

ФКСТУЧ-НСА-081



№ 02. 2026г.

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ в област на висше образование: 5. *Технически науки*, по професионално направление: 5.3. *Комуникационна и компютърна техника*, научна специалност: 02.21.05. *Системи с изкуствен интелект*.

Автор на дисертационния труд: **маг. инж. Елена Венцеславова Антонова**
Тема на дисертационния труд: **„Моделиране на система за адаптивно обучение, използвайки средства за изкуствен интелект“**
Изготвила становището: **проф. д-р Боряна Петкова Делийска-Маноилова**, член на научното жури, утвърдено със Заповед № ОЖ-5.3-68 от 15.12.2025 г. на Ректора на ТУ-София.

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение

Дисертационният труд е посветен на актуалния и важен проблем за постигане на адаптивно е-обучение чрез съвременните методи и средства на изкуствения интелект (ИИ). Проблемът има съществено научно и научно-приложно значение в сферата на образованието.

2. Степен на познаване на състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал

Дисертационният труд е в интердисциплинарно направление, включващо информационни и комуникационни технологии, педагогика, изкуствен интелект и математическа статистика. В изследването си докторантката показва задълбочени познания в направлението, като се позовава на 110 съвременни литературни източници. Това е видно и от направения в Глава 1 обширен аналитичен преглед на методите, моделите и софтуерните среди за адаптивно обучение и тестване на знания.

В следващите глави тези познания се потвърждават с представянето на разработените модели, методики, иновативни алгоритми и софтуерни системи, както и с подробния статистически анализ на резултатите.

3. Съответствие на избраната методика на изследване и поставената цел и задачи на дисертационния труд с постигнатите приноси

Целта на дисертационния труд е разработване и експериментално валидиране на модел за адаптивно обучение, основан на методи на ИИ, който персонализира учебно съдържание чрез идентифицирани типове грешки и индивидуални резултати на обучаемите при изучаване на въвеждащо програмиране на езика C. Методиката на изследването, включваща използване на известни и собствени иновативни методи, алгоритми и софтуерни приложения, съответства на целта на дисертационния труд и свързаните с нея задачи и постигнати резултати и приноси.

4. Научни и/или научно-приложни приноси на дисертационния труд

В дисертационния труд се съдържат научен, научно-приложни и приложни приноси. Признавам един научен принос – за създаването на собствен модел за адаптивно тестване на знания, базирано на различни типове грешки.

Научно-приложните приноси се заключават в:

1. Разработване на методика за адаптивно тестване по програмиране, базирана на формално дефинирани типове грешки.

2. Разработване на стек (набор от ресурси) за управление на съдържание, генерирано от ИИ, включващ формати за инструкции, филтри за качество и механизми за препоръки.

3. Провеждане на сравнение между три подхода за генериране на тестове (ръчно, автоматизирано и хибридно) с надеждни и валидни измерванията за оценката им.

4. Създаването на многократно използваем набор от данни и аналитични скриптове, полезен за бъдещи изследвания в областта.

За приложни приноси признавам:

1. Разработената методика за ускорено създаване и проверка на въпроси, генерирани с ИИ, както и подход за бърз анализ на типове грешки.

2. Създадената среда за анализ и оценка на резултати от тестове.

5. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Докторантката е автор и съавтор на посочени три публикации по дисертационния труд, а именно – доклади на конференции с международно участие. Изследванията, разработените подходи, модели и системи, изложени в тях, са оригинални и дело на докторантката и нейните ръководители.

Приложен е документ за участие на докторантката в университетски научноизследователски проект, тематично свързан с дисертацията.

6. Мнения, препоръки и бележки

Считам, че Елена Антонова притежава много добър изследователски подход и стил на изложение. Извършените от нея изследвания и постигнатите резултати са достатъчни по обем и качество за докторска дисертация. Високо оценявам създадените модели, проведените експерименти, статистическия анализ, както и методите и дейностите за верифициране на резултатите.

Основните ми забележки към дисертационния труд касаят структурирането на първите две глави от текста и връзката между учебно съдържание и тестовете в модела. В Глава 1 литературният преглед е смесен с обосновката и проектирането на собствен модел за адаптивно обучение. В началото на Глава 2 е включен теоретичен материал за методи на обучение, чието място е в Глава 1. В описанието на модела за адаптивно обучение и софтуерната му реализация в Глава 2 липсва изрично модул на учебно съдържание (на знания в предметната област). Така, моделът и разработеният софтуер са по-точно за адаптивно тестване на знания.

Технически забележки: 1) Липсват списъци на съкращенията, фигурите и таблиците, което затруднява разбирането на текста. 2) Терминът „генериране на съдържание“ е подвеждащ, защото всъщност се касае за генериране на въпроси и тестове, а не на учебно съдържание, което не навсякъде в текста е пояснено.

Цитирането в труда е коректно, с изключение на някои фигури.

Препоръчвам на докторантката да продължи и разшири изследванията си в областта, като ги публикува в престижни научни издания.

7. Заключение

Критичните бележки са несъществени и не влияят на мнението ми за много доброто качество, актуалността и приносите на дисертационния труд. Поставените цел и задачи са решени успешно, а постигнатите резултати имат голям потенциал за бъдещи научни изследвания и практически приложения в образованието.

Като цяло, считам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на Правилника за приложение на Закона за развитие на академичния състав на РБ в ТУ-София. Поради това ще гласувам положително и

препоръчвам на уважаемите членове на научното жури да подкрепят присъждането на образователна и научна степен „доктор“ на маг. инж. Елена Венцеславова Антонова в област на висше образование: 5. Технически науки, професионално направление: 5.3. Комуникационна и компютърна техника, научна специалност: 02.21.05. Системи с изкуствен интелект.

Дата: 06.02.2026

Член на научното жури:
(проф. д-р Б. Делииска)

OPINION

on dissertation for obtaining the educational and scientific degree "**Doctor**" in

Higher education field: 5. *Technical sciences*,

Professional field: 5.3. *Communication and Computer Technique*,

Scientific specialty: 02.21.05. *Artificial intelligence systems*.

Author of the dissertation: **M. Eng. Elena Ventseslavova Antonova**

Dissertation title: "**Modeling system for adaptive learning using artificial intelligence tools**"

The opinion is prepared by: **Prof. Dr. Boryana Petkova Deliyska-Manoilova**, member of the scientific jury approved by Order № ОЖ-5.3-68 / 15.12.2025 of the Rector of TU-Sofia.

1. Relevance of the problem developed in the dissertation in scientific and applied terms

The dissertation is dedicated to the current problem of achieving adaptive e-learning through modern methods and tools of artificial intelligence (AI). It is of significant scientific and scientific-applied meaning.

2. Knowledge degree of the problem state and creative interpretation of literary material

The dissertation is in an interdisciplinary field, including information and communication technologies, pedagogy, artificial intelligence and mathematical statistics. In his research, the doctoral student demonstrates in-depth knowledge in the field, citing 110 contemporary literary sources. This is also evident from the extensive analytical review of methods, models and software environments for adaptive learning and knowledge testing made in Chapter 1.

In the following chapters, this is confirmed by the presentation of the developed methodologies, models, innovative algorithms and software systems as well as with the detailed statistical analysis of the results.

3. Correspondence of the developed research methodology to the definite goal and tasks of the dissertation work with the contributions achieved

The goal of the dissertation is to develop and experimentally validate an adaptive learning model based on AI methods that personalizes learning content through identified error types and individual learner outcomes when learning introductory C programming.

The research methodology, including the use of known and own innovative methods, algorithms and software applications, corresponds to the goal of the dissertation and the related tasks and achieved results and contributions.

4. Scientific and scientific-applied contributions of the dissertation thesis

The dissertation contains scientific, scientific-applied and applied contributions. I admit one scientific contribution – the created model for adaptive knowledge testing based on different error types.

The scientific-applied contributions include:

1. Development of a methodology for adaptive testing of programming based on formally defined error types.

2. Development of a stack (set of resources) for managing AI-generated content, including instruction formats, quality filters, and recommendation mechanisms.

3. Conducting a comparison between three approaches to test generation (manual, automated and hybrid) with reliable and valid measurements for their evaluation.

4. Creating a reusable dataset and analytical scripts useful for future research in the field.

For applied contributions I recognize:

1. The developed methodology for accelerated creation and verification of AI-generated questions, as well as an approach for rapid analysis of error types.
2. The created software environment for analysis and evaluation of test results.

5. Evaluation of the publications on the dissertation

The doctoral student is author and co-author of three publications on the dissertation, namely – reports at international conferences. The research, developed approaches, models and systems presented in them are original and the work of the doctoral student and her supervisors.

A document is attached regarding the doctoral student's participation in a university research project thematically related to the dissertation.

6. Opinion, recommendations and notes

I consider that Elena Antonova has a very good research approach and presentation style. The research she has conducted and the results she has achieved are sufficient in volume and quality for a doctoral dissertation. I highly appreciate the models she has created, the experiments she has conducted, the statistical analysis, as well as the methods and activities for verifying the results.

My principal remarks on the dissertation concern the structuring of the first two chapters of the text and the relationship between the learning content and the tests in the model. In Chapter 1, the literature review is mixed with the design of own adaptive learning model. At the beginning of Chapter 2, theoretical material on learning methods is included, the place of which is in Chapter 1. The description of the adaptive learning model in Chapter 2 and its software implementation lacks learning content module (of knowledge area). Then, the model is more for adaptive testing of knowledge.

Some technical remarks are: 1) Lists of abbreviations, figures and tables are missing, which complicates text understanding. 2) The term "content generation" is misleading because it actually refers to the generation of questions and tests, not learning content, which is not explained everywhere in the text.

Citation in the work is correct, except for some figures.

I recommend the doctoral student to continue and expand her research in the field by publishing it in prestigious referred scientific journals.

7. Conclusion

The critical remarks are non-essential and do not affect my opinion of the very good quality, relevance and contributions of the dissertation work. The set goal and related tasks have been solved successfully, the benefits and guidelines for future research in the field have been clearly and logically argued. The results achieved have great potential for future scientific research and practical applications in education.

In general, my assessment about the presented dissertation is positive. I consider that the work meets the requirements of the Regulations for the implementation of the Law on the Development of the Academic Staff of the Republic of Bulgaria at TU of Sofia.

The aforementioned gives me a reason to vote positively and to recommend the members of the respected jury to give the educational and scientific degree "**doctor**" of **M. Eng. Elena Ventseslavova Antonova** in Higher education field 5. Technical sciences, Professional field 5.3. Communication and computer technology, Scientific specialty 02.21.05. Artificial intelligence systems.

06.02.2026
Sofia

Jury member:
(Prof. Dr. B. Deliyska)