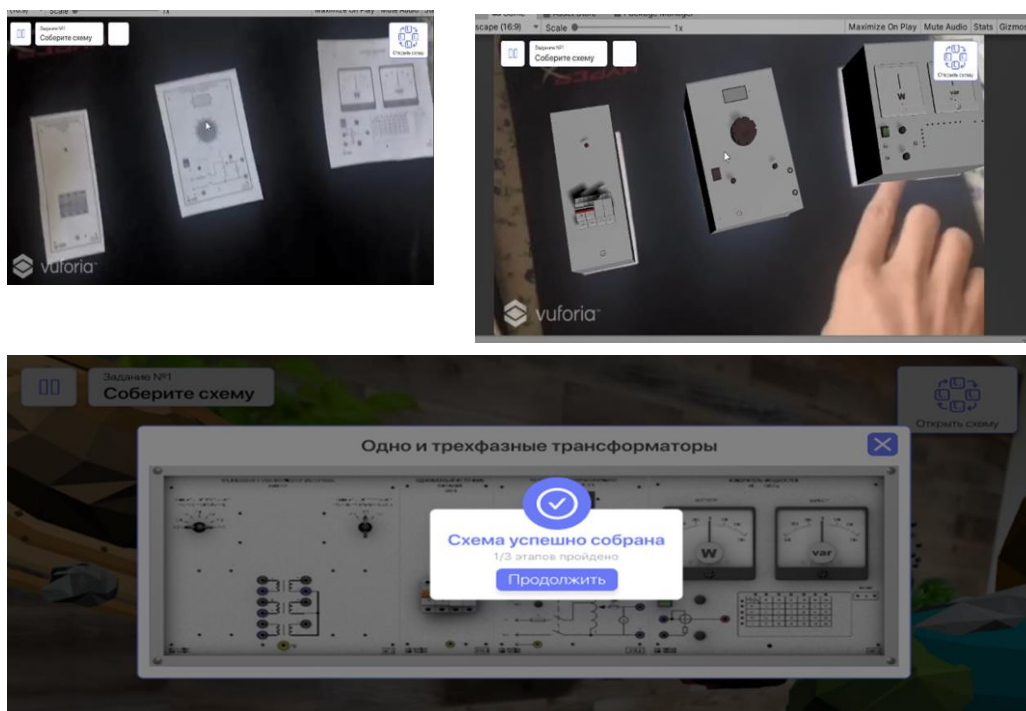
б) реализация трехмерных сцен



в) моделирование для приложений с дополненной реальностью

**Рисунок 2. Этапы реализации виртуальной лаборатории**

В результате было реализовано виртуальная лаборатория с элементами технологии дополненной реальности (Рисунок 3)



**Рисунок 3. Сцены использования виртуальной лаборатории**

### Тестирование

В качестве фокус группы была выбрана одна академическая группа, которая изучала дисциплину «Электрические машины», среди которых было проведено открытое анкетирование. Результат анализа анкет по использованию цифровой образовательной платформы среди студентов на этапе исследования приведена в таблице 1.

**Таблица 1**

**Анализ анкет обучающихся по использованию цифровой образовательной платформы**

Критерии	Наименование индикатора	Интервал	Реакция
Обратная связь обучающегося	Использовать виртуальную лабораторию в учебном процессе	86,4	Положительно
	Использовать учебные материалы	75,4	Положительно
	Устный ответ	80,2	Положительно
	Использовать презентацию	83,7	Положительно
Реакция обучающегося	Все абсолютно понятно при использовании виртуальной лаборатории в обучении	80,38	Положительно
	Большинство материалов понятно при использовании виртуальной лаборатории в обучении	76,49	Положительно
	Половина материалов не понятно при использовании виртуальной лаборатории в обучении	79,71	Положительно
	Реакция студентов на использование виртуальной лаборатории	80,3	Положительно

При проектировании цифровой образовательной платформы было множество спорных моментов, основные из которых приведены в таблице 2.

**Таблица 2**

**Перечень вопросов при проектировании цифровой платформы**

Перечень вопросов	Описание
Ограниченность ресурсов	Ограничение средств для реализации и масштабирования
Исследовательское взаимодействие	Доступность содержания лабораторного оборудования
Реализация и точность	Поиск реализации в зависимости от целевой группы

Точная копия или улучшенная лаборатория	Лаборатория имитирующая реальную обстановку либо расширенная лаборатория
Самостоятельное подведение итогов по сравнению с оценением педагога	Вопрос по использованию виртуальной лаборатории, целевой аудиторией могут быть любые желающие, либо она рассчитана для использования в конкретной учебной дисциплине в качестве демонстрационного оборудования

### Заключение

В целом, результаты исследования демонстрируют, что виртуальная лаборатория может выступать в качестве инструментария, который обеспечивает получение практических знаний и освоения запланированных результатов обучения. Вместе с этим, опрос среди студентов так же показал положительное отношение использования виртуальной лаборатории в процессе обучения. Ожидается, что дальнейшее расширение и совершенствование предлагаемой виртуальной лаборатории повысит его эффективность в обучении, поскольку элементы технологий виртуальной и дополненной реальности постоянно расширяются. Перечисленные технологии могут положительно отразиться в процессе освоения планируемых результатов обучения, основанные на непосредственном взаимодействии с моделируемыми объектами. Считаем, что исследования в данном направлении являются важными и нужно продолжить работу в виде расширения функций.

### Список литературы

1. Вербак К. Вовлекай и властвуй. Игровое мышление на службе бизнеса. - М.: Манн, Иванов и Фербер. - 2015. -223 с.
2. Геймификация – новый тренд интернет маркетинга <http://contentmarketingpro.ru/gamification/gejmifikaciya-novyj-trend-internet-marketinga/> (дата обращения 19.10.2021).
3. Caton Hope, Greenhill Darrel. Rewards and Penalties: A Gamification Approach for Increasing Attendance and Engagement in an Undergraduate Computing Module // International Journal of Game-Based Learning - 2014. - №4. - P. 1-12.
4. Cheong Christopher, Filippou Justin, Cheong France. Towards the Gamification of Learning: Investigating Student Perceptions of Game Elements // Journal of Information Systems Education - 2014. - № 25.- P. 233.
5. Borges Simone, Durelli Vinicius, Reis Helena, Isotani Seiji. A Systematic Mapping on Gamification Applied to Education // Proceedings of the ACM Symposium on Applied Computing - 2014.
6. Orobor Ise, Elohor Orobor. A Review of Virtual Laboratory and Justification for Adoption in Nigeria Tertiary Educational Institutions - 2020. №8. - P.47-53.
7. Stahre Wästberg, B., Eriksson, T., Karlsson, G. et al. Design considerations for virtual laboratories: A comparative study of two virtual laboratories for learning about gas solubility and colour appearance // Education and Information Technologies. – 2019. - №24, P. 2059–2080.
8. Santamaria-Bonfil, G.; Ibanez, M.B.; Perez-Ramirez, M.; Arroyo-Figueroa, G.; Martinez-Alvarez, F. Learning analytics for student modeling in virtual reality training systems: Lineworkers case // Computers and Education. -2020. - №151, P.103871.
9. El Bedewy, S.; Haas, B.; Lavicza, Z. Architectural Models Created with Mixed Reality



Technologies towards a New STEAM Practice; Department of Education, Johannes Kepler University: Linz, Austria. - 2021.

10. Stark, E.; Kucera, E.; Haffner, O.; Drahos, P.; Leskovsky, R. Using Augmented Reality and Internet of Things for Control and Monitoring of Mechatronic Devices // *Electronics*. – 2020. №9, P.1272.

11. Hwang, G.J.; Wu, P.H.; Chen, C.C.; Tu, N.T. Effects of an augmented reality-based educational game on students' learning achievements and attitudes in real-world observations // *Interactive Learning Environments*. -2016. - №24. P.1895–1906.

12. UNITY. UNITYLabs. [электронный ресурс] // режим доступа: <https://unity.com> (Дата обращения 18 октября 2021 г).

**Адамова А.Д.<sup>1</sup>, Жукабаева Т.К.<sup>2</sup>, Ху Вен-Цен<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Astana IT University, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

<sup>2</sup> «Астана» халықаралық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

<sup>3</sup>М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан

**Пәнді оқыту барысында білім алушылардың оқу-танымдық қызметін жандандыру үшін толықтырылған нақтылық және оқытуды геймификациялау технологияларын пайдалана отырып, цифрлық білім беру платформасын әзірлеу**

**Аңдатпа.** Бүгінгі таңда Виртуалды және кеңейтілген шындық технологиялары білім беру саласында ең танымал. Мақалада сандық білім беру платформасын әзірлеудің талдауы мен мысалы келтірілген, білім алушылар арасындағы сауалнама нәтижелері және іске асыру процесінде кездескен проблемалық мәселелер келтірілген. Цифрлық білім беру платформасының негізгі элементтерінің бірі – виртуалды зертхананың даму кезеңдері көрсетілді. Виртуалды зертхана "электр машиналары" пәнін өткізуге арналған, онда дәстүрлі оқыту режимінде қолданылатын зертханалық стенд моделі енгізілді. Әзірленген виртуалды зертхана техникалық мамандық білім алушыларына құрылғылар мен технологияларға жақындауға, олардың құрылымын және жалпы жұмысын түсінуге және түсінуге көмектеседі, сондай-ақ олардың кәсіби дағдыларын дамытуға ықпал етеді.

**Түйін сөздер:** цифрлық Қазақстан, геймификация, толықтырылған шынайылық, виртуалды зертхана, білім беру.

**A.D. Adamova<sup>1</sup>, T.K. Zhukabayeva<sup>2</sup>, Khu Ven-Tsen<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Astana IT University, Nur-Sultan, Kazakhstan

<sup>2</sup> Astana International University, Nur-Sultan, Kazakhstan

<sup>3</sup>M. Auezov South-Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan

**Development of a digital educational platform using augmented reality and gamification technologies to intensify learning and cognitive activities of students in the course of studying the subject**

**Abstract.** Today, virtual and augmented reality technologies are most popular in the field of education. This article provides an analysis and example of the development of a digital educational platform, the results of a survey among students, and the problem points encountered in the process of implementation. There are demonstrated stages of development of one of the main elements of the digital educational platform - a virtual laboratory. The virtual laboratory was developed for the discipline "Electrical machines". There was realized the model of the laboratory bench, which was used in the traditional mode of teaching. The developed virtual laboratory can help technical students to get closer to the devices and technologies, to understand their structure and operation as a whole,

and will also contribute to the development of their professional skills.

**Keywords:** Digital Kazakhstan, gamification, augmented reality, virtual laboratory, education.

## References

1. Verbakh K. Vovlekaj i vlvstvuj. Igrovoe my`shlenie na sluzhbe biznesa. - M.: Mann, Ivanov i Ferber. - 2015. -223 s.
2. Gejmifikacziya – novy`j trend internet marketinga <http://contentmarketingpro.ru/gamification/gejmifikaciya-novyj-trend-internet-marketinga/> (data obrashheniya 19.10.2021).
3. Caton Hope, Greenhill Darrel. Rewards and Penalties: A Gamification Approach for Increasing Attendance and Engagement in an Undergraduate Computing Module // International Journal of Game-Based Learning - 2014. - №4. - P. 1-12.
4. Cheong Christopher, Filippou Justin, Cheong France. Towards the Gamification of Learning: Investigating Student Perceptions of Game Elements // Journal of Information Systems Education - 2014. - №25.- P. 233.
5. Borges Simone, Durelli Vinicius, Reis Helena, Isotani Seiji. A Systematic Mapping on Gamification Applied to Education // Proceedings of the ACM Symposium on Applied Computing - 2014.
6. Orobor Ise, Elohor Orobor. A Review of Virtual Laboratory and Justification for Adoption in Nigeria Tertiary Educational Institutions - 2020. №8. - P.47-53.
7. Stahre Wästberg, B., Eriksson, T., Karlsson, G. et al. Design considerations for virtual laboratories: A comparative study of two virtual laboratories for learning about gas solubility and colour appearance // Education and Information Technologies. – 2019. - №24, P. 2059–2080.
8. Santamaria-Bonfil, G.; Ibanez, M.B.; Perez-Ramirez, M.; Arroyo-Figueroa, G.; Martinez-Alvarez, F. Learning analytics for student modeling in virtual reality training systems: Lineworkers case // Computers and Education. -2020. - №151, P.103871.
9. El Bedewy, S.; Haas, B.; Lavicza, Z. Architectural Models Created with Mixed Reality Technologies towards a New STEAM Practice; Department of Education, Johannes Kepler University: Linz, Austria. - 2021.
10. Stark, E.; Kucera, E.; Haffner, O.; Drahos, P.; Leskovsky, R. Using Augmented Reality and Internet of Things for Control and Monitoring of Mechatronic Devices // Electronics. – 2020. №9, R.1272.
11. Hwang, G.J.; Wu, P.H.; Chen, C.C.; Tu, N.T. Effects of an augmented reality-based educational game on students' learning achievements and attitudes in real-world observations // Interactive Learning Environments. -2016. - №24. P.1895–1906.
12. UNITY. UNITYLabs. [e`lektronny`j resurs] // rezhim dostupa: <https://unity.com> (Data obrashheniya 18 oktyabrya 2021 g).

## Сведения об авторах:

**Адамова Айгуль Дюсенбиновна** – PhD по специальности Вычислительная техника и программное обеспечение, руководитель центра карьеры и трудоустройства ТОО “Astana IT University”, Нур-Султан, Казахстан.

**Жукабаева Тамара Кокеновна** - PhD по специальности Вычислительная техника и программное обеспечение, ассоциированный профессор, профессор кафедры Информационные системы Международного университета Астана, Нур-Султан, Казахстан.

**Ху Вен-Цен** - д.т.н., профессор, Высшая школа информационных технологий и энергетики, Южно-Казахстанский государственный университет имени М. Ауэзова, Шымкент, Республика Казахстан.



**Adamova Aigul** - Ph.D. in Computer Engineering and Software, Head of the Career and Employment Center at Astana IT University, Nur-Sultan, Kazakhstan.

**Zhukabaeva Tamara Kokenovna** – Ph.D. in Computer Science and Software, Associate Professor, Professor, Department of Information Systems, Astana International University, Nur-Sultan, Kazakhstan.

**Khu Ven-Tsen** - Doctor of Technical Sciences, Professor, Higher School of Information Technologies and Energy, M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan.