

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Вища математика»

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Освітня програма	«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Тривалість викладання Заняття:	1-4 чверті 2022 - 2023 н.р.
Мова викладання	українська
Кафедра, що викладає	Прикладної математики



Сторінка курсів в СДО НТУ «ДП»

- [Linear and Vector Algebra & Analytic Geometry](https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3382) (<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3382>)
- [Differentiation of a Function](https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=2634) (<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=2634>);
- [Indefinite integral \(En\) - Babets D.V.](https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=2682) (<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=2682>);
- [Definite integral \(Babets D.V.\)](https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3073) (<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3073>);
- [Differential Equations \(Babets D.V.\)](https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3450) (<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3450>);

Інформація про викладача:



**Бабець Дмитро
Володимирович**

Доктор технічних наук, доцент,
професор кафедри прикладної
математики

Персональна сторінка:

<https://sites.google.com/view/personaliyivm/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B5%D1%81%D0%BE%D1%80-%D0%B1%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D1%86%D1%8C-%D0%B4-%D0%B2>

Е-пошта:

Babets.d.v@nmu.one

Консультації: 12:55-14:15, щочетверга (крім святкових днів), ауд. 5/33

1. Анотація до курсу

*«Людина, що не знає математики, не
здатна ні до яких інших наук»*

Роджер Бекон

Математика – це фундаментальна наука, методи якої, застосовуються в багатьох природничих дисциплінах. Без знань основ математики неможливо вивчення фізики і хімії. Математика як наука є основою

інженерної справи, де необхідно проводити розрахунки щодо характеристик матеріалів, параметрів роботи машин та механізмів, виконувати оцінку довготривалості інженерних вузлів.

Сама по собі, математика оперує абстрактними відношеннями і взаємозв'язками. Але, варто лише математиці вступити в область будь-якої науки, вона відразу втілюється в опис, моделювання та передбачення цілком конкретних і реальних природних процесів. Так, наприклад, для того щоб не проводити велику кількість коштовних та небезпечних експериментів, ми можемо описати систему чи процес математично, і це дає змогу прогнозувати стан об'єкту під впливом різних факторів, оцінювати критичність цього стану, розробляти технічні та приймати управлінські рішення.

Наведемо слова великої Софії Ковалевської: «Серед усіх наук, що відкривають людству шлях до пізнання законів природи, наймогутніша, найвеличніша наука – математика».

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни «Вища математика» – формування компетентностей щодо використання математичних знань при професійній підготовці бакалаврів за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»..

Завдання курсу:

- опанувати принципи використання лінійної алгебри для розв'язку систем лінійних рівнянь;
- опанувати векторну алгебру, аналітичну геометрію та комплексні числа для вирішення завдань електротехніки;
- засвоїти принципи використання математичного аналізу, диференціального та інтегрального числення.
- навчити студентів алгоритмам вирішення технічних завдань на основі побудови та розв'язку диференціальних рівнянь.

3. Результати навчання:

- Знати основи та принципи застосування лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії, диференціального та інтегрального числення;
- Вміти використовувати математичний апарат для об'єктивного аналізу процесів в електромеханічному обладнанні;
- Знати принципи вирішення технічних завдань на основі математичного аналізу, побудови та розв'язку диференціальних рівнянь.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ
1 Лінійна та векторна алгебра
Матриці, дії над ними. Визначники, дії над ними.
Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.
Загальні поняття векторної алгебри. Добутки векторів та їх застосування.
2 Аналітична геометрія
Площина у просторі.
Пряма у просторі.
Взаємне розміщення площини і прямої у просторі.
Пряма на площині.
Криві другого порядку.
Поняття полярної системи координат.
3 Комплексні числа
Комплексні числа та дії над ними
Елементарні функції комплексної змінної
4 Основні поняття математичного аналізу
Функції однієї змінної, їх графіки. Теорія границь. Неперервність функції.
Диференціювання функцій.
Диференціювання складної, параметрично заданої, оберненої функції та логарифмічне диференціювання.
Застосування похідної.
Повне дослідження функцій.
Диференціал. Інваріантність форми диференціала.
5 Інтегральне числення функції однієї змінної
Невизначений інтеграл.
Основні методи інтегрування. Інтегрування підстановкою та частинами.
Визначений інтеграл.
Геометричні та фізичні застосування визначених інтегралів.
Інтеграли з нескінченними межами.
6 Інтегральне та диференціальне числення функцій багатьох змінних
Функції багатьох змінних. Частинні похідні. Екстремум.
Кратні та криволінійні інтеграли та їх застосування
7 Звичайні диференціальні рівняння
Звичайні диференціальні рівняння
Існування та єдність розв'язку задачі Коші. Рівняння з відокремлюваними змінними.
Однорідні рівняння. Лінійні рівняння та рівняння Бернуллі.
Диференціальні рівняння вищих порядків, що дозволяють зниження порядку.
Лінійні рівняння вищих порядків
Системи лінійних диференціальних рівнянь з постійними коефіцієнтами.
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ
1 Лінійна та векторна алгебра
Додавання, множення та транспонування матриць. Визначники, дії над ними.
Знаходження оберненої матриці.
Методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
Скалярний, векторний та змішаний добуток векторів.
Застосування векторної алгебри

2 Аналітична геометрія
Знаходження рівняння площини у просторі.
Знаходження рівняння прямої у просторі.
Взаємне розміщення площини і прямої у просторі.
Знаходження рівняння прямої на площині.
Криві другого порядку.
Побудова кривих у полярній системі координат.
3 Комплексні числа
Алгебраїчна, тригонометрична та показникова форми запису комплексних чисел
Обчислення значень елементарних функцій комплексної змінної
4 Основні поняття математичного аналізу
Побудова та аналіз графіків функцій однієї змінної.
Знаходження границі функції. Розкриття невизначеностей.
Диференціювання складної, параметрично заданої, оберненої функції та логарифмічне диференціювання.
Застосування похідної: Правило Лопітала. Повне дослідження функцій.
5 Інтегральне числення функції однієї змінної
Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування. Інтегрування підстановкою та частинами.
Інтегрування раціональних дробів.
Визначений інтеграл. Геометричні та фізичні застосування визначених інтегралів.
Інтеграл з нескінченними межами.
6 Інтегральне та диференціальне числення функції багатьох змінних
Знаходження частинних похідних. Визначення екстремуму функції багатьох змінних.
Кратні та криволінійні інтеграл та їх застосування
7 Звичайні диференціальні рівняння
Методи розв'язання звичайних диференціальних рівнянь першого порядку.
Диференціальні рівняння вищих порядків, що дозволяють зниження порядку.
Лінійні рівняння вищих порядків
Системи лінійних диференціальних рівнянь з постійними коефіцієнтами.

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення*

Для викладання лекцій використовується Ноутбук та проектор.

Під час проведення практичних занять використовуються пакети MS Excel, та онлайн ресурси:

<https://www.desmos.com/calculator?lang=en>; та <https://www.geogebra.org/3d>.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення студентів за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	Відмінно/ Excellent
74-89	Добре/ Good
60-73	Задовільно/ Satisfactory
0-59	Незадовільно/ Fail

6.2. Студенти можуть отримати підсумкову оцінку з дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Поточна успішність складається з успішності за два колоквиуми (кожний максимально оцінюється у 15 балів) та оцінок за роботу на семінарських/практичних заняттях (оцінюється 14 занять, участь у занятті максимально може принести студенту 5 балів). Отримані бали за колоквиуми та семінарські/практичні заняття додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальною дисципліни. Максимально за поточною успішністю студент може набрати 100 балів.

Підсумкове оцінювання (якщо студент набрав менше 60 балів та/або прагне поліпшити оцінку)	Екзамен відбувається у формі письмового іспиту, екзаменаційні білети являють 1 відкрите запитання та три завдання для практичного виконання. Правильна відповідь на відкрите запитання оцінюється у 40 балів, правильно виконане практичне завдання оцінюється у 20 балів. Відкриті запитання оцінюються шляхом співставлення з еталонними відповідями. Максимальна кількість балів за екзамен: 100
Практичні / Семінарські заняття	Розв'язання задач. Оцінюється у 70 балів (7 занять×10 балів/заняття).
Колоквиуми	Презентації власних досліджень з використанням ІТ. Максимально оцінюються у 30 балів (2 колоквиуми×15балів/колоквиум).

6.3 Критерії оцінювання *розв'язання задач*.

5 балів: отримано правильну відповідь (згідно з еталоном), використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

4 бали: отримано правильну відповідь з незначними неточностями згідно з еталоном, відсутня формула та/або пояснення змісту окремих складових, або не зазначено одиниці виміру.

3 бали: отримано неправильну відповідь, проте використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

2 бали: отримано неправильну відповідь, проте не використано формулу з поясненням змісту окремих її складових та/або не зазначено одиниці виміру.

1 бал: наведено неправильну відповідь, до якої не надано жодних пояснень.

6.4. Критерії оцінювання *дискусій*:

5 балів: активна участь у дискусії (виступи, коментарі, активне слухання), володіння навчальним матеріалом, наведення аргументованих відповідей із посиланням на джерела.

4 бали: активна участь у дискусії (виступи, коментарі, активне слухання), володіння навчальним матеріалом з незначними помилками за сутністю обговорюваних питань.

3 бали: активна участь у дискусії (виступи, коментарі, активне слухання) без достатнього володіння навчальним матеріалом, що має стосунок до теми обговорення.

2 бали: залученість до дискусії викладачем, неухважність, відсутність достатніх знань про предмет обговорення.

1 бал: залученість до дискусії викладачем, небажання брати участь в дискусії, відсутність достатніх знань про предмет обговорення.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності. Академічна доброчесність студентів є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка".
http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf.

У разі порушення студентом академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика.

Студенти повинні мати активовану університетську пошту.

Обов'язком студента є перевірка один раз на тиждень (щонеділі) поштової скриньки на Офіс365 та відвідування групи у Viber, перегляд новин на Телеграм-каналі.

Протягом тижнів самостійної роботи обов'язком студента є робота з дистанційним курсом «Вища математика» (www.do.nmu.org.ua)

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання.

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4. Відвідування занять.

Для студентів денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, відрядження, які необхідно підтверджувати документами у разі тривалої (два тижні) відсутності. Про відсутність на занятті та причини відсутності студент має повідомити викладача або особисто, або через старосту. Якщо студент захворів, ми рекомендуємо залишатися вдома і навчатися за допомогою дистанційної платформи. Студентам, чий стан здоров'я є незадовільним і може вплинути на здоров'я інших студентів, буде пропонуватися

залишити заняття (така відсутність вважатиметься пропуском з причини хвороби). Практичні заняття не проводяться повторно, ці оцінки неможливо отримати під час консультації, це саме стосується і колоквиумів. За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись дистанційно - в онлайн-формі, за погодженням з викладачем.

7.5 Політика щодо оскарження оцінювання. Якщо студент не згоден з оцінюванням його знань він може оскаржити виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.6. Бонуси. Студенти, які регулярно відвідували лекції (мають не більше двох пропусків без поважних причин) та мають написаний конспект лекцій отримують додатково 2 бали до результатів оцінювання до підсумкової оцінки.

7.7. Участь в анкетуванні. Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії студентам буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни «Вища математика».

8. Ресурси і література

8.1 Основні

1. **Є.С. Сінайський, Л.В. Новікова, Л.І. Заславська. Вища математика (частина 1):** навч. посібник. – Дніпропетровськ: НГУ, 2004. – 389 с.
2. Derivatives and their application = Похідні та їх застосування: Textbook **(англійською мовою)** / O. Sdvyzhkova, S. Tymchenko, D. Babets, Yu. Olevska, D. Klymenko, P. Shcherbakov; / The Ministry of Education and Science of Ukraine, Dnipro University of Technology. – Dnipro: «Dniprotech», 2020. –70 с.
3. Indefite Integral **(англійською мовою)** [Текст]: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл /Бабець Д.В, Сдвижкова О.О.; Тимченко С.Є.; Щербakov П.М/ М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2018. – 65 с.
4. Звичайні диференціальні рівняння **(англійською мовою)** [Текст]: навч. посіб. для студ. гірн. спец. вищ. навч. закл. / Е.А.Сдвижкова, Л.І. Коротка, Д.В.Бабець, Ю.Б. Олевська ; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – [Нове вид.]. – Д. : НГУ, 2015. – 60 с. – ISBN 978-966-350-587-9.
5. Вища математика із застосуванням інформаційних технологій. Підручник/ Іващенко В.І., Швачич Г.Г., Коноваленков В.С., Заборова Т.М., Христян В.І. – Запоріжжя: Дике Поле, 2013. – 426 с.
6. K Weltner, W. J. Weber, J. Grosjean P. Schuster: Mathematics for Physicists and Engineers. Springer, 2009
7. 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.
8. 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. – 532с.
9. 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 «ХПІ», 2009. – 432с.

10. Вища математика. Розв'язання задач та варіанти типових розрахунків. Т.1.: Навч. Посібник / За ред. Л.В.Курпа. — Харків: НТУ «ХПІ», 2002 – 316 с.

8.2 Додаткові

1. K.F. Riley, M.P. Hobson and S. J. Bence: Mathematical Methods for Physics and Engineering. Cambridge University Press, 2006.
2. 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.
3. Математика 1. Конспект лекцій. Частина 1. / Л.Я.Фомичова– Дніпро: ТОВ «Лізунов Прес», 2017. – 72 с.
4. Практикум з інтегрування функцій однієї змінної: навч. посібник. / Н.П. Уланова, В.В. Приходько. – Дніпропетровськ: НГУ, 2014. – 80 с.
5. Практикум з початків математичного аналізу: навч. посібник / Новикова Л.В., Уланова Н.П., Приходько В.В. – Дніпропетровськ: НГУ, 2006. – 109 с.
6. «Диференціальні рівняння в прикладах та задачах: навч. посібник / Новикова Л.В., Сдвижкова О.О., Бугрим О.В., Бугрим Є.Д. – Дніпропетровськ: НГУ, 2007. – 95 с.
7. Практикум з вищої математики. Невизначений Інтеграл: нав. посібник. / Замкова Л.Д. – Дніпропетровськ: НГУ, 2007. – 129 с.
8. Методичні вказівки до розв'язання прикладних задач з вищої математики. / Т.С.Кагадій. – Дніпропетровськ: НГУ, 2005. – 29 с.
9. 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.
10. Функція. Границя. Похідна та її застосування [Текст]: методичні вказівки / Сдвижкова О.О., Бабець Д.В., Тимченко С.Є., Подольська С.Н. / Д: Державний ВНЗ «НГУ» – 2013 . – 126 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. – 46с.

9. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Література на сайті кафедри прикладної математики:
<https://vm.nmu.org.ua/lib.html>;
2. [Linear and Vector Algebra & Analytic Geometry](https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3382)
(<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3382>)
3. [Differentiation of a Function](https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=2634) (<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=2634>);
4. [Indefinite integral \(En\) - Babets D.V.](https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=2682)
(<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=2682>);
5. [Definite integral \(Babets D.V.\)](https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3073) (<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3073>);
6. [Differential Equations \(Babets D.V.\)](https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3450)
(<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3450>);
7. Учбово-методичні посібники кафедри прикладної математики «ХПІ»:
<http://web.kpi.kharkov.ua/apm/navchal-na-diyal-nist/navchal-no-metodichni-posibniki/>