

AN APPROACH USING GEMINI AND NOTEBOOKLM TO OPTIMISE THE PREPARATION OF COURSE UNITS IN COMPUTER SCIENCES

Nadelina Ranenska, Rosita Nesheva

University of Mining and Geology “St. Ivan Rilski”, 1700 Sofia; E-mail: n.ranenska@mgu.bg, rosita.nesheva@mgu.bg

ABSTRACT. The dynamic development of technology necessitates a continuous update of informatics syllabi, which increases the workload of educators in adapting teaching materials. Although artificial intelligence tools offer automation solutions, their blind application poses a risk of generating inaccurate or flawed technical information. This paper proposes an approach to optimising the preparation of practical lab sessions in informatics through the synergistic integration of the Gemini and NotebookLM models.

Gemini, as a broad-spectrum model for creative content generation, is utilised to create visual rubrics, develop variations of practical programming tasks with different difficulty levels, and design diverse real-world IT industry case studies that offer role-play simulations in an educational environment. NotebookLM, on the other hand, functions as a strictly bounded and verified knowledge base that supports the generation of self-study questions, tests, and the initial evaluation of research assignments based on a predefined framework (structure, citation count, formatting).

The application of this approach is built around the ‘the-human-in-the-loop’ concept, where technology and the human factor interact in a controlled manner. The proposed approach emphasises that technological automation is auxiliary in nature, while an instructor remains the leading figure whose continuous supervision and final word guarantee the preservation of academic standards and pedagogical value.

Keywords: informatics education, generative AI, Gemini, NotebookLM, human-in-the-loop.

ПОДХОД, ИЗПОЛЗВАЩ GEMINI И NOTEBOOKLM ЗА ОПТИМИЗИРАНЕ НА ПОДГОТОВКАТА НА УЧЕБНИ ДИСЦИПЛИНИ ПО ИНФОРМАТИКА

Наделина Раненска, Росита Нешева,

Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“, 1700 София

РЕЗЮМЕ. Динамичното развитие на технологиите налага постоянно обновяване на учебните програми по информатика, което означава увеличаване на натоварването на преподавателите при адаптиране на учебните материали. Въпреки че, инструментите с изкуствен интелект предлагат решения за автоматизация, слепото им предлагане крие рискове от генериране на неточна или погрешна техническа информация. Настоящата статия предлага подход за оптимизиране на подготовката на практически упражнения по информатика чрез синергично интегриране на моделите Gemini и NotebookLM.

Gemini, като широко спектърен модел за генериране на творческо съдържание, е използван за създаване на оценъчни рубрики, създаване на разновидности на практически задачи по програмиране с различна трудност, създаване на различни казуси от реалната IT индустрия, предлагащи ролеви симулации в учебна среда. NotebookLM, от друга страна, функционира като строго ограничена и верифицирана база от знания, която подпомага генерирането на въпроси за самоподготовка, тестове, първоначално оценяване на реферати по зададена рамка (структура, брой източници, цитиране).

Прилагането на подхода е изградено около концепцията „Човекът в работния цикъл“, където технологията и човешкият фактор си взаимодействат контролирано. Предложеният подход подчертава, че технологичната автоматизация има спомагателен характер, докато преподавателят остава водеща фигура, чийто постоянен контрол и последна дума гарантират запазването на академичен стандарт и педагогическа стойност.

Ключови думи: обучение по информатика, ИИ в образованието, оптимизация на учебния процес, Gemini, NotebookLM.

Въведение

С все по-широкото навлизане на изкуствения интелект (ИИ) във всички сфери на живота ни, много често пред нас се изправя предизвикателството да оценим къде, колко и как да го използваме, така че да получим очакваните от нас резултати и в същото време те да са обективни. В пълния си смисъл това важи и за сферата на образованието. Интензивното развитие на технологиите налага постоянно адаптиране и подновяване на учебното съдържание, особено по дисциплини в областта на информатиката. Това, от своя страна, води до по-голямо натоварване на академичния състав.

Преподавателите във висшето образование често трябва да балансират между преподавателски задължения, административни задачи и изследователска дейност, което води до конфликти в разпределението на времето и преумора. Този процес може да се подпомогне от инструменти, базирани на ИИ, които предлагат решения за оптимизиране на рутинни задачи и подготовка на материали за практически упражнения. В тази връзка основната цел на интегрирането на изкуствен интелект е „развитие на информационните технологии на ново

интелигентно ниво, а компютърните системи да станат по-полезни“, превръщайки се в ефективни „системи за подпомагане взимането на решения“ (Arsova-Borisova and Hristov, 2024). Според (OECD, 2026) целенасоченото използване на генеративен ИИ може значително да намали времето за планиране на уроци и ресурси без да прави компромис с качеството.

Настоящото изследване е насочено към преподаватели и предимно асистенти в направление Информатика във висши учебни заведения, търсещи надеждни методи за внедряване на генеративен изкуствен интелект в работния процес, без да отнема основната роля на преподавателя. „ИИ трябва да функционира като инструмент, който допълва и увеличава възможностите на преподавателя, като същият запазва пълния контрол, педагогическа преценка и професионална автономност“ (OECD, 2026).

Настоящата публикация предлага подход за оптимизиране на подготовката на практически упражнения чрез синергично и контролирано използване на два езикови модела с различна архитектурна логика – Gemini и NotebookLM.

Реализация

Технологичната автоматизация в образованието чрез инструменти с изкуствен интелект трябва да има строго спомагателен характер, а преподавателят остава водеща фигура, чийто постоянен контрол гарантира академичния стандарт. Като се отбелязва в официалното ръководство на ЮНЕСКО за генеративния изкуствен интелект в образованието, процесите на използване на тези технологии задължително трябва да гарантират „човешката отговорност за решенията, свързани с точността на генерираното от ИИ съдържание, стратегиите за преподаване или изследване (UNESCO, 2023)“.

Успешното реализиране на този контролиран подход е възможно чрез съчетаване на Gemini (широко спектърен модел за творческо съдържание) и NotebookLM (верифицирана база от знания). Управлявани чрез концепцията „Човекът в работния цикъл“, използването на двата модела значително намалява времето за подготовка на учебни дисциплини по информатика без риск от генериране на неточна или погрешна техническа информация.

Приложени методи

Метод на синергичната интеграция на ИИ модели:

Предложеният подход е използван при подготовката на материали за упражнение и курсови проекти. Процесът на подготовка на материалите преминава през няколко етапа. За всяка дисциплина и конкретно занятие редът на използване на езиковите модели е различен и зависи от спецификата на темата и задачата, която трябва да се реализира. Реализирането на подхода е използвано за три типа задачи.

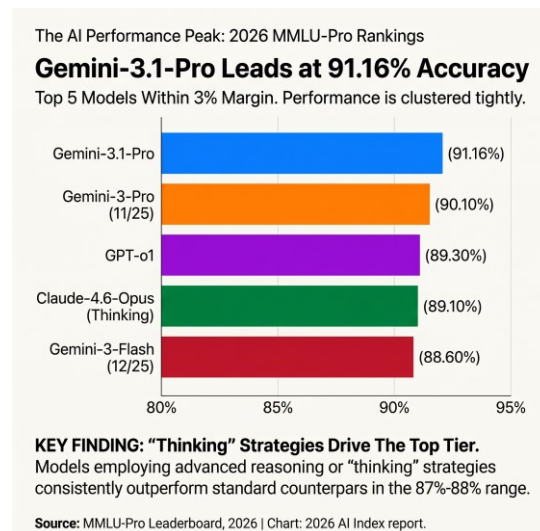
Първи тип задача

Първият тип задача е използван за генериране на казуси от ИТ индустрията по дисциплината „Облачни технологии“.

Генерирането на казуси, от своя страна, протича през няколко етапа, като първият етап обхваща създаването на самия казус или задача чрез Gemini. Казусите, поставят студентите в ситуация на реална бизнес среда. Ситуациите предлагат на студентите запознаване с характеристиката на зададената им длъжност, разбиране изискванията на клиентите и приложение на теоретичните знания в работещи решения. Длъжности като техническа поддръжка, системни инженери, ИТ консултанти или други са използвани за ролеви симулации. Според глобалния доклад *The 2026 AI Index Report* (Stanford HAI, 2026), моделът Gemini-3.1-Pro на Google води с резултат от 91,2% в MMLU-Pro (съвременен мултидисциплинарен стандарт за сравнително оценяване на логическото мислене и академичните познания на големите езикови модели), признат в различни научни дисциплини.

Следващият етап е контрол на техническата точност, реализиран от преподавателя с помощта на NotebookLM. Преподавателят предварително залага официалната техническа документация на разглежданата технология и терминологични стандарти. По тази документация преподавателят, с помощта на NotebookLM, дооформя генерираните от Gemini казуси и генерира дискусии

въпроси, които да подпомогнат концептуалното разбиране на теоретичните основи. Процесът завършва с проверка от страна на преподавателя, за да се гарантира точността на техническата информация. Реализацията в учебната зала включва дискусия върху теоретичните основи на разглежданата технология и практическо решаване на казуса. Преподавателят функционира като ментор, насочвайки студентите при интерпретирането на техните професионални роли и при прилагането на теоретични знания в реални производствени сценарии.



Фиг. 1. Представяне на водещите модели в бенчмарка MMLU-Pro

Втори тип задача

Вторият тип задача, също е използван в дисциплината „Облачни технологии“ за прилагане на рамка за първоначално оценяване на реферати. Преподавателят зарежда рамката като инструкция в NotebookLM. След това същият качва предадените от студентите реферати директно в затворената среда на модела. Тъй като NotebookLM работи само с подадените му файлове, той проверява всеки реферат спрямо зададената рамка: изчислява броя на цитираните източници, проверява за наличие на задължителни структурни раздели и маркира пропуските като опорни точки. Използването на ИИ в този етап има само предварителен, технически характер. NotebookLM не поставя финални оценки и не заменя преподавателя. Моделът генерира кратък писмен отчет, за всеки реферат. Преподавателят чете този отчет, чете самия текст и взема окончателно решение за оценката. Това гарантира обективност, спестява време за рутинни проверки и запазва водещата роля на човешкия фактор.

Трети тип задача

Подходът още е използван и при подготовка на упражнения по дисциплината „Операционни системи“ за проектиране на задачи по Bash с програмиране с различни нива на трудност. Примерът, който е разгледан, използва работа с командата „grep“. Подготовката на материалите за упражненията започва с NotebookLM, където преподавателят предварително е качил официалния наръчник на Bash (в случая конкретно за командата grep), ръководства и учебници, използвани от катедрата. Допълнително се качва и един текстов файл с примерни

потребителски данни. Моделът извлича различните варианти на командата и специфичната синтактична структура (например за броене на редове или търсене на определена дума без значение дали буквите са малки или главни). Следва подаване на извлечената информация на Gemini, с инструкцията да създаде една задача с три нива на сложност.

Table 1. Задачи с различни нива на сложност генерирани от Gemini

Категория	Условие	Усвоени умения
Извличане на данни	Изведете всички студенти от специалност „Информатика“ и пребройте общия им брой във файла.	Филтриране по точен низ и използване на флага за броене на редове.
Локализиране в структура	Намерете студентите с оценка „отличен“ без значение от регистъра на буквите, и покажете номера на реда им във файла.	Комбиниране на флагове за игнориране на регистър и извеждане на индекс на ред.
Експорт и филтрация	Изведете всички студенти, които не са от „първи курс“ и запишете резултата в нов текстов файл.	Прилагане на обратно търсене чрез изключване и пренасочване на стандартния изход.

Преподавателят проверява формулираните условия на задачите преди студентите да имат досег с тях.

Метод на „Човекът в работния цикъл“

Концепцията „Човекът в работния цикъл“ седи изцяло зад приложението на предложения подход за синергично използване на двата езикови модела. Тази концепция подчертава, че ИИ изпълнява единствено ролята на технически асистент, докато преподавателят запазва пълния контрол върху съдържанието. В системния обзор на концепциите и методите за „Human-in-the-loop AI“ се посочва, че човешкият принос има оперативно въздействие върху всеки етап от управлението и надзора на моделите (Entropy, 2026). Това теоретично рамкира задължителното участие на преподавателя при филтрирането на задачите и материалите по информатика. Взаимодействието преминава през няколко последователни стъпки:

Подаване на контролиран контекст:

Преподавателят задава конкретните параметри за генериране (в Gemini) или ограничава рамката на знанието чрез качване на проверени текстови източници (в NotebookLM). Технологията не работи автономно, а се задвижва от дефинираните от човека педагогически цели. „Генеративният изкуствен интелект ще постига все по-надеждни резултати, когато работи по предварително зададен шаблон, изграден върху валидирани данни. Например резултатите от анализ на милиони изтекли пароли могат да бъдат използвани за дефиниране на правила, които ограничават често срещани човешки предпочитания, като предвидимите комбинации от символи и най-разпространените дължини на паролите. При

подаване на подобен шаблон генеративният модел може да подпомогне за създаването на по-сигурни пароли, които не следват установените човешки модели” (Drankov, 2022).

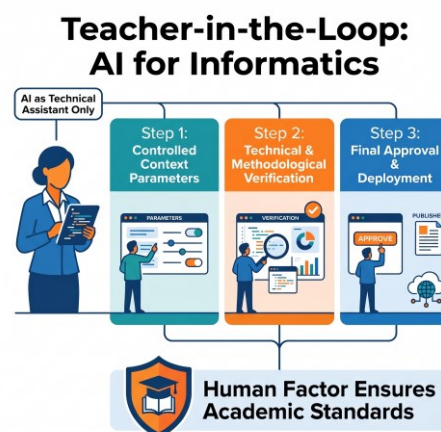
Задължителна техническа и методическа верификация:

Нито един материал, генериран от изкуствен интелект, не се предоставя директно на студентите в суров вид. Преподавателят извършва детайлна проверка за наличие на халюцинации, синтактични грешки в кода (при Bash примерите) или фактологически разминавания с учебната програма. На този етап текстовете се редактират ръчно.

Финална санкция и внедряване:

Преподавателят дава финалното одобрение на материалите (казуси, лабораторни задачи, оценъчни отчети). Само след тази окончателна санкция съдържанието се въвежда в учебния процес.

Чрез тази филтрация технологичната автоматизация подпомага бързината на подготовката извън компютърната зала, но човешкият фактор остава водещ, за да гарантира запазването на академичния стандарт и педагогическата стойност на обучението.



Фиг. 2. „Човекът в работния цикъл“

Резултати

Постигнатите резултати се виждат най-ясно в три основни направления:

Времева ефективност:

Използването на двата езикови модела Gemini и NotebookLM съкращава наполовина времето за подготовка на лабораторни упражнения. Прилагането на подхода в курса по Облачни технологии показва средно 50% съкращаване на времето за методически дизайн. Проектирането на нов практически казус и съпътстващите го ролеви инструкции отнема средно 45 минути, в сравнение с традиционните 90 до 120 минути при изцяло ръчно разработване.

Разнообразие на учебното съдържание:

Прилагането на комбинирания подход постига дидактическо разнообразие в рамките на едно упражнение. Предлагането на няколко различни сценария по време на

едно лабораторно упражнение става възможно с помощта на използването на езиковите модели като асистенти за генериране на учебни материали. На второ място, автоматизираното мащабиране на сложността при задачите по Bash-програмиране осигурява гъвкавост в учебната зала. Докато една част от групата усвоява базовия синтаксис, по-напредналите студенти получават технически по-трудни задачи. Синергията между двата модела позволява диференцирано обучение, което поддържа мотивацията на студентите с различни нива на предварителна подготовка, без да се увеличава времето за подготовка на преподавателя.

Надеждност на оценяване:

Резултатите от прилагането на NotebookLM при рамковото оценяване на студентски реферати показва значително оптимизиране на административната дейност на преподавателя. На първо място, моделът елиминира субективния фактор и възможни пропуски при техническата проверка на структурни компоненти. Чрез този първичен филтър се спестява до 60% от времето за преглед на брой налични източници и правилно цитиране. Това време преподавателят може да пренасочи за по-задълбочено оценяване на техническата компетентност и инженерните решения на студента. В резултат на това, студентите получават по-детайлна и бърза обратна връзка без да се е увеличило натоварването на преподавателя.

Навлизането на генеративен изкуствен интелект в подготовката на курсове по информатика разкрива нови възможности, но и специфични рискове. Основният проблем при по-широко спектърни модели като Gemini е рискът от технически „халюцинации“, представляващи генериране на неточна фактология или неработещ изходен код. Сляпото доверие към подобни инструменти в академична среда е недопустимо, тъй като това би компрометирало качеството на обучението. Предложеният в настоящата разработка подход драстично намалява този риск чрез два защитни филтъра:

1. *Архитектурна изолация чрез NotebookLM.* Чрез ограничаването на базовия модел до затворена среда, съставена само от официални източници (официална документация, учебни пособия, наръчници, Linux man страници), възможността за генериране на фактологически грешни команди (например при Bash упражненията с grep) се свежда до минимум. „Основното предимство се крие в неговата архитектура за генериране с добавено извличане (RAG), която базира резултатите стриктно качени от потребителя документи-източници. Този дизайн значително намалява халюцинациите, което представлява генерирането на неточна или измислена информация, и повишава надеждността и прозрачността на отговорите на изкуствения интелект“ (Reyna, 2024). Друго проучване също твърди: „Качествено установихме, че RAG моделите халюцинират по-малко и генерират фактологично верен текст по-често от BART (Lewis et al., 2020)“.
2. *Задължителен преподавателски контрол.* Концепцията „Човекът в работния цикъл“ гарантира, че ИИ не взима финални решения. Преподавателят остава водеща фигура, която

верифицира педагогическата стойност на всеки казус при внедряването му.

Ограничения на подхода

Въпреки постигнатата оптимизация на времето, подходът има своите ограничения. Прилагането му изисква от преподавателя специфични умения за прецизно конструиране на инструкциите (prompt engineering). Освен това, при високо специализирани или твърде динамично променящи се облачни технологии, моделите могат да срещнат трудност, ако качената документация не се обновява своевременно от преподавателя. Автоматизираното филтриране на реферати в NotebookLM също е ограничено до формалните критерии (структура и брой източници), докато по-задълбоченото проверяване на съдържанието остава изцяло задача на човека.

Заклучение

Предложеният подход успешно доказва, че модели като Gemini и NotebookLM могат да играят ролята на мощен сътрудник в подготовката на учебни материали по информатика, стига да се използват контролирано. Синергичното използване на двата езикови модела установява, че автоматизацията на рутинни процеси съкращава времето за подготовка наполовина. Спестеното време, като ценен ресурс за преподавателя, може да бъде пренасочено в ползва на студентите, осигурявайки индивидуален подход и допълнителни практически задачи. Концепцията „Човекът в работния цикъл“ потвърждава, че използването на ИИ има само спомагателен характер и крайното качество на учебните материали зависят изцяло от постоянния контрол, уменията за инженерни запитвания и финалната дума на преподавателя.

Литература

- Drankov, I. (2022). Improving Password Generation Using Bias from Leaked Data. *Annual of the University of Mining and Geology “St. Ivan Rilski”, vol. 65*, pp. 119–121, 2022.
- Arsova-Borisova, K. and Hristov, V. (2024). Peculiarities of Optimization Tasks in Intelligent Systems. *Annual of the Mining and Geology “St. Ivan Rilski*, vol. 67, pp. 203–207, 2024, doi: 10.5281/zenodo.13762802.
- Lazaros, K., Vrahatis, A. G., & Kotsiantis, S. (2026). Human-in-the-Loop Artificial Intelligence. *A Systematic Review of Concepts, Methods, and Applications. Entropy*, 28(4), 377. <https://doi.org/10.3390/e28040377>
- Lewis, P., Perez, E., Piktus, A., Petroni, F., Karpukhin, V., Goyal, N., Küttler, H., Lewis, M., Yih, W.-T., Rocktäschel, T., Riedel, S., & Kiela, D. (2020). Retrieval-augmented generation for knowledge-intensive NLP tasks. *In Proceedings of the 34th International Conference on Neural Information Processing Systems* (Article 793, pp. 9459–9474). Curran Associates Inc.
- OECD. (2026). *OECD Digital Education Outlook 2026: Exploring Effective Uses of Generative AI in Education*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/062a7394-en>.

Reyna, J. (2025). *The Potential of Google NotebookLM for Teaching and Learning*. The Royal Australian and New Zealand College of Ophthalmologists (RANZCO).

Sha Sajadieh, Loredana Fattorini, Raymond Perrault, Yolanda Gil, Vanessa Parli, Lapo Santarlasci, Juan Pava, Nestor Maslej, Russ Altman, Erik Brynjolfsson, Carla Brodley, Jack Clark, Virginia Dignum, Vipin Kumar, James Landay, Terah Lyons, James Manyika, Juan Carlos Niebles, Yoav

Shoham, Elham Tabassi, Russell Wald, Toby Walsh, Dan Weld. "The AI Index 2026 Annual Report," *AI Index Steering Committee, Institute for Human-Centered AI*, Stanford University, Stanford, CA, April 2026. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2606.15708>

UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. <https://doi.org/10.54675/EWZM9535>