

МОДЕЛ И РЕАЛИЗАЦИЯ НА VR ESCAPE ROOM КАТО СРЕДСТВО ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА НОВИ ЗНАНИЯ В ДИГИТАЛНА СРЕДА

Антония Станева¹, Тереза Иванова², Катя Рашева-
Йорданова³, Даниела Борисова⁴

*^{1, 2, 3} Университет по библиотекознание и информационни
технологии*

⁴ Институт по информационни и комуникационни технологии, БАН

Резюме: Интерактивните игри са едни от ефективните иновативни методи, които могат да повишат мотивацията и постиженията на учениците, като ги превърнат от пасивни слушатели в активни участници в учебния процес. Докладът анализира ролята на геймификацията във формалното образование и нейното участие в традиционното обучение. Представен е модел на геймифициран урок, базиран на технологии за виртуална реалност, като основният фокус е върху два акцента: (1) въвеждане на иновации в обучението на учениците в гимназиалния етап и (2) мотивиране на учениците да мислят критично, да синтезират наличната информация и да решават проблеми. Предложеният модел е използван за реализиране на VR Escape room в дигитална среда.

Ключови думи: виртуална реалност, ескейп стая, онлайн обучение, електронно обучение, сериозни игри.

Въведение

Трансформациите в образователната система най-често са провокирани от бързо променящите се обстоятелства в световен мащаб. През последните години станахме свидетели на трайна промяна в модела на е-обучение от асинхронно (чрез електронна поща) към синхронизирано интерактивно обучение (чрез въвеждане на популярни образователни електронни платформи, като Moodle, Teams и др.) [1].

Известно е, че начините на взаимодействие между преподавател и студент се отразяват пряко върху ефективността и ефикасността на учебната дейност¹. Този случай е особено актуален, когато става въпрос за обучение, осъществявано посредством цифров канал. При това взаимодействие участват едновременно технически показатели (например интернет връзка, достъп до платформа за обучение, наличие на технически

средства, като компютър, таблет, телефон и др.), нетехнически показатели (образователни ресурси и адаптирани към формата на обучение учебни материали), както и психологически показатели (мотивация на обучаемите и учителите).

Целта на настоящия доклад е да покаже възможностите на технологиите за виртуална реалност (VR) за подпомагане на учебния процес чрез модел на геймифициран урок.

Докладът е организиран в три относително самостоятелни секции. Първата секция разглежда виртуалното образование като нова форма на взаимодействие, наложена от VR. Втората секция разглежда геймификацията като необходим подход за обучение на учениците в гимназиалния етап. Третата секция представя изграждането на VR ескейп стая за целите на обучение на учениците в последния клас на гимназиалното образование. Урокът е съобразен с учебния план на учениците в последния клас на гимназиалното образование.

Методология на изследването

Подготовката на доклада може да бъде представена в три основни етапа: (1) фаза на литературен обзор, засягащ образованието, базирано на технологии; (2) фаза на анализ на ползите от въвеждане на методите на геймификация в процеса на обучение и (3) фаза на моделиране и изграждане на виртуална ескейп стая, отговаряща на методиката на обучението и нагласите на обучаемите. В изследването са приложени различни материални, информационни и логически средства за научни изследвания, в частност методите на литературен обзор, анализ, синтез и моделиране.

За откриване на релевантни източници, свързани с темата на изследването, е осъществено проучване на литературата в мултидисциплинарни бази данни: Web of Science, IEEE Xplore, ScienceDirect, Google Scholar. Търсенето е ограничено до рецензирана литература и доклади от конференции на английски език, публикувани в периода от 2009 до 2021 г.

Виртуално образование – нова форма на взаимодействие в образователния процес

Най-често свързваме е-обучението с курсове, преподавани изцяло онлайн [2], [3], където физическото разстояние между учител и ученик е без значение [4]. Обикновено тази форма на обучение се осъществява посредством онлайн платформа за взаимодействие между учител и ученик.

Съществува и т.нар. хибриден подход на обучение, който се фокусира върху създаването на сплотено учебно изживяване, комбиниращо сесии лице в лице с онлайн учебни материали и дейности. Наред с вече утвърдените практики, наложени от електронното дистанционно обучение и съществуващите хибридни методи за взаимодействие, в доклада се отчита наличието и на трета форма, съчетаваща спецификите на предходните две групи. Е-обучението се разглежда като специфична форма на хибридно обучение, при която е възможно едновременното присъствие на учител и ученик или на учител и група ученици в общо виртуално пространство в реално време. С цел простота на израза тази форма на обучение ще наричаме VR education или просто virtual education.

Виртуалното образование като форма на обучение има потенциала да замени частично или напълно съществуващото традиционно обучение. Това е така, тъй като във виртуалната реалност основните предимства на традиционното обучение се запазват (има взаимодействие и обратна връзка в реално време). Същевременно тук се добавят характеристики, които гарантират по-висока ефективност на обучението². Под формата на реално изживяване виртуалното образование цели да повиши интереса и мотивацията и на най-незаинтересованата и рискована във връзка с отпадане от образователната система група. От друга страна, виртуалното образование се стреми да гарантира осъществяване на обучение в реално време, стимулира работата в екип, мотивира изпълнението на индивидуалните задачи, основавайки се изцяло на проектно базираното обучение.

Анализи показват, че дистанционното обучение е предизвикателство не само за учениците, но и за техните учители [5]. Причините са комплексни, като най-често се свързват с: (1) необходимост от въвеждане на нови образователни подходи за ангажиране на обучаемите, (2) необходимост от изработване на нови електронни образователни ресурси, адаптирани към формата на обучение, и (3) необходимост от осигуряване на подходяща среда за взаимодействие между обучаем и учител. Въвеждането на виртуалната реалност в обучението работи едновременно и по трите показателя, като: (1) създава иновативна форма на обучение и взаимодействие; (2) отговаря на условията, наложени от средата на обучение, и (3) осигурява среда за взаимодействие между учител и ученик, между учител и група ученици или между група ученици в процеса на тяхната самоподготовка.

Използването на иновативни медии³ води до повишаване на интереса на учениците към учебния процес [6], създаване на ползотворна учебна атмосфера и стимулиране на усвояването на повече знания от учениците за по-кратък период от време. Това от своя страна е свързано с повишаване на ефективността и качеството на обучението. Виртуалната реалност, в качеството си на иновативна медия и технология, позволява интеграцията на игрови подходи. Ето защо VR намира своето място в обучението, повишавайки значително ефективността на образователния процес и давайки възможност за надграждане, обогатяване и визуализиране на учебното съдържание.

Геймификацията като част от виртуалното образование

През последните години изследователите, както и различните индустрии все повече разширяват своя фокус и интерес към прагматичните въпроси на взаимодействието човек – компютър с включване на аспекти като потребителско изживяване, емоция, удовлетворение и мотивация [7]. Един от методите, които включват тази концепция, е наречен Gamification: използването на елементите на дизайна на играта в контекст извън играта [8]. Целта на методологията на геймификацията е да стимулира ангажираността на потребителите.

Геймификацията в образованието е съвременен метод за организиране на учебния процес, използващ игрови елементи в обучението, което може да привлече ученици към активния учебен процес. Интегрирането на игрови подходи в обучението влияе върху поведението на учениците, върху тяхната ангажираност и мотивация, което от своя страна води до подобряване на знанията и уменията, придобити от тях.

Един възникващ популярен формат на сериозна игра е образователната ескейп стая [9]. Ескейп стаите все по-често се използват във всички нива на формалното, професионалното и корпоративното образование за възрастни за множество образователни цели и очаквани резултати [10].

На практика ескейп стаите са популярни, интерактивни, групови, приключенски изживявания на живо във физически пространства. В образованието може да се представят като мултисензорни игри, които улесняват възприемането на материала, повишават способността за запомняне и ускоряват процеса на учене, като същевременно позволяват постигането на образователните цели.

Най-често задачата на участниците е да изпълнят поредица задачи от различен характер⁴. Това може да бъдат пъзели,

намиране на скрити предмети, разбиване на кодове, шифри или отваряне на катинари. Изходът от стаята преди времето, фиксирано за край на мисията [11], се възприема като еквивалент на победа. По време на играта от потребителите се изисква да прилагат множество умения, сред които: аналитично и критично мислене, решаване на проблеми, комуникация, работа в екип и сътрудничество, способност за общуване в група [12].

Модел и реализация на геймифициран урок с елементи на VR ескейп стая

Многопотребителските VR среди и виртуалните светове позволяват прилагането на различни форми на обучение, базирани на игри [13]. Във връзка с това авторите предлагат изграждане на ескейп стая, реализирана чрез технологии за виртуална реалност. Счита се, че нейното приложение в учебния процес би допринесло за:

- по-високо ниво на ангажираност и мотивация на играчите (учениците) при дейностите и процесите, в които участват;
- постепенно надграждане на знанията в процеса на преминаване на различните нива в играта;
- осъществяване на контрол на знанията чрез неусетно за играчите (учениците) оценяване на входните и изходните им умения;
- насърчаване на ангажираността на учениците, както и на работата им в екип чрез съвместна и конкурентна работа.

Урокът, който е използван за изграждането на ескейп стаята, има интердисциплинарен характер и съчетава знания от различни области, като история, изкуство и информатика. Целевата група са ученици от последния гимназиален етап, а целта на ресурса е упражняване на материал, свързан с програмиране на Java Script. Изхождайки от поставената цел, типът на играта е дълбоко потапяне, с нископрагов подход на затвърждаване на знанията.

В процеса на проектиране е важно да се определят съществуващите предизвикателства пред екипа проектанти на учебния ресурс, които са свързани със следните три основни групи:

- **Педагогически аспекти** – проектирането на играта има основната мисия да формира нови знания и да служи като помощно средство в процеса на обучение. Поради тази причина трябва да бъде налична методика на обучението, да е ясна целта на урока. Необходимо е проектантът да разполага с примерни сценарии на обхождането на различните сцени.

- **Дизайнерски аспекти** – тъй като се създава мултимедиен, интерактивен продукт, той трябва да отговаря на определени дизайнерски концепции и да кореспондира с добрите практики в потребителското преживяване. Добре проектираният графичен дизайн би спомогнал за формиране на мотивация, създаване на ангажираност и би довел до постигане на очакваните образователни резултати.

- **Аспекти, свързани със съдържанието** – образователният ресурс трябва да бъде обезпечен с необходимата теоретична база и възможности за нейното споделяне и усвояване. Необходим е набор от интерактивни елементи, чрез които да бъде предоставяна учебната информация от платформата и същевременно да бъдат осигурени механизми тя да бъде поисквана в обратен ред (от ученик към платформата), с цел оценяване на придобитите знания.

- **История (storytelling)** – позволява интердисциплинарност и формиране на нови знания. Чрез storytelling въвеждаме играчите (учениците) в един реален или измислен сюжет. Ролята на този елемент е основна – според Lee Scheldon именно тук се отключва желанието у играча да открие какво се случва по-нататък в играта⁵.

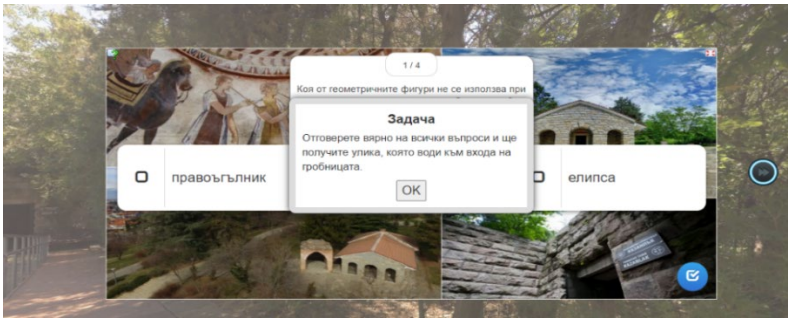
Дизайнът на ескейп стаята следва линейна структура. Решаването на една улика ще осигури обекта, необходим за решаването на следващата улика, и така нататък, докато учениците успеят отборно да решат загадката и да избягат от стаята. Задачите в линейна стая трябва да се решават в определен ред. Средната продължителност на играта е 60 минути. За коректното реализиране на задачите в посоченото време се залага на организацията, комуникацията и сътрудничеството между съотборниците. Маршрутът може да бъде изминат по различен начин, но целта му е да тества знанията на участниците. За целта са изработени тестови загадки за всяка стъпка, базирани на учебния материал.

Сценарий и техническа реализация

Тематичната ескейп стая с Java Script загадки е озаглавена FunClassTomb. Учениците се потапят във виртуалния културно-исторически свят от началото на III в. пр.Хр., в тракийската гробница, намираща се в град Казанлък, България. Там участниците са „погребани“ заедно с любимата съпруга на владетеля Ройгос – последния голям владетел на Одриското царство. Мисията на играчите е да намерят скритите в стенописа и ювелирните предмети кодове, да ги разшифроват и да отворят двете врати на подземната гробница.

Играта посреща участниците с начален екран, включващ карта на гробницата и загадките, които трябва да се разкрият. Музикалният фон е тракийска музика, а началото на играта се отброява чрез таймер, който се активира чрез стартовия бутон.

Играта може да бъде както отборна, така и за постигане на индивидуални резултати. Още на входа се тестват входните знания на участниците с помощта на затворен въпросник от 4 въпроса (вж. фиг. 1). Само справилите се с теста получават информация как да влязат в гробницата.



Фиг. 1. Първата загадка, която води до входа на ескейп стаята

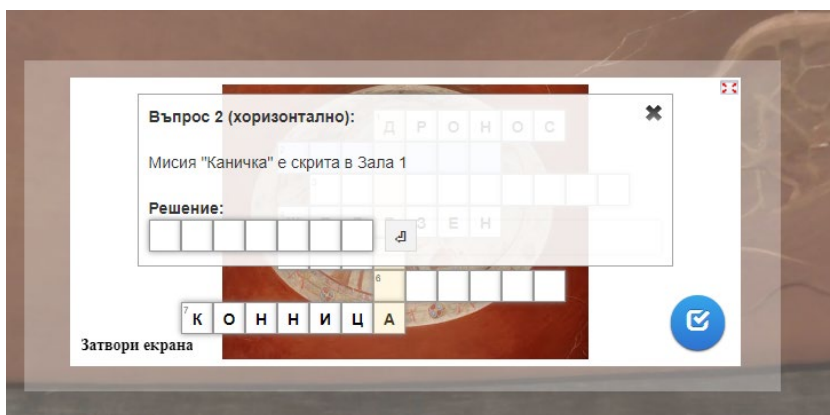
Успешното решаване на основната загадка отключва следващото ниво. Отговорът на всяка от загадките е базиран на няколко ключа в съответното ниво, изградени с помощта на hotspots. Общата схема, която следва образователната ескейп стая, е представена на фиг. 2.



Фиг. 2. Основна схема на ескейп стаята

Времето ограничение за разгадаване на всички загадки и излизане от гробницата е 45 минути. В случай че времето изтече преди разгадаване на загадката, играта приключва, като се изписва съобщението Timeout. Тъй като стаята е създадена с учебна цел, е предоставена възможност за повторение на играта.

В хода на играта ученикът самостоятелно или в отбор трябва да изпълни коректно всички тестове и да събере всички ключове към нивата. Всяко ниво завършва с конкретна загадка, решаването на която води до вход към следващото ниво (виж фиг. 3). Общият брой на нивата е три.



Фиг. 3. Финална загадка за вход към следващо ниво

За да се постигне усещане, близко до истинското и пълно потапяне, се използва VR, изградена на базата на 360-градусови изображения. Екранът на крайния продукт е адаптивен: играта автоматично се адаптира според размера на устройството, използвано от ученика. Освен това няма значение дали играчът наблюдава картината хоризонтално, или вертикално. Загадките са скрити чрез hotspots, а при откриването на локацията им излиза Quizе с въпроси или ключ за финалната загадка. С цел придобиване на нови знания, но и за по-добро потапяне в историята на играта, са създадени скрити улики, всяка от които отваря текстови полета, аудио- и видеоинформация. Успешното изпълнение на всички задачи води до край на играта и извежда съобщение за достигнатия резултат.

Описаната игра има демонстрационен характер и съчетава знания от няколко учебни дисциплини. Реализираният пример е

достатъчен, за да може да се твърди, че игровизация посредством ескейп стаи може да се приложи във всички предметни области на образователната система.

Резултати

Динамичните трансформации в дигиталния свят разшириха популярността на „виртуалните светове“, при което настъпват нуждата и възможността за прилагане на различни иновативни методи на обучение, които са съобразени с новите потребности на учениците. Едни от ефективните методи са интерактивните игри, които могат да повишат мотивацията и постиженията на учениците, като ги превърнат в активни участници в учебния процес. Разработеният модел показва идейната реализация на интердисциплинарен подход, който може да бъде приложен към индивидуалните нужди на преподавателите и адаптиран към различни учебни предмети, задоволявайки очакванията и потребностите на учениците.

Заклучение

Благодарение на новите информационни и комуникационни технологии образованието днес има набор от многообразни ресурси, които може да бъдат използвани. Едно актуално направление в е-обучението е използването на виртуалната реалност. Комбинацията от виртуална реалност и геймификация би могла да намери приложение в различни образователни дисциплини. Тази констатация може лесно да се установи от разработения и тестван демо модел на геймифициран урок с игровизация посредством ескейп стаи и използване на елементи от виртуална реалност. Благодарение на това много добро съчетание е възможно да се въведат иновации в обучението на учениците в гимназиалния етап, което би мотивирало учениците да мислят, да синтезират наличната информация, да решават проблеми и да бъдат креативни. Използването на интерактивни игри води до повишаване на мотивацията и постиженията на учениците, като ги превръща от пасивни слушатели в активни участници в учебния процес. В доклада е представен геймифициран урок, базиран на технологии за виртуална реалност, и е показано как чрез виртуалната реалност процесът на обучение може да стане по-динамичен, по-ефективен и по-интересен. Не на последно място, трябва да се отбележи, че за реализирането на подобен урок са необходими сравнително малко ресурси, което го прави и по-икономичен.

Бележки

- ¹ **Stohlmann, M.** Mathematical digital escape rooms. *School Science and Mathematics*. <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ssm.12564>> (12 February 2023).
- ² **Staneva, A., K. Rasheva-Yordanova, D. Borissova.** Integration Multimedia and Virtual Reality in the Online Teaching of Fine Arts. – In: *Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage*, 12, 2022, pp. 89 – 98. <<https://doi.org/10.55630/dipp.2022.12.6>> (12 February 2023).
- ³ **Seaborn, K., D. I. Fels.** Gamification in theory and action: A survey. – In: *International Journal of Human Computer Studies*, 74, pp. 14 – 31. <<https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2014.09.006>> (12 March 2023).
- ⁴ **Sudarwati, N., R. Rukminingsih.** Evaluating E-Learning as a Learning Media: A Case of Entrepreneurship E-Learning Using Schoology as Media. – In: *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 13(09), pp. 269 – 279. <<https://doi.org/10.3991/ijet.v13i09.7783>> (10 March 2023).
- ⁵ **Deterding, S., D. Dixon, R. Khaled, L. Nacke.** From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification”. CHI Gamification Workshop, 2011. <<https://www.researchgate.net/publication/230854710>> (12 March 2023).

References/Литература

- Deterding, S.** Situated motivational affordances of game elements: A conceptual model. CHI Gamification Workshop, 2011.
- Borissova, B., T. Ivanova, N. Buhtiarov, N. Naidenov, K. Rasheva-Yordanova, R. Yoshinov, M. Garvanova, I. Garvanov.** Application of Information Technology in the Teaching of Mathematics when Study of 2D Geometric Shapes. The 45th International ICT Hybrid Convention MIPRO-Croatian Society for Information, Communication and Electronic Technology, May 23 – 27 2022, pp. 638 – 643.
- Adams, V., S. Burger, K. Crawford, R. Setter.** Can you escape? creating an escape room to facilitate active learning. – In: *J. Nurses Prof. Develop.*, vol. 34, no. 2, Apr. 2018. pp. E1 – E5.
- Addimando, L.** Distance Learning in Pandemic Age: Lessons from a (No Longer) Emergency. – In: *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2019.
- Muhammad, M., Mushfi El Iq Bali, H. Baharun, A. Madanibillah, C. Muali et al.** Innovative Learning Media Based on e-Learning in the New Normal Era. Proceedings of the 11th Annual International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Singapore, March 7 – 11, IEOM Society International, 2021.
- Kapp, K.** The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education, 2012.
- Manzano-Leon, A., J. M. Rodriguez-Ferrer, J. M. Aguilar-Parra, A. M. Martinez, A. Luque de la Rosa, D. Salguero Garcia et al.** Escape rooms as a learning strategy for special education Master’s degree students. – In: *Int J Environ Res Public Health*, 2021.

8. **Vidergor**, H. Effects of digital escape room on gameful experience, collaboration, and motivation of elementary school students. – In: *Computers & Education*, nr 166, 2021, pp. 1 – 14.
9. **Kapp**, K. Games, Gamification, and the Quest for Learner Engagement. *T+D*, 66(6) 2012, pp. 64 – 68.
10. **Pellas**, N., S. **Mystakidis**, A. **Christopoulos**. A Systematic Literature Review on the User Experience Design for Game-Based Interventions via 3D Virtual Worlds in K-12 Education. – In: *Multimodal Technol. Interact*, 5, 2021, p. 28.
11. **Pellas**, N., S. **Mystakidis**, I. **Kazanidis**. Immersive Virtual Reality in K-12 and Higher Education: A systematic review of the last decade scientific literature. – In: *Virtual Real.* 25, 2021, pp. 835 – 861.
12. **Yee**, N., J. N. **Bailenson**, N. **Ducheneaut**. The Proteus Effect: Implications of Transformed Digital Self-Representation on Online and Offline Behavior. – In: *Commun. Res.* 36, 2009, pp. 285 – 312.
13. **Grande-de-Prado**, M., S. **García-Martín**, R. **Baelo**, V. **Abella-García**. Edu-Escape Rooms. – In: *Encyclopedia 2020*, 1, 2020, pp. 12 – 19.

За авторите

Антония Станева е докторант в катедра „Информационни системи и технологии“, докторска програма ИСТИКН в УниБИТ. Нейните научноизследователски интереси са в областта на класическите и визуалните изкуства, комбинирани с виртуалната реалност и електронното обучение.

За контакт с автора: a.staneva@unibit.bg

Тереза Иванова е докторант в катедра „Информационни системи и технологии“, докторска програма ИСТИКН в УниБИТ. Нейните научноизследователски интереси са в областта на изкуствения интелект, киберсигурността, добавената и виртуалната реалност в обучението.

За контакт с автора: t.ivanova@unibit.bg

Катя Рашева-Йорданова е доцент в катедра „Информационни системи и технологии“ на УниБИТ. Нейните научноизследователски интереси са в областта на дигиталното неравенство, дигиталната грамотност и компетентност, виртуалната реалност.

За контакт с автора: k.rasheva@unibit.bg

Даниела Борисова е професор в ИИКТ – БАН и УниБИТ. Нейните научноизследователски интереси са в областта на вземането на решение, включително груповото вземане на решения, едно- и многокритериалната оптимизация, електронното обучение и уеббазираните системи.

За контакт с автора: daniela.borissova@iict.bas.bg

MODEL AND IMPLEMENTATION OF A VR ESCAPE ROOM AS A MEANS OF ACQUIRING NEW KNOWLEDGE IN A DIGITAL ENVIRONMENT

Antonia Staneva¹, Tereza Ivanova², Katia Rasheva-Yordanova³, Daniela Borissova⁴

^{1, 2, 3} *University of Library Studies and Information Technologies*
⁴ *Institute of Information and Communication Technologies at the Bulgarian Academy of Sciences*

Abstract: Interactive games are one of the effective innovative methods that can increase students' motivation and achievements by turning them from passive listeners into active participants in the learning process. The paper analyzes the role of gamification in formal education and its participation in traditional learning. A gamified lesson model is presented, based on virtual reality technologies, with a focus on two main aspects: (1) introducing innovations in the education of high school students and (2) motivating students to think critically, synthesize available information, and solve problems. The proposed model has been used to implement a VR Escape room in a digital environment.

Keywords: virtual reality, escape room, online learning, e-learning, serious games.

About the Authors

Antonia Staneva is a doctoral student in the Department of Information Systems and Technologies, doctoral program ISTICN at ULSIT. Her research interests are in the field of classical and visual arts, combined with virtual reality and e-learning.

To contact the Author: a.staneva@unibit.bg

Tereza Ivanova is a doctoral student in the Department of Information Systems and Technologies, doctoral program ISTICN at ULSIT. Her research interests are in artificial intelligence, cyber security, augmented and virtual reality in education.

To contact the Author: t.ivanova@unibit.bg

Katia Rasheva-Yordanova is an associate professor at the Department of Information Systems and Technologies at ULSIT. Her research interests include the digital divide, digital literacy, digital competence, and virtual reality.

To contact the Author: k.rasheva@unibit.bg

Daniela Borissova is professor at the Institute of ICT and ULSIT. Her scientific research topic covers the area of decision making including group decisions, single and multi-objective optimization, e-learning and web-based systems.

To contact the Author: daniela.borissova@iict.bas.bg.