

navchannia matematychnykh dystsyplin u vyshchykh navchalnykh zakladakh (DSc thesis abstract). Kyiv).

9. Тютюнник, О. І. (2013). Принципи вибору систем комп'ютерної математики для створення програмних засобів навчального призначення програмування. Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка, 21(280), 134–139. (Tiutiunyk, O. I. (2013). Pryntsyry vyboru system kompiuternoї matematyky dlia stvorennia prohramnykh zasobiv navchalnoho pryznachennia prohramuvannia. Bulletin of Luhansk Taras Shevchenko National University, 21(280), 134–139).

**Sachaniuk-Kavets'ka N. V., Prozor O. P., Kolomiets A. A. The use of interactive online calculators in teaching higher mathematics using the example of the topic «Indefinite Integral».**

*In the modern educational environment, interactive online calculators are becoming increasingly popular as an effective tool for teaching mathematics due to their ability to provide instant results, visualize mathematical concepts, and allow experimentation with function parameters. The purpose of this article is to explore the possibility of using online calculators in teaching higher mathematics, focusing on the topic of «Indefinite Integral». The research was based on the analysis of scientific literature, comparison of functionality of two popular online calculators, MathDF and Photomath, and observation of their usage in a real educational setting. The article discusses the advantages and disadvantages of using interactive online calculators. It emphasizes the potential application of such tools for demonstrating the solution of complex mathematical problems as a whole and for performing individual intermediate calculations arising during problem-solving. The practical significance of the research lies in the review of two interactive online applications regarding their potential and peculiarities for integration into the educational process to enhance learning quality and improve students' mastery of the subject matter using one of the topics as an example. The study has shown that the use of such tools in the study of the "Indefinite Integral" topic aids in method selection for integration, saves time on performing routine calculations, and allows students to verify the correctness of their independent solutions. Students who utilized these tools demonstrated better understanding of theoretical knowledge, increased confidence in their abilities, and enhanced analytical skills. In future research, we plan to conduct a detailed statistical analysis of the impact of using online applications on student categories with different academic achievements.*

**Key words:** learning, higher mathematics, indefinite integral, information technology, mobile application, interactive online calculator, MathDF, Photomath.

УДК 378.147

DOI 10.5281/zenodo.12165820

**І. В. Хом'юк**

ORCID ID 0000-0002-2516-2968

**В. В. Хом'юк**

ORCID ID 0000-0003-1704-570X

Вінницький національний технічний університет

**ГОТОВНІСТЬ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ  
ДО ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ  
ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ**

*У дослідженні висвітлено проблему готовності майбутніх інженерів до використання Інтернет-технологій в процесі вивчення фундаментальних дисциплін, а саме вищої математики. Проаналізовано погляди вітчизняних та зарубіжних науковців щодо дефініції поняття «готовність» та констатовано, що однією із головних умов*

виконання певного роду діяльності є саме «готовність», яка визначається психологічною та практичною складовою. Підсумовуючи наведені погляди на поняття «готовність», авторами визначено готовність майбутнього інженера до використання Інтернет-технологій на заняттях з вищої математики як інтегровану якість особистості, що є синтезом мотиваційної, операційної та рефлексивної складової, що утворюють собою цілісну систему. Охарактеризовано кожен виділений складову досліджуваного поняття.

Визначено, що готовність студентів до використання Інтернет-технологій на заняттях з вищої математики може варіюватися в залежності від їхнього попереднього досвіду, освітнього середовища та індивідуальних навичок, конкретних потреб та методів навчання викладача.

Наведено результати анкетування студентів Вінницького національного технічного університету факультету інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації щодо виявлення готовності студентів до використання Інтернет-технологій в освітньому процесі (на прикладі вивчення вищої математики).

Для підвищення готовності студентів до використання Інтернет-технологій на заняттях з вищої математики пропонується: надання навчальної підтримки з цифрової грамотності; використовувати різноманітні інтернет-ресурси та програми для покращення навчання вищої математики; підтримувати студентів у розвитку навичок самостійного використання Інтернет-технологій для навчання та досліджень; сприяти обміну досвідом та співпраці між студентами, використовуючи онлайн-платформи для дискусій, спільного розв'язання задач та колективного навчання.

**Ключові слова:** вища математика, відеоуроки, готовність, Інтернет-технології, майбутній інженер, онлайн калькулятори, онлайн ресурси, цифрова грамотність.

**Постановка проблеми.** На сьогодні ІТ-технології знаходять широке використання в освітньому процесі різних ЗВО та відіграють ключову роль, сприяючи покращенню якості освіти. Це зумовлено тим, що нагальна потреба підготовки фахівців, які мають реалізовувати свої професійні функції в умовах інформаційного суспільства, яке постійно оновлюється, потребує використання сучасних Інтернет-технологій. Важко знайти дисципліну де б не використовувались в процесі навчання студентів ІТ-технології, і дисципліна вища математика не є виключенням. Саме з цієї точки зору, викладачі вищої математики мають на меті допомогти майбутнім інженерам не лише отримати ґрунтовні знання, але й стимулювати їх до використання Інтернет-технологій як додаткового ресурсу для навчання та розвитку їхніх математичних навичок.

**Аналіз актуальних досліджень** свідчить, що проблемі створення та використання інформаційно-освітнього середовища присвячені дослідження М. Жалдака, В. Бикова, Р. Гуревича, І. Захарової, Н. Тверезовської та ін. У наукових розробках Ю. Барановського, І. Зубкової, А. Куценко, А. Верхоли, Ю. Жук, В. Шолохович та ін. висвітлені окремі педагогічні та методичні аспекти використання ІТ-технологій у ЗВО.

Вагомий внесок у розуміння психологічних та педагогічних аспектів готовності до навчання та освітнього процесу зробили такі науковці як, Дж. Дьюї, Ж. Піаже, Е. Торндайка та ін. Вони досліджували різні аспекти готовності до навчання, звертаючи увагу на когнітивний, соціальний, емоційний та фізичний аспекти готовності.

Проблему формування готовності майбутніх фахівців до професійної діяльності висвітлено в працях Є. Климова, М. Корольчука, Н. Максимчук, С. Тарасової.

Наукові дослідження В. Поладової, О. Аверіної, Р. Остапенко, І. Аллагулової, Л. Іляшенко, Н. Стаценко присвячені обґрунтуванню впливу математичних знань на якість професійної діяльності.

Проблеми професійної спрямованості навчання математики у ЗВО представлені у дослідження Я. Стельмах, М. Амосова, Г. Сірої, Л. Васяк, Г. Ілларіонова, де робиться акцент на необхідність врахування специфічних особливостей професійної діяльності в процесі навчання студентів у різних технічних ЗВО.

Проте при такій високій зацікавленості різними аспектами досліджуваної проблеми, питання пов'язані із готовністю студентів до використання ІТ-технологій в процесі вивчення вищої математики майбутніми фахівцями технічних ЗВО потребують подальшого вивчення.

**Мета статті** – розкриття окремих аспектів готовності студентів до використання Інтернет-технологій в процесі вивчення вищої математики.

**Виклад основного матеріалу.** Однією з основних категорій дослідження є «готовність», тому здійснимо аналіз даної наукової дефініції.

Ретроспективний аналіз показав, що: 1) термін «готовність» англословного походження (readiness); 2) генезис «готовності» бере свій початок з кінця ХІХ ст., саме тоді уперше було вжито цей термін в експериментальній психології, який трактувався науковцями як настанова, психічний стан суб'єкта, що спричиняє поведінку (діяльність) певного характеру й спрямованості; 3) з середини ХХ ст. «готовність» трактували як якісний показник саморегуляції поведінки людини; 4) згодом у психолого-педагогічних дослідженнях «готовність» висвітлюється в контексті теорії діяльності взагалі та професійної діяльності зокрема [2].

Таким чином, готовність особистості до виконання певного роду діяльності визначається психологічною та практичною складовою.

На сьогоднішній день в теорії та практиці педагогічної освіти накопичені значні наукові напрацювання, які можуть слугувати основою вдосконалення різних аспектів проблеми готовності особистості до будь-якої діяльності. Саме тому, існує велика кількість тлумачень терміну «готовність» сучасній науковій літературі. Наведемо деякі з них у таблиці 1.

Таблиця 1

**Тлумачення терміну «готовність»**

№	Автор	Тлумачення
1	Академічний словник української мови [1, с. 21]	«стан готового; бажання зробити що-небудь»
2	В. Кремень [3, с. 136]	«стан мобілізації психологічних і психофізіологічних систем людини, які забезпечують виконання певної діяльності»
3	Л. Пермінова [4, с. 22]	«стійкий психічний стан особистості з якостями, що зумовлюють доброзичливе ставлення до діяльності, можливість її активного здійснення, а також актуалізацію цієї можливості за суспільної та особистісної необхідності»
4	В. Різник [6, с. 26]	«складне особистісне утворення, інтегральна характеристика особистості, що є комплексним відображенням цілої низки особистісних рис і професійних якостей, необхідних для успішної професійної діяльності»
5	Ю.Пелех [5, с. 6]	«інтегрована якість особистості, яка спрямована на адекватну реакцію щодо можливості ситуативного вирішення універсальних (різнопланових) освітніх завдань із допомогою активізації та застосування набутої в навчально-виховному процесі системи компетенцій»

Підводячи підсумок аналізу досліджень, можна констатувати, що однією із головних умов виконання певного роду діяльності є «готовність». Ми пропонуємо розглядати готовність майбутнього інженера до використання Інтернет-технологій на заняттях з вищої математики як інтегровану якість особистості, що є синтезом мотиваційної, операційної та рефлексивної складової, що утворюють собою цілісну систему (рис. 1).



**Рис. 1. Складові готовності студентів до використання Інтернет-технологій**

Охарактеризуємо кожну виділену складову досліджуваного поняття.

*Мотиваційна* складова характеризується: 1) позитивним ставленням до роботи в Інтернет середовищі; 2) розумінням того, що за допомогою Інтернет-технологій можна підвищити ефективність та результативність розв'язування різних класів математичних завдань; 3) інтересом в оволодінні новими Інтернет-технологіями; 4) прагненням набувати необхідних вмінь та особистісних якостей для оволодіння новими Інтернет-технологіями.

*Операційна* складова характеризується: 1) компетенціями (знаннями, вміннями та навичками) зі швидкої орієнтації в інформаційному просторі, що є необхідними для розв'язування математичних завдань за допомогою Інтернет-технологій; 2) володінням способами та прийомами застосування Інтернет-технологій для успішного розв'язування математичних завдань.

*Рефлексивна* складова характеризується здатністю аналізувати розв'язки математичних завдань за допомогою Інтернет-технологій та самі Інтернет-технології.

Проводячи дослідження щодо готовності студентів до успішної реалізації математичної діяльності [7] можна констатувати, що готовність студентів до використання Інтернет-технологій поділяється на: психологічну готовність, теоретичну готовність (інтелектуальний, когнітивний компоненти), практичну готовність, готовність до подальшого самовдосконалення щодо оволодіння новітніми Інтернет-технологіями.

Готовність студентів до використання Інтернет-технологій на заняттях з вищої математики може варіюватися в залежності від їхнього попереднього досвіду, освітнього середовища та індивідуальних навичок, конкретних потреб та методів навчання викладача. Багато студентів володіють базовими навичками користування Інтернетом, але рівень їхньої готовності може варіюватися від вміння шукати інформацію до навичок взаємодії з онлайн-платформами для навчання та співпраці. Деякі студенти можуть швидко адаптуватися до використання онлайн-ресурсів, інтерактивних вправ та відео уроків для поглиблення розуміння матеріалу, тоді як інші можуть відчувати потребу в додатковій підтримці та структурованому навчанні. Важливо стимулювати студентів до використання Інтернет-технологій як додаткового ресурсу для навчання та розвитку їхніх математичних навичок [8, 9].

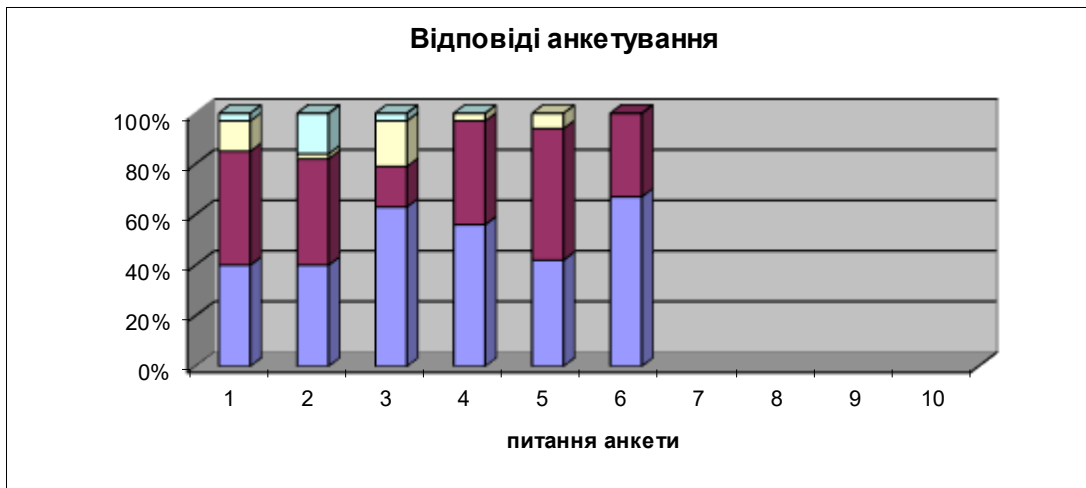
З метою виявлення готовності студентів до використання Інтернет-технологій в процесі вивчення вищої математики нами було проведено анкетування 68 студентів першого курсу спеціальності 151 «Атоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» Вінницького національного технічного університету факультету інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації.

Отримані наступні результати анкетування респондентів:

1. Використовують Інтернет для пошуку додаткових матеріалів, відео уроків або для розв'язування завдань з вищої математики: а) постійно – 40%; б) кілька разів на тиждень – 45%; в) рідко – 12%; г) ніколи – 3%.
2. Оцінюють свій рівень здатності знаходити інформацію в Інтернеті для розв'язування завдань з вищої математики як: а) високий – 40%; б) середній – 42%; в) низький – 2%; г) не можуть оцінити – 16%.
3. В процесі підготовки до занять з вищої математики використовують онлайн-ресурси: а) дивляться відео уроки – 63%; б) розв'язують завдання на сайтах з

- вправами – 16%; в) використовують онлайн-калькулятори –18%; г) взагалі не використовують – 3%.
4. Оцінюють свої навички роботи з математичними програмами та онлайн-інструментами: а) дуже добре – 56%; б) середньо – 41%; в) погано – 3%; г) не мають досвіду – 0%.
  5. Оцінюють свою готовність до спільної роботи з іншими студентами над математичними завданнями за допомогою онлайн-інструментів чи платформ (наприклад, Google Meet, Zoom, Google classroom тощо): а) добре підготовлені – 42%; б) трохи невпевнені – 52%; в) не готові – 6%.
  6. Відчувають необхідність у покращенні своїх навичок використання Інтернет-технологій для занять з вищої математики: а) так – 67%; б) ні – 33%;
  7. Серед онлайн-ресурсів, які використовують для підготовки до занять з вищої математики студенти називають: Photomath, You Tube, Wikipedia, система ВНТУ JetIq, репетитор-online, відео уроки на You Tube, онлайн-курси.

Для наочності отриманих результатів побудуємо відповідну діаграму (рис. 2).



**Рис. 2. Результати анкетування студентів першого курсу стосовно виявлення готовності студентів до використання Інтернет-технологій в процесі вивчення вищої математики**

Результати діагностики дозволяють констатувати, що значна частина студентів в процесі підготовки до занять з вищої математики використовують онлайн-ресурси (63%), при цьому розв'язують завдання на сайтах з вправами лише 16%; 82% оцінюють свій рівень здатності знаходити інформацію в Інтернеті для розв'язування завдань з вищої математики як високий і середній; володіють навичками роботи з математичними програмами та онлайн-інструментами – 97%. Занепокоює, те, що все таки 52% опитаних невпевнені в готовності до спільної роботи з іншими студентами над математичними завданнями за допомогою онлайн-інструментів чи платформ; 67% відчувають необхідність у покращенні своїх навичок використання Інтернет-технологій для занять з вищої математики.

Таким чином, вважаємо, що результати проведеного дослідження дають можливість стверджувати, що готовність до використання Інтернет-технологій в процесі навчання вищої математики майбутніми фахівцями технічних спеціальностей потребує подальшого розвитку.

Після оцінки готовності студентів до використання Інтернет-технологій на заняттях з вищої математики, можна запропонувати деякі прийоми її формування:

- Надання навчальної підтримки: студентам, що виявились не зовсім підготовленими до використання Інтернет-технологій надати індивідуальну консультацію, запропонувати онлайн-курси з цифрової грамотності;
- Інтеграція Інтернет-технологій в освітній процес: використовувати різноманітні інтернет-ресурси та програми для покращення навчання вищої математики. Це може

включати відеоуроки, інтерактивні вправи та інші інструменти, які сприяють активному залученню студентів до вивчення матеріалу [8];

- Формування навичок самостійності: підтримувати студентів у розвитку навичок самостійного використання Інтернет-технологій для навчання та досліджень. Надавати їм можливість самостійно вибирати матеріали для вивчення, знаходити відповіді на свої запитання та досліджувати нові теми у математиці через Інтернет;
- Залучення до співпраці та обміну досвідом: сприяти обміну досвідом та співпраці між студентами, використовуючи онлайн-платформи для дискусій, спільного розв'язання задач та колективного навчання.

Ці прийоми допоможуть створити ефективну навчальну атмосферу, в якій студенти зможуть максимально використовувати потенціал Інтернет-технологій у вивченні вищої математики.

Для підвищення готовності студентів до використання Інтернет-технологій на заняттях з вищої математики можна використовувати спеціалізовані онлайн-платформи та програми, які надають доступ до відповідних матеріалів, інтерактивних вправ та тестів, надавати можливості студентам для самостійного вивчення та експериментування з новими технологіями. Також важливо організувати заняття таким чином, щоб студенти могли активно взаємодіяти з матеріалом через використання інтернет-ресурсів під час занять, наприклад, шляхом розв'язування онлайн-завдань, обговорення матеріалу чи спільне розв'язування завдань у віртуальних групах. Такі підходи можуть сприяти ефективному використанню Інтернет-технологій в освітньому процесі з вищої математики.

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** Отже, важливо враховувати індивідуальні особливості студентів та їхні потреби щодо використання Інтернет-технологій. Деякі студенти можуть виявляти великий інтерес до цифрових інструментів та швидко адаптуватися до нововведень, тоді як інші можуть потребувати додаткової підтримки та пояснень. Забезпечення доступу до якісних онлайн-ресурсів та інструментів, а також надання підтримки та консультацій щодо їх використання може значно полегшити процес навчання вищої математики та формування інформаційної компетентності майбутніх фахівців технічних спеціальностей.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у розробці завдань з конкретних розділів курсу вищої математики для студентів технічних спеціальностей, що включатимуть елементи критичного мислення та креативного розв'язання проблемних запитань, щоб студенти могли ефективно використовувати Інтернет-технології для аналізу інформації, оцінки її достовірності та генерування нових ідей.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES**

1. Білодід, І. К. (1980). Словник української мови: в 11 т. Київ: Наукова думка. (Bilodid, I. K. (1980). The dictionary of the Ukrainian language: in 11 volumes. Kyiv : Naukova dumka).
2. Гуркова, Т. (2020). Дефініція поняття «готовність» у психолого-педагогічній літературі. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, 9 (103), 317–329 (Gurkova, T. (2020). Definition of the concept of "readiness" in psychological and pedagogical literature. Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies, 9 (103), 317–329).
3. Кремень, В. Г. (2008). Енциклопедія освіти. Київ: Юрінком Інтер (Kremen, V. H. (2008). The encyclopedia of education. Kyiv: Jurinkom Inter).
4. Пермінова, Л. (2006). Концептуальна модель професійних умінь керівника сучасної школи. Післядипломна освіта в Україні, 2(9),19–24 (Perminova, L. (2006). Conceptual model of the professional skills of the head of a modern school. Postgraduate education in Ukraine, 2(9), 19–24).
5. Пелех, Ю. В. (2009). Ціннісно-смысловий концепт професійної підготовки майбутнього педагога. Рівне: Тетіс (Pelekh, Yu. V. (2009). The value-semantic concept of professional training of the future teacher. Rivne: Tetis).
6. Різник, В. В. (2010). Формування готовності майбутніх фахівців економічних спеціальностей до професійної діяльності у процесі вивчення спеціальних дисциплін

- (автореф. дис...канд. пед. наук:13.00.04) Київ. (Riznyk, V.V. (2010). Formation of the readiness of future specialists in economic specialties for professional activity in the process of studying special disciplines (author's dissertation...candid. of pedagogic sciences: 13.00.04).
7. Хом'юк, І. В. (2015). Введення в освітній простір поняття «математична мобільність». Науковий вісник Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка. Серія: Педагогіка, 5, 153–160. (Khomyuk, I. V. (2015). Introducing the concept of «mathematical mobility» into the educational space. Scientific Bulletin of the Kremenets Regional Humanitarian and Pedagogical Academy named after Taras Shevchenko. Series: Pedagogy, 5, 153–160).
  8. Хом'юк, І. В. (2017). Готовність до зміни діяльності в контексті формування мобільності майбутніх інженерів. Науковий вісник Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка. Серія: Педагогіка. Кременець : ВЦ КОГПА ім. Тараса Шевченка, 7, 89–98 (Khomyuk, I. V. (2017). Readiness to change activities in the context of forming the mobility of future engineers. Scientific Bulletin of the Kremenets Regional Humanitarian and Pedagogical Academy named after Taras Shevchenko. Series: Pedagogy. Kremenets: VC KOGPA named after Taras Shevchenko, 7.89–98).
  9. Хом'юк, І. В., Кирилашук, С. А., Хом'юк, В. В. (2022). Застосування інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання вищої математики у технічних ЗВО. Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: педагогіка і психологія, 69, 38–45 (Khomyuk, I. V., Kyrylashchuk, S. A., Khomyuk, V. V. (2022). The use of information and communication technologies in the process of teaching higher mathematics in technical higher education institutions. Scientific notes of Vinnytsia State Pedagogical University named after Mykhailo Kotsyubynskyi. Series: pedagogy and psychology, 69, 38–45).

**Khomyuk I. V., Khomyuk V. V. Readiness of technical specialty students to use internet technologies in the process of studying higher mathematics.**

*The study highlighted the problem of readiness of future engineers to use Internet technologies in the process of studying fundamental disciplines, namely higher mathematics. The views of domestic and foreign scientists regarding the definition of the concept of «readiness» were analyzed and it was established that one of the main conditions for the performance of a certain type of activity is «readiness», which is defined by a psychological and practical component. Summarizing the above views on the concept of "readiness", the authors defined the readiness of the future engineer to use Internet technologies in higher mathematics classes as an integrated personality quality, which is a synthesis of motivational, operational and reflective components that form a whole system. Each selected component of the studied concept is characterized.*

*It was determined that students' readiness to use Internet technologies in higher mathematics classes may vary depending on their previous experience, educational environment and individual skills, specific needs and teaching methods of the teacher.*

*The results of a survey of students of the Vinnytsia National Technical University of the Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation regarding the identification of students' readiness to use Internet technologies in the educational process (using the example of studying higher mathematics) are given.*

*In order to increase students' readiness to use Internet technologies in higher mathematics classes, it is proposed to: provide educational support in digital literacy; use various Internet resources and programs to improve the teaching of higher mathematics; support students in developing skills of independent use of Internet technologies for study and research; promote exchange of experiences and cooperation between students using online platforms for discussions, joint problem solving and collective learning.*

**Key words:** *higher mathematics, video lessons, readiness, Internet technologies, future engineer, online calculators, online resources, digital literacy.*