

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Волинський національний університет імені Лесі Українки**  
**Факультет інформаційних технологій і математики**  
**Кафедра загальної математики та методики навчання інформатики**

**СИЛАБУС**  
**вибіркового освітнього компонента**  
**СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ**  
**підготовки здобувачів освіти першого (бакалаврського) рівня**  
**предметної спеціальності 014.09 Середня освіта (Інформатика)**  
**освітньо-професійної програми Середня освіта. Інформатика**

Луцьк – 2026

**Силабус освітнього компонента** «Системи комп'ютерної математики» підготовки бакалавра, галузі знань 01 Освіта/Педагогіка, спеціальності 014 Середня освіта (Інформатика), предметної спеціальності: 014.09 Середня освіта (Інформатика) за освітньо-професійною програмою Середня освіта. Інформатика і навчальним планом затвердженим у 2024 р., зі змінами 2025 р.

**Розробник:**

Юнчик Валентина Леонідівна, PhD, доцент кафедри загальної математики та методики навчання інформатики

**Погоджено**

Гарант освітньо-професійної програми



Яцюк С.М.

**Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри загальної математики та методики навчання інформатики**

протокол № 7 від 03.02.2026 р.

Завідувач кафедри:



Хомяк М.Я.

## I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна форма здобуття освіти	01 Освіта/Педагогіка, 014 Середня освіта (Інформатика), Середня освіта. Інформатика, бакалавр	Вибірковий
Кількість годин/кредитів 150 / 5		Рік навчання 3
		Семестр 6-ий
ІНДЗ: немає		Лекції 10 год.
		Лабораторні 20 год.
		Самостійна робота 110 год.
Мова навчання	Консультації 10 год.	
	Форма контролю: залік	
	українська	

## II. Інформація про викладача

**ППП:** Юнчик Валентина Леонідівна

**Науковий ступінь:** доктор філософії

**Посада:** доцент кафедри загальної математики та методики навчання інформатики

**Контактна інформація:** Yunchyk.Valentyna@vnu.edu.ua

**Дні занять:** <https://ps.vnu.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi>

## III. Опис освітнього компонента

**1. Анотація ОК.** Силабус вибіркового освітнього компонента «Системи комп'ютерної математики» складено відповідно до освітньо-професійної програми Середня освіта. Інформатика. Викладання курсу спрямоване на набуття здобувачами освіти ґрунтовних знань та умінь з питань систем комп'ютерної математики (СКМ) та їх складових елементів. Здійснено огляд і класифікацію сучасних СКМ. Детально вивчаються можливості системи комп'ютерної математики GeoGebra, розглядаються різноманітні підходи та приклади застосування до розв'язування типових математичних задач.

**Мета і завдання освітнього компонента.** є формування практичних навичок використання прикладних математичних пакетів для навчання математичних дисциплін, розроблення модульних програм, розв'язання задач науково- дослідницького характеру. Формування навичок роботи з інформаційними технологіями у сфері дослідницької роботи.

### 2. Завдання освітнього компонента:

1. Опанувати основні поняття, призначення та класифікацію сучасних систем комп'ютерної математики.
2. Опанувати практичні навички роботи з системою динамічної математики GeoGebra.
3. Навчитися застосовувати системи комп'ютерної математики для розв'язування алгебраїчних задач і дослідження функцій.
4. Опанувати методи використання GeoGebra для розв'язування задач планіметрії та стереометрії, побудови динамічних моделей.

5. Розвивати дослідницькі та професійно-педагогічні компетентності шляхом аналізу й використання СКМ у освітній діяльності.

### 3. Soft skills.

У процесі вивчення освітнього компонента розвиваються такі м'які навички:

1. Аналітичне мислення – здатність аналізувати математичні задачі, інтерпретувати результати та робити обґрунтовані висновки.

2. Критичне мислення – уміння оцінювати доцільність вибору інструментів СКМ та коректність отриманих розв'язків.

3. Проблемно-орієнтоване мислення – здатність знаходити ефективні способи розв'язування навчальних і прикладних задач із використанням цифрових інструментів.

4. Цифрова грамотність – впевнене використання сучасних програмних засобів для моделювання, аналізу та візуалізації даних.

5. Самоорганізація та тайм-менеджмент – планування власної навчальної діяльності під час виконання лабораторних і індивідуальних завдань.

6. Дослідницькі навички – уміння формулювати гіпотези, проводити дослідження та презентувати результати роботи.

7. Комунікативні навички – аргументоване усне й письмове представлення результатів виконаних завдань і проєктів.

8. Навички навчання впродовж життя (lifelong learning) – готовність до самостійного опанування нових цифрових інструментів та технологій.

## 4. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього (год.)	Лек. (год.)	Лаб. (год.)	Конс. (год.)	Сам. роб. (год.)	*Форма контролю / Бали
<b>Змістовий модуль 1. Особливості системи GeoGebra. Побудова динамічних моделей.</b>						
Тема 1. Предмет і зміст дисципліни. Основні поняття. Огляд та класифікація сучасних СКМ.	10	2	2		6	ІРС / 7
Тема 2. Система GeoGebra. Математичні вирази та функції в СКМ GeoGebra.	12	1	2	1	8	ЛР / 7
Тема 3. Графічні прийоми розв'язування задач з параметрами.	14	1	2	1	10	ЛР / 7
Тема 4. Дослідження функцій з GeoGebra. Побудова моделей для дослідження квадратичних нерівностей	16	1	2	1	12	ЛР / 7
Тема 5. Теорія квадратичних функцій з параметрами.	16	1	2	1	12	ЛР / 7
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>68</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>48</b>	<b>35</b>
<b>Змістовий модуль 2. Розв'язування завдань курсу геометрії</b>						
Тема 6. Розв'язування завдань геометрії	25	1	2	2	20	ЛР / 7
Тема 7. Побудова просторових фігур та їх перерізів	27	1	4	2	20	ЛР / 14
Тема 8. Побудова динамічних моделей	30	2	4	2	22	ЛР / 14
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>82</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>62</b>	<b>35</b>
<b>Тестування</b>						<b>15</b>
<b>ІНДЗ</b>						<b>15</b>
<b>Всього годин</b>	<b>150</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>110</b>	<b>100</b>

\*Форма контролю: ІНДЗ/ІРС – індивідуальне завдання/індивідуальна робота здобувача освіти, ЛР – лабораторна робота.

**Індивідуальне науково-дослідне завдання (ІНДЗ) – 15 балів  
(оцінюється під час захисту проєкту)**

**Здобувачам освіти пропонується дослідити можливості системи GeoGebra для різних користувачів.**

*Завдання для виконання*

1. Дослідити можливості системи GeoGebra для вчителів: що може робити користувач, зареєструвавшись вчителем; які можливості доступні; який функціонал; які дії в класі може виконувати, загалом всі можливості для вчителів.
  2. Дослідити можливості системи GeoGebra для учнів: що може робити користувач, зареєструвавшись учнем; які можливості доступні; який функціонал; які дії в класі може виконувати, загалом всі можливості для учнів.
  3. Дослідити можливості системи GeoGebra для програмістів-розробників: які є можливості для програмістів.
- Формат задачі ІНДЗ довільний (текстовий документ, презентація, тощо).

**Критерії оцінювання виконання і захисту здобувачами освіти індивідуального науково-дослідного завдання (15 балів)**

1. Цілісність, систематичність, логічна послідовність викладу матеріалу – **максимально 5 балів.**
2. Повнота розкриття питання – **максимально 3 бали.**
3. Уміння формулювати власне ставлення до проблеми, робити аргументовані висновки – **максимально 2 бали.**
4. Опрацювання сучасних наукових інформаційних джерел – **2 бали.**
5. Захист виконаного індивідуального завдання - **максимально 3 бали:**  
**3 бали** – відповідь бездоганна за змістом, здобувач вільно володіє матеріалом, чітко і повно відповідає на запитання викладача;  
**2 бали** – відповідь розкрита, здобувач вільно володіє матеріалом, але містить деякі неточності та помилки;  
**1 бал** – здобувач у загальній формі орієнтується в матеріалі, відповідь неповна, поверхова.

**5. Завдання для самостійного опрацювання.**

**Самостійна робота здобувача є основним засобом засвоєння навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових занять, без участі викладача.**

Самостійна робота містить:

- опрацювання лекційного матеріалу (перевірка здійснюється під час лабораторних занять та проходженні тестових завдань);
- підготовка до лабораторних занять, виконання домашніх завдань (перевірка здійснюється під час лабораторних занять);
- систематизація вивченого матеріалу перед проходженням тестових завдань (перевірка здійснюється під час проходження тестових завдань і оцінюється відповідною кількістю балів);
- самостійне опрацювання окремих тем або питань, що попередньо не обговорювались і не розглядались на заняттях (перевірка здійснюється під час лабораторних занять та проходженні тестових завдань, оцінюється відповідною кількістю балів).

Здобувачам також рекомендується для самостійного опрацювання відповідна наукова література та ресурси Інтернету.

№ з/п	Завдання на самостійну роботу	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Особливості системи GeoGebra. Побудова динамічних моделей		
1	Опрацювання конспекту лекції	8
2	Опрацювання підручників, навчальних посібників	12
3	Підготовка до лабораторних занять	16
4	Самостійна робота в дистанційному режимі	12
<b>Всього самостійна робота за змістовий модуль 1</b>		<b>48</b>
Змістовий модуль 2. Розв'язування завдань курсу геометрії		
1	Опрацювання конспекту лекції	8
2	Опрацювання підручників, навчальних посібників	10
3	Підготовка до лабораторних занять	26
4	Самостійна робота в дистанційному режимі	18
<b>Всього самостійна робота за змістовий модуль 2</b>		<b>62</b>
<b>Всього самостійна робота з освітнього компонента</b>		<b>110</b>

### Перелік питань для самостійного опрацювання

1. Огляд та характеристика основних систем комп'ютерної математики
2. Особливості використання системи динамічної математики GeoGebra
3. Опис інструментарію системи динамічної математики GeoGebra
4. Розв'язування задач шкільного курсу математики з використанням СДМ GeoGebra
5. Математичний пакет Smath Studio. Найпростіші обчислення і операції
6. Знайомство з середовищем SMath Studio.
7. Робота з одно- та двовимірними матрицями.
8. Робота з діапазонами чисел.
9. Застосування циклу *for*.
10. Побудування графічних залежностей.
11. Команди що застосовуються для розв'язку нелінійних рівнянь.
12. Формати запису функцій для роботи з командами *solve*.
13. Робота з поліноміальними функціями.
14. Застосування функції *polyroots*.
15. Графічна перевірка результатів розв'язку .
16. Команди що застосовуються для розв'язку систем нелінійних рівнянь.
17. Формати запису функцій для роботи з командами *roots*.
18. Графічна перевірка результатів розв'язку .
19. Команди що застосовуються для знаходження похідної.
20. Геометричний сенс похідної.
21. Розрахунок дотичної та її графічна побудова .
22. Відображення та розрахунки в декартовій системі координат.
23. Відображення та розрахунки в полярній системі координат.
24. Взаємний перерахунок декартової та полярної систем координат.
25. Застосування оператора умовного переходу *if*.
26. Застосування оператора *else* для завдання додаткових умов.
27. Графічна перевірка результатів розв'язку.
28. Алгоритми циклічної структури.
29. Використання умовного циклічного оператора *while*.

### 30. Використання безумовного циклічного оператора *for*.

#### IV. Політика оцінювання

**Політика викладача щодо здобувача освіти.** Усі учасники освітнього процесу повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку ВНУ імені Лесі Українки, загальноприйнятих моральних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності. Атмосфера на заняттях повинна бути творчою, відкритою до конструктивної критики. Недопустимі запізнення на заняття та списування. Очікується, що всі здобувачі освіти відвідають усі лекції і лабораторні заняття освітнього компонента.

**Політика щодо академічної доброчесності.** Політика, стандарти та процедури дотримання академічної доброчесності у Волинському національному університеті імені Лесі Українки знайшли своє відображення в «Кодексі академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки». Вимоги до академічної доброчесності визначаються «Положенням про систему запобігання та виявлення академічного плагіату у науково-дослідній діяльності здобувачів вищої освіти і науково-педагогічних працівників Волинського національного університету імені Лесі Українки».

Під час навчання учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватися академічної доброчесності: етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової діяльності.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю (для осіб з особливим освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання правдивої інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності.

Під час оцінювання результатів навчання учасники освітнього процесу не користуються забороненими засобами (мобільний телефон, планшет, конспект, навчальна література, інші джерела інформації, в тому числі Інтернет-ресурси), самостійно виконують запропоновані завдання.

**Політика щодо дедлайнів та перескладання.** Якщо здобувач вищої освіти був відсутній на заняттях з будь-якої причини, він/вона вивчають теоретичний матеріал самостійно використовуючи навчальні посібники, конспекти лекцій, виконують всі завдання для аудиторних занять, всі домашні завдання. Прозвітуватися про виконання завдань можна під час консультацій, одночасно при цьому з'ясувати незрозумілі моменти, поставити запитання викладачеві.

**Можливість визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та інформальній освіті.** Здобувачеві освіти також можуть бути зараховані результати навчання, здобуті у процесі формальної, неформальної та/або інформальної освіти відповідно до «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки». Визнанню можуть підлягати результати навчання, що відповідають тематиці освітнього компонента, його окремому розділу, темі (темам) або індивідуальному завданню, які здобувач освіти самостійно набув, вивчаючи освітні ресурси (семінари, інтернет-курси, професійні стажування та ін.) на онлайн-платформах Prometheus (<https://prometheus.org.ua>), EdEra (<https://www.ed-era.com>) та інших, і підтвердив відповідними сертифікатами.

**Можливість отримати додаткові (бонусні) бали.** Здобувачі вищої освіти мають можливість додатково отримати бали за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, зокрема, написання та опублікування наукових тез та статей з тематики ОК. Здобувачам, які брали участь у роботі конференцій, підготовці наукових публікацій, конкурсах студентських наукових робіт за тематикою ОК й досягли значних результатів, може бути присуджено додаткові (бонусні) бали, які зараховуються як результати поточного контролю. При цьому загальна кількість балів, що вноситься до відомості за поточну роботу не перевищуватиме 100 б.

Нарахування балів здійснюється освітнього компонента згідно з Таблицею Системи бонусних балів для здобувачів освіти

**Система бонусних балів для здобувачів освіти**

<b>Вид діяльності</b>	<b>Рівень / результат</b>	<b>Кількість бонусних балів</b>
Студентські олімпіади	I місце	7
	II місце	5
	III місце	3
	Участь в олімпіаді	2
Конкурси студентських наукових робіт	Диплом I ступеня	7
	Диплом II ступеня	5
	Диплом III ступеня	3
Підготовка наукових публікацій	Публікація в WoS / Scopus	10
	Фахова стаття	7
	Нефахова стаття	5
	Публікація тез	2
Участь у конференціях	Виступ на конференції	2
Першість України з командного програмування	I місце	10
	II місце	8
	III місце	6
	Участь	4

## **V. Підсумковий контроль**

Оцінювання здійснюється згідно з Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки. Форма підсумкового контролю – залік. Залік виставляється за результатами поточної роботи здобувачів освіти (шкала від 0 до 100 балів).

Освітній компонент складається з трьох змістових модулів. Його вивчення передбачає виконання лабораторних завдань та виконання тестових завдань, а також індивідуального науково-дослідного завдання.

Підсумкова оцінка за 100-бальною шкалою складається із сумарної кількості балів за виконання завдань на лабораторних заняттях та тестування.

У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми.

Якщо здобувач освіти протягом поточної роботи набрав менше як 60 балів, він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання анулюються. Максимальна кількість балів на заліку під час ліквідації академічної

заборгованості становить – 100.

### Критерії оцінювання навчальних досягнень під час аудиторних занять

К-сть балів	Критерії оцінювання навчальних досягнень
7 бали	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та лабораторних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
5 бал	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та лабораторних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
3 бала	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень. Не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки.
1 бала	Оцінюється робота здобувача освіти, який не володіє навчальним матеріалом у достатньому обсязі, проте фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає окремі питання освітнього компонента, не розкриває зміст теоретичних питань і лабораторних завдань.
0 балів	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та лабораторних завдань.

### Шкала оцінювання знань здобувачів освіти з формою контролю – залік

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90 – 100	Зараховано
82 – 89	
75 – 81	
67 – 74	
60 – 66	
1 – 59	Незараховано (необхідне перескладання)

#### Порядок проведення заліку.

Залік викладач виставляє за результатами поточної роботи за умови, що здобувач освіти виконав ті види навчальної роботи, які визначено силабусом ОК. У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми. У дату складання заліку викладач записує у відомість суму поточних балів, які здобувач освіти набрав під час поточної роботи (шкала від 0 до 100 балів). У випадку, якщо здобувач освіти

протягом поточної роботи набрав менше як 60 балів, він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання анулюються. Максимальна кількість балів на залік під час ліквідації академічної заборгованості, як правило, 100. У день складання заліку за основною сесією заборонено проводити додаткові опитування здобувача освіти, а також здобувач освіти не має права доздавати будь-який вид робіт, передбачений силабусом освітнього компоненту.

### Питання для ліквідації заліку.

1. Що таке СКМ?
2. За якими критеріями класифікують СКМ?
3. Що відомо про вітчизняні СКМ?
4. В чому різниця чисельних та символічних обчислень в СКМ?
5. Які СКМ вважаються найкращими?
6. З яких типових елементів складаються універсальні СКМ?
7. Які типові функції чисельних розрахунків СКМ?
8. Які типові функції аналітичних перетворень СКМ?
9. До якого типу мов програмування відносять мови СКМ?
10. В чому полягає особливість статистичних СКМ?
11. Елементи аналітичної геометрії для розв'язування задач в СДМ GeoGebra
12. Взаємне розташування двох прямих на площині в СДМ GeoGebra
13. Координатна площина (X; A).
14. Застосування диференціального числення для класичних задач в СДМ GeoGebra
15. Дотична до графіка функції
16. Екстремум функції
17. Зростання і спадання графіка функції
18. Найбільше та найменше значення функції на відрізку
19. Сфема дослідження графіка функції в СДМ GeoGebra
20. Робота з одно- та двовимірними матрицями.
21. Робота з діапазонами чисел.
22. Застосування циклу *for*.
23. Побудування графічних залежностей.
24. Команди що застосовуються для розв'язку нелінійних рівнянь.
25. Формати запису функцій для роботи з командами *solve*.
26. Робота з поліноміальними функціями.
27. Застосування функції *polyroots*.
28. Графічна перевірка результатів розв'язку .
29. Команди що застосовуються для розв'язку систем нелінійних рівнянь.
30. Формати запису функцій для роботи з командами *roots*.
31. Графічна перевірка результатів розв'язку .
32. Команди що застосовуються для знаходження похідної.
33. Геометричний сенс похідної.
34. Розрахунок дотичної та її графічна побудова .
35. Відображення та розрахунки в декартовій системі координат.
36. Відображення та розрахунки в полярній системі координат.
37. Взаємний перерахунок декартової та полярної систем координат.
38. Застосування оператора умовного переходу *if*.
39. Застосування оператора *else* для завдання додаткових умов.
40. Графічна перевірка результатів розв'язку.
41. Алгоритми циклічної структури.
42. Використання умовного циклічного оператора *while*.
43. Використання безумовного циклічного оператора *for*.

## VI. Рекомендована література та інтернет-ресурси

1. Юнчик В.Л. Дистанційний курс Moodle: Системи комп'ютерної математики. URL: <https://moodle.vnu.edu.ua/course/view.php?id=1211>
2. Юнчик В. Л., Микитюк І.О. Розв'язування задач з параметрами з використанням інформаційних технологій в процесі навчання вищої та прикладної математики: навчальний посібник. Луцьк, 2020. 170 с.
3. Микитюк І.О., Юнчик В.Л. Практикум розв'язування задач з вищої математики. Луцьк, 2021. 36 с.
4. Fedonuyk A., Yunchyk V., Mukutuyk I., Duda O., Yatsyuk S. Application of the hierarchy analysis method for the choice of the computer mathematics system for the IT-sphere specialists preparation. *Journal of Physics: Conference Series*. 2021, 1840(1), 012065.
5. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики : навч. посіб. / Т.Г. Крамаренко, В. В. Корольський, С. О. Семеріков, С. В. Шокалюк ; наук. Ред. М. І. Жалдак. Вид. 2, пе-рероб. І доп. Кривий Ріг : Криворізький держ. пед. ун-т, 2019. 444 с. URL: <http://elibrary.kdpu.edu.ua/jspui/handle/0564/> .
6. Ракута В. М. GeoGebra для вчителів математики. Стереометрія: Навчальний посібник, 2021. 100 с.
7. Юнчик В.Л., Федонюк А. А. Порівняльна характеристика функціональних можливостей систем комп'ютерної математики в процесі розв'язування задач. *Інформаційні системи і мережі: Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. 2019. №6. С. 90-102.
8. GeoGebra [online]. URL: <https://www.geogebra.org/>