

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Кафедра вищої математики



**СИЛАБУС**  
**навчальної дисципліни**  
**«Вища математика»**

Галузь знань .....	10 Природничі науки
Спеціальність .....	101 Екологія
Освітній рівень .....	Перший (бакалаврський)
Освітньо-професійна програма	«Екологія»
Статус .....	обов'язкова
Загальний обсяг .....	6 кредитів ЄКТС (180 годин)
Форма підсумкового контролю	іспит
Термін викладання .....	1 семестр (1, 2 чверті)
Мова викладання .....	українська
Викладач .....	доц. Олевська Юлія Борисівна

Силабус призначено для допомоги опанування студентом навчального контенту з дисципліни, підготовки та проходження контрольних заходів.

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2022

**Опис навчальної дисципліни.**

**Назва:** «Вища математика»

**Код:** Б1

**Галузь:** 10 «Природничі науки»

**Тип:** обов'язкова

**Кількість встановлених кредитів:** 6

**Курс:** 1-й

**Семестр вивчення:** 1-й

**Рівень вищої освіти:** бакалавр

**Кількість годин:** 180

**Викладач:**

- Олевська Юлія Борисівна, кандидатка фізико-математичних наук,  
доцентка, [olevska.yu.b@nmu.one](mailto:olevska.yu.b@nmu.one),  
<https://sites.google.com/view/personaliyivm/%D0%B4%D0%BE%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82-%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0-%D1%8E-%D0%B1>

**Результати навчання.** Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.

**Форми організації занять.**

- Навчальні заняття – лекції.
- Практична підготовка – практичні заняття.
- Самостійна робота – підготовка до навчальних робіт.
- Контрольні заходи – виконання контрольних завдань під час практичних занять, виконання комплексної контрольної роботи під час екзамену.

**Мета вивчення дисципліни.** Формування навичок та умінь щодо застосування методів вищої математики та математичного аналізу в навчанні та під час вирішення задач у сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.

## Календарно-тематичний план.

Тематичний план та розподіл обсягу часу з дисципліни

### «Вища математика»

Курси, чверті	Тижні (13 тижнів)	Види, тематика навчальних занять, шифри та зміст результатів навчання за дисципліною	Обсяг, години				
			аудит.	самос- тійна	разом		
1 курс, 1, 2 чверть		Лекції					
	3-4	<b>1. Лінійна алгебра</b> 1.1 Матриці. Дії над матрицями. Визначники, властивості визначників, дії над ними. 1.2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.	4	64	90		
	5-6	<b>2. Векторна алгебра.</b> 2.1. Загальні поняття векторної алгебри. Скалярний добуток векторів та його застосування. 2.2. Векторний і мішаний добуток векторів та їх застосування.	4				
	7-8	<b>3. Аналітична геометрія.</b> 3.1. Площина у просторі. Пряма у просторі. Взаємне розміщення площини і прямої у просторі. 3.2. Пряма на площині. Криві другого порядку. Поняття полярної системи координат.	4				
	9	Контрольні заходи	2				
	10-12	<b>4. Математичний аналіз.</b> 4.1. Функції однієї змінної, їх графіки. Теорія границь. Неперервність функцій. 4.2 Диференціювання функцій. Диференціювання складної, параметрично заданої, оберненої функції та логарифмічне диференціювання. 4.3 Застосування похідної. Повне дослідження функцій. 4.4. Диференціал. Інваріантність форми диференціала.	6				
	13-14	<b>5. Функції багатьох змінних</b> 5.1. Частинні похідні. Похідна за напрямом. Градієнт. 5.2. Екстремум функції багатьох змінних.	4				
	15	Контрольні заходи	2				
		Практичні заняття					
	3-4	<b>Тема 1. Лінійна алгебра.</b> 1.1. Лінійні операції над матрицями. Обчислення добутку матриць. Обчислення визначників. 1. 1.2. Розв'язок систем лінійних алгебраїчних рівнянь.	4			64	90
	5-6	<b>Тема 2. Векторна алгебра.</b> 2.1. Застосування методів векторної алгебри для розв'язку задач, що пов'язані з обчисленням скалярного добутку векторів. 2.2. . Застосування методів векторної алгебри для розв'язку задач, що пов'язані з обчисленням векторного та мішаного добутків векторів.	4				
	7-8	<b>Тема 3. Аналітична геометрія.</b> 3.1. Застосування методів аналітичної геометрії для розв'язку задач відносно площин і прямих в просторі. 3.2. Застосування методів аналітичної геометрії для розв'язку задач відносно прямих та кривих другого порядку на площині.	4				

9	Контрольні заходи	2		
10-12	<b>Тема 4. Математичний аналіз.</b> 4.1. Обчислення границь. Досліджування функції на неперервність. 4.2. Диференціювання складної, параметрично заданої, оберненої функції та логарифмічне диференціювання. 4.3. Повне дослідження функцій. 4.4. Наближені обчислення за допомогою диференціалу.	6		
13-14	<b>Тема 5. Функції багатьох змінних.</b> 5.1. Обчислення частинних похідних, похідної за напрямом, градієнта. 5.2. Знаходження екстремума.	4		
15	Контрольні заходи	2		
Контроль підсумковий, 2 чверть - іспит	Разом	52	128	180
	Лекції	26	64	90
	Практичні заняття	26	64	90

### Заплановані види навчальної діяльності та методи викладання.

Лекції – ілюстративно-наочне навчання (пояснення, розповідь, бесіда, мультимедійна презентація).

Практичні заняття – практичні методи навчання (виконання практичних робіт, підготовка звітів до їх захисту) та словесні методи навчання (пояснення).

Самостійна робота – (індивідуальні контрольні вправи – особистісно-орієнтовані з елементами дистанційної форми).

**Результати вивчення дисципліни.** Очікувані результати освоєння дисципліни зводяться до наступних навичок і умінь:

- демонструвати уміння абстрактно мислити та практично опрацьовувати теоретичні знання
- знати і використовувати математичну термінологію, використовувати теорії, принципи, методи і поняття вищої математики для професійної підготовки та діяльності за фахом
- Знати основи та принципи застосування лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії
- Знати принципи вирішення технічних завдань на основі математичного аналізу
- вміти застосовувати методи вищої математики та математичного аналізу для вирішення екологічних задач
- використовувати математичні методи при вирішенні складних задач в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування

### Література для вивчення дисципліни

#### 1 Основна література

1. Сінайський Є.С. , Новікова Л.В. , Заславська Л.І. Вища математика (частина 1): навч. посібник. – Дніпропетровськ: НГУ, 2004. – 389 с.
2. Стислий курс вищої математики. Т.1: Аналітична геометрія та елементи лінійної алгебри / Г.М. Тимченко, О.В. Одинцова, О.С. Мазур, Н.О. Кирилова.: навч. посібн. – К.: Кондор-Видавництво, 2016. – 176 с.

3. Вища математика в прикладах і задачах: у 2 т. Т.1: Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної: навч. посібник / Л.В. Курпа, Ж.Б. Кашуба, Г.Б. Лінник [та ін.]; за ред. Л.В. Курпи. – Харків: НТУ «ХП», 2009. – 532 с.
4. Вища математика в прикладах і задачах: у 2 т. Т.2: Диференціальне числення функцій багатьох змінних. Диференціальні рівняння та ряди: навч. посібник / Л.В. Курпа, Н.О. Кириллова, Г.Б. Лінник [та ін.]; за ред. Л.В. Курпи. – Харків: НТУ «ХП», 2009. – 432 с.
5. Олексенко В.М. Дистанційний курс лінійної алгебри та аналітичної геометрії: навч. посібник. – Х.: НТУ «ХП», 2003. – 240 с.
6. Збірник задач з лінійної алгебри та аналітичної геометрії. / За редакцією Ю.К. Рудавського. – Львів: Вид-во «Бескид Біт», 2002.
7. Рудавський Ю.К., Костробій П.П. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. – Львів: Вид-во «Бескид Біт», 2002.
8. Вища математика. Розв'язання задач та варіанти типових розрахунків. Т.1.: Навч. Посібник / За ред. Л.В. Курпа. – Харків: НТУ «ХП», 2002 – 316 с.
9. Геворкян, Ю. Л. Вища математика: теорія і практика [Електронний ресурс] : електрон. медійн. інтеракт. навч. посіб. : у 2 ч. Ч. 1 : Теорія границь. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної. - Харків : Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т" : Друкарня Мадрид, 2016.
10. Геворкян, Ю. Л. Вища математика: теорія і практика [Електронний ресурс] : електрон. медійн. інтеракт. навч. посіб. : у 2 ч. Ч. 2 : Функції декількох змінних. Диференціальні рівняння. Ряди. Кратні інтеграли. - Харків : Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т" : Друкарня Мадрид, 2018.

## 2 Допоміжна література

1. Вища математика: Інтегральне числення у прикладах і задачах. Частина 2.: навч. посібник /Л.Я. Фомичова, В.М. Почепов, В.В. Фомичов. – Дніпро: ТОВ «ЛізуновПрес», 2016. – 200 с.
2. Математика 1. Конспект лекцій. Частина 1. / Л.Я. Фомичова. – Дніпро: ТОВ «Лізунов Прес», 2017. – 72 с.
3. Ordinary Differential Equations. Звичайні диференціальні рівняння: навч. посібник (англійською мовою) / О.О. Сдвижкова, Д.В. Бабець, Ю.Б. Олевська, Л.І. Коротка. – Дніпро: НГУ, 2015. – 60 с.
4. Indefite Integral: навч. посібник / О.О. Сдвижкова, С.Є. Тимченко. Д.В. Бабець, Ю.Б. Олевська та ін. – Дніпро: НТУ «ДП», 2018. – 65 с.
5. Практикум з інтегрування функцій однієї змінної: навч. посібник. / Н.П. Уланова, В.В. Приходько. – Дніпропетровськ: НГУ, 2014. – 80 с.
6. Практикум з початків математичного аналізу: навч. посібник / Л.В. Новикова, Н.П. Уланова, В.В. Приходько. – Дніпропетровськ: НГУ, 2006. – 109 с.
7. Диференціальні рівняння в прикладах та задачах: навч. посібник / Л.В. Новикова, О.О. Сдвижкова, О.В. Бугрим, Є.Д. Бугрим. – Дніпропетровськ: НГУ, 2007. – 95 с.
8. Практикум з вищої математики. Невизначений Інтеграл: нав. посібник. / Л.Д. Замкова. – Дніпропетровськ: НГУ, 2007. – 129 с.

9. Методичні вказівки до розв'язання прикладних задач з вищої математики. / Т.С. Кагадій. – Дніпропетровськ: НГУ, 2005. – 29 с.
10. Методичні вказівки до виконання розрахункових завдань і контрольних модульних робіт з лінійної і векторної алгебри. / Л.Й. Бойко, А.Г. Шпорта. – Дніпропетровськ: НГУ, 2006. – 32 с.
11. Застосування методів диференціального та інтегрального числення до розв'язання задач технічного змісту. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів / Л.Й. Бойко, В.І. Павліщев. – Дніпропетровськ: НГУ, 2012. – 46 с.

### **Політика виставлення балів.**

Виставлення балів ґрунтується на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами, які також використовуються для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

#### *Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів*

<b>Рейтингова</b>	<b>Інституційна</b>
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

### **Критерії оцінювання.**

Робота оцінюється на **відмінно** (90–100), якщо студент виявив підвищений рівень засвоєння обсягу знань і набуття вмінь, якісно та в повному обсязі виконав завдання. До того ж було підтверджено залучення ним навчального матеріалу на рівні творчого використання; причому завдання виконано ретельно й самостійно, матеріал викладено в логічній послідовності, відсутність мовних помилок, а власні висновки студента відповідають темі практичного завдання.

Робота заслуговує на оцінку **добре** (74–89) в тому разі, коли студент показав оволодіння достатнім обсягом знань і вмінь під час виконання завдання; продемонстрував самостійність в отриманні розрахунково-аналітичних даних, точність і чіткість мови, при цьому в роботі не було зафіксовано помилок, а власні висновки студента відповідають темі практичного завдання.

Робота оцінюється на **задовільно** (60–73), коли в поданому студентом матеріалі виявлено змістові й лексичні помилки, зміст роботи викладено не завжди чітко й логічно, але студент виконав розрахунки та виявив знання й уміння в межах навчальної програми.

Робота заслуговує на оцінку **незадовільно** (0–59) з можливістю її повторного виконання, якщо поданий студентом матеріал не відповідає темі завдання, у ньому допущено принципові змістові й лексичні помилки, розрахунки не здійснено, тобто

студент не виявив певних знань і вмінь.

### **Форми оцінювання.**

Поточний контроль:

- лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань – письмова контрольна робота та усне опитування.
- практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного завдання.

Підсумковий контроль – виконання комплексної контрольної роботи під час екзамену.

### **Питання до іспиту.**

1. Поняття матриці. Основні дії з ними. Визначники другого, третього, n-го порядків.
2. Властивості визначників.
3. Алгебраїчне доповнення.
4. Ранг матриці, методи його визначення.
5. Методи розв'язування систем лінійних рівнянь: матричний метод, формули Крамера, метод Гаусса.
6. Дослідження систем лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою визначників.
7. Неоднорідна лінійна система рівнянь.
8. Однорідна лінійна система. Нетривіальні розв'язки однорідної лінійної системи.
9. Загальний розв'язок однорідної системи лінійних алгебраїчних рівнянь.
10. Геометричний вектор.
11. Компланарність та колінеарність векторів.
12. Лінійна залежність та незалежність векторів.
13. Границя функції.
14. Означення границі функції.
15. Односторонні границі.
16. Визначення неперервності функції в точці.
17. Основні правила диференціювання.
18. Похідна складної функції.
19. Визначення диференціалу та його геометричний зміст.
20. Розв'язок систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
21. Застосування похідної до дослідження функції.