

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Формування STEM-навичок на уроках математики
підготовки магістра
денної форми здобуття освіти
освітньо-професійна програма Середня освіта (Математика)
предметної спеціальності А4.04 Середня освіта (Математика)
спеціальності А4 Середня освіта
галузі знань А Освіта

ВИКЛАДАЧ: Гречисва М.О., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри загальної математики

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри загальної математики

Протокол №1 від "29" серпня 2025р.
Завідувач кафедри загальної математики
І.В. Зіновєєв І.В. Зіновєєв

Погоджено
Гарант освітньо-професійної програми
Н.І.-В. Манько Н.І.-В. Манько

2025 рік



Зв'язок з викладачем: Гречнєва Марина Олександрівна

E-mail: grechnevamarina@gmail.com

Сезн ЗНУ повідомлення: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=17162>

Телефон 0977303274

Інші засоби зв'язку: Viber,, Telegram

Кафедра загальної математики, 1-й корпус ЗНУ, ауд.21-а

1. Опис навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Формування STEM-навичок на уроках математики» є оволодіння студентами STEM-інструментами для реалізації ключових положень Концепції Нової української школи щодо оновлення дидактичних методів, засобів, форм та принципів навчання.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Формування STEM-навичок на уроках математики» є:

- засвоєння студентами основних завдань та цілей STEM-освіти;
- набуття вмінь поєднувати різні види навчання в процесі STEM-освіти;
- розвиток критичного мислення та навичок вирішення проблем;
- використання цифрових інструментів, програмного забезпечення та онлайн-ресурсів для навчання та вирішення задач;
- оволодіння навичками застосування математичних знань для вирішення реальних проблем, пов'язаних з наукою, технологіями та інженерією.

Дисципліна «Формування STEM-навичок на уроках математики» є вибірковою та входить до циклу професійної підготовки за освітньою програмою «014.04 Середня освіта (Математика)».

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти	
1	2	3
Статус дисципліни	Вибіркова	
Семестр	3-й	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість годин	120	
Лекційні заняття	24 год.	
Практичні заняття	12 год.	
Самостійна робота	84 год.	
Консультації	За розкладом, розміщеним на сторінці курсу в СЕЗН ЗНУ Moodle Місце проведення: при очному навчанні – I корпус, ауд. 21-а; при дистанційному навчанні – Zoom	
Вид підсумкового семестрового контролю:	залік	



Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=17162
---	---

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

Компетентності/ результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
1	2	3
ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	Лекція-візуалізація, пояснення, методи аналізу й систематизації, демонстрація, дискусія, виконання індивідуального завдання,	захист лабораторних робіт, опитування, тестування
ЗК2. Здатність до міжособистісної та партнерської взаємодії, роботи в команді, спілкування з представниками різних груп (професійних і соціальних).	Лекція-візуалізація, пояснення, виконання завдань лабораторних робіт, групова робота рольові ігри	захист лабораторних робіт, опитування, тестування
ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї, виявляти та розв'язувати проблеми	Лекція-візуалізація, пояснення, методи аналізу й систематизації, демонстрація, дискусія, виконання завдань лабораторних робіт, групова робота, дебати	захист лабораторних робіт, опитування, тестування, захист індивідуального завдання
СК1. Володіння спеціальною професійною термінологією та уміння її використовувати та передавати.	Лекція-візуалізація, пояснення, методи аналізу й систематизації, виконання завдань лабораторних робіт, групова робота	захист лабораторних робіт, опитування, тестування, захист індивідуального завдання
СК4. Здатність до формування в здобувачів освіти мотивації до вивчення математики та організації їх пізнавальної діяльності.	Лекція-візуалізація, пояснення, виконання завдань лабораторних робіт, групова робота рольові ігри.	захист лабораторних робіт, опитування, тестування, захист індивідуального завдання
СК6. Здатність до формування в учнів ключових і предметних компетентностей, у тому числі й шляхом реалізації інтегрованого навчання.	Лекція-візуалізація, пояснення, методи аналізу й систематизації, майстер-клас, демонстрація, виконання завдань лабораторних робіт,	захист лабораторних робіт, опитування, тестування, захист індивідуального завдання

Запорізький національний університет
Силабус навчальної дисципліни
(назва навчальної дисципліни)



СК11. Здатність до організації та проведення самостійної та дослідницької роботи учнів з математики.	Пояснення, методи аналізу й систематизації, майстер-клас, демонстрація, дискусія, виконання завдань лабораторних робіт.	захист лабораторних робіт, опитування, тестування, захист індивідуального завдання
ПРН 3. Знати основні методи і прийоми, технології навчання, форми організації навчальних занять в умовах реалізації концепції «Нова українська школа».	Лекція-візуалізація, пояснення, методи аналізу й систематизації, демонстрація, дискусія.	оцінювання участі груповій роботі, дискусії, захист лабораторних робіт, опитування, тестування, захист індивідуального завдання
ПРН 11. Здійснювати методичний аналіз навчального матеріалу шкільних підручників.	Лекція-візуалізація, методи аналізу й систематизації, демонстрація, дискусія, виконання завдань лабораторних робіт	оцінювання участі груповій роботі, дискусії, захист лабораторних робіт, опитування, тестування, захист індивідуального завдання
ПРН 14 Застосовувати міжпредметні зв'язки та інтеграцію змісту інших освітніх галузей під час підготовки та проведення навчальних занять з математики.	Лекція-візуалізація, пояснення, методи аналізу й систематизації, виконання завдань лабораторних робіт, групова робота	оцінювання участі груповій роботі, дискусії, захист лабораторних робіт, опитування, тестування, захист індивідуального завдання
ПРН 18 Створювати умови для формування мотивації здобувачів освіти до вивчення математики та застосовувати методи, технології та засоби для розвитку їх пізнавальної діяльності.	Демонстрація, дискусія, виконання завдань лабораторних робіт, рольові ігри, дебати	захист лабораторних робіт, опитування, тестування, захист індивідуального завдання

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Основні аспекти розвитку STEM-освіти в Україні. Історія та еволюція STEM-освіти. Основні принципи та цінності STEM-освіти. Місце науки, техніки, інженерії та математики в STEM. Методи викладання та оцінювання в STEM-освіті. Інтегровані уроки та проекти. Критичне мислення як засіб саморозвитку, пошуку і застосування знань на практиці у освітньому просторі. STEM-проектна діяльність як провідний підхід STEM-навчання.

Тема 2. Технології та інструменти для STEM-освіти. Цифрові технології та онлайн-ресурси. Лабораторне обладнання та матеріали. Міждисциплінарність у використанні технологій. Успішні практики впровадження STEM-проект: кейси, сучасна наочність, лайфхаки, нестандартні методичні прийоми.

Тема 3. Елементи STEM-освіти на уроках математики. STEM-інструменти для проведення математичних досліджень. Віртуальні STEM-лабораторії для досліджень та експериментів з природничо-математичних предметів.

Запорізький національний університет
Силабус навчальної дисципліни
(назва навчальної дисципліни)



Тема 4. Значення математики у STEM. Принципи впровадження STEM у математику. Інтеграція математики та фізики. Математичне моделювання в STEM-освіті. Використання інформаційних технологій в STEM-освіті. Інженерні задачі і математика в STEM-освіті. Проектна діяльність і математика в STEM

4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття /роботи	Назва теми	Кількість годин		Згідно з розкладом
		о/д.ф.	з.ф.	
1	2	3	4	5
Лекція 1	Основні аспекти розвитку STEM-освіти в Україні. Історія та еволюція STEM-освіти. Основні принципи та цінності STEM-освіти.	2		тиждень 1
Лекція 2	Критичне мислення як засіб саморозвитку, пошуку і застосування знань на практиці у освітньому просторі. STEM-проектна діяльність як провідний підхід STEM-навчання.	2		тиждень 2
Лекція 3	Технології та інструменти для STEM-освіти.	2		тиждень 3
Лекція 4	Цифрові технології та онлайн-ресурси.	2		тиждень 4
Лекція 5	Елементи STEM-освіти на уроках математики. STEM-інструменти для проведення математичних досліджень.	2		тиждень 5
Лекція 6	Віртуальні STEM-лабораторії для досліджень та експериментів з природничо-математичних предметів.	2		тиждень 6
Лекція 7	Вступ до STEM-освіти в математиці	2		тиждень 7
Лекція 8	Інтеграція математики та фізики	2		тиждень 8
Лекція 9	Математичне моделювання в STEM-освіті	2		тиждень 9
Лекція 10	Використання інформаційних технологій в STEM-освіті	2		тиждень 10
Лекція 11	Інженерні задачі і математика в STEM-освіті	2		тиждень 11
Лекція 12	Проектна діяльність і математика в STEM	2		тиждень 12
Практичне заняття 1	Математика в побуті. Знаходження площ фігур та їх об'ємів. Обчислення для забезпечення життєвих потреб. Конструювання геометричних фігур. Аналіз і дослідження змін величин.	2		тиждень 1
Практичне заняття 2	Місце математики в бізнесі. Фінансова математика. Податки. Бізнес-план та його складові	2		тиждень 3

Запорізький національний університет
Силабус навчальної дисципліни
(назва навчальної дисципліни)



Практичне заняття 3	Математика в професійній діяльності. Логістика, медицина, інженерія, спорт, соціологія, проектування комп'ютерних ігор тощо. Розв'язування задачі на спільну роботу, рух, розчини і сплави. Комбінаторні задачі. Графи. Статистика.	2		тиждень 5
Практичне заняття 4	Математика в природі. Геометричні перетворення у природі. Геометрична оптика. Природні явища, які можна описати квадратичною функцією.	2		тиждень 7
Практичне заняття 5	Математика і мистецтво. Геометричні фігури в образотворчому мистецтві та архітектурі. Закономірності у віршах. Звичайні дроби у музиці, декоративно-ужитковому чи сценічному мистецтві.	2		тиждень 9
Практичне заняття 6	Розв'язування задач із програми міжнародного оцінювання учнівства – PISA	2		тиждень 11
Самостійна робота	Тема 1. Основні аспекти розвитку STEM-освіти в Україні	22		
...	Методи викладання та оцінювання в STEM-освіті.	20		...
	Технології та інструменти для STEM-освіти.	20		
	Елементи STEM-освіти на уроках математики.	22		

5. Види і зміст контрольних заходів

Вид заняття/роботи	Вид контрольного заходу	Зміст контрольного заходу*	Критерії оцінювання та термін виконання*	Усього балів
1	2	3	4	5
Поточний контроль				
Практичне заняття №2	Захист практичної роботи №1	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Виконання – 5 балів, захист – 5 балів	12
Практичне заняття №3	Захист практичної роботи №2	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Виконання – 5 балів, захист – 5 балів	12
Практичне заняття №4	Захист практичної роботи №3	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Виконання – 5 балів, захист – 5 балів	12
Практичне заняття №5	Захист практичної роботи №4	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Виконання – 5 балів, захист – 5 балів	12
Практичне заняття №6	Захист практичної роботи №5	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Виконання – 5 балів, захист – 5 балів	12
Усього за поточний контроль				60
Підсумковий контроль				
Форма підсумкового контролю	Вид підсумкового контрольного заходу	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
Залік	Підсумкове тестування	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	10 питань по 2 бали	20

Запорізький національний університет
Силабус навчальної дисципліни
(назва навчальної дисципліни)



	Індивідуальне завдання	Застосування математичного моделювання для розв'язання практичних задач у STEM (Розміщено в СЕЗН ЗНУ)	захист завдання	20
Усього за підсумковий контроль				40

Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом)		

6. Основні навчальні ресурси

Рекомендована література

1. Мосійчук Л. М. Використання елементів STEM-освіти на уроках математики. Збірник матеріалів роботи творчої групи викладачів математики. НМЦ ПТО. Рівне, 2019. 95 с.
2. Мирна І.О., Чемерис М.І., Петренчук С.В., Міхєєва І.М., Якимчук О.О., Павлік Т.В., Головченко Л.А., Мельниченко В.А., Остапенко О.О., Хильчук Н.М. Практичний посібник: Використання елементів STEAM-освіти на уроках математики в сучасній школі. Житомир, 2020, 78 с.
3. Ботузова Ю. В. Динамічні моделі GeoGebra на уроках математики як основа STEM-підходу. Фізико-математична освіта. 2018. Вип. 3 (17). С. 31–35.
4. Мелентьев О. Б. STEM-освіта в закладах загальної середньої освіти : навч. посіб. Умань : Уманський держ. пед. ун-т ім. Павла Тичини, 2023. 220 с.
5. Васильєва Д.В. Профільне навчання математики в умовах реалізації елементів STEM-освіти/ Д.В. Васильєва // Анотовані результати науково-дослідної роботи Інституту педагогіки за 2017 рік: наукове видання. Київ : Педагогічна думка, 2017. С. 200.



Інформаційні ресурси

1. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти).
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>.
2. Пікалова В. Реалізація STEAM-освіти в проєктній діяльності майбутнього вчителя математики. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету : електронне наук. фах. вид. 2020. Вип. 9. С. 95–103.
URL: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2020.9.8>.
3. STEM-освіта / Інститут модернізації змісту освіти.
URL: <https://imzo.gov.ua/stemosvita>.
4. Крамаренко Т. Г., Пилипенко О. С. Математика в STEMі: навч.-метод. посіб. Кривий Ріг : Криворізький держ. пед. ун т, 2023. 274 с.
URL: <http://elibrary.kdpu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/7849>

7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Передбачається обов'язкове відвідування лекційних та практичних занять. Пропущені аудиторні заняття індивідуально відпрацьовуються на консультаціях за графіком. Форми відпрацювання встановлюються викладачем.

Політика академічної доброчесності

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт— це плагіат. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу).

Комунікація

Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle.

Відповіді на запити студентів подаються викладачем впродовж трьох робочих днів. Для оперативного отримання повідомлень про оцінки та нову інформацію, розміщену на сторінці курсу у Moodle, будь ласка, переконайтеся, що адреса електронної пошти, зазначена у вашому профайлі на Moodle, є актуальною, та регулярно перевіряйте папку «Спам».

Якщо за технічних причин доступ до Moodle є неможливим, або ваше питання потребує термінового розгляду, направте електронного листа з позначкою «Важливо» на адресу grechnevamarina@gmail.com. У листі обов'язково вкажіть ваше прізвище та ім'я, курс та шифр академічної групи.

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2025-2026 н.р. доступний за адресою: <https://tinyurl.com/yckze4jd>.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinyurl.com/h8d5kzmm>.

Запорізький національний університет
Силабус навчальної дисципліни
(назва навчальної дисципліни)



ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/4zqx2jbp>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок прийому, відрахування, переривання навчання, поновлення і переведення здобувачів вищої освіти в ЗНУ: <https://tinyurl.com/mvw7unjz>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/57wha734>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога **Марті Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ
Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**
Електронна адреса: v_banakh@znu.edu.ua
Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок-п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):
<https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: moodle.znu@znu.edu.ua.

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

Запорізький національний університет

Силабус навчальної дисципліни

(назва навчальної дисципліни)



ЦЕНТР **НІМЕЦЬКОЇ** **МОВИ,** **ПАРТНЕР** **ГЕТЕ-ІНСТИТУТУ:**
<https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

ШКОЛА **КОНФУЦІЯ** **(ВИВЧЕННЯ** **КИТАЙСЬКОЇ** **МОВИ):**
<http://sites.znu.edu.ua/confucius>