

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## «Вища математика»

|                       |                                                            |
|-----------------------|------------------------------------------------------------|
| Рівень вищої освіти   | Бакалавр                                                   |
| Освітня програма      | 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» |
| Тривалість викладання | 1-4 чверті                                                 |
| Заняття:              | 2021 -2022 н.р.                                            |
| Мова викладання       | Українська                                                 |
| Кафедра, що викладає  | Вищої математики                                           |



**Консультації:** 14:30-15:50, щовівторка, ауд. 5/26;

**Питання:** MS Teams, команда «Математика (141-20)», особистий чат.

### Інформація про викладача:

|                                                                                    |                                 |                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Головко Юрій Миколайович</b> | Канд.фіз.-мат.н., доцент кафедри вищої математики<br><br>Е-пошта:<br>holovko.yu.m@nmu.one |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|

## 1. Вступ до курсу

*«Нема міркування у того, хто не знає, нема знання у того, хто не розмірковує»  
Дхаммапада, III -й століття до н.е.*

Що таке математика? Це легке питання для шестирічної дитини, що ще й не переступила поріг школи. Випускник середньої школи, мабуть, забариться з відповіддю - роки вивчення математики не пройшли марно. Ще складніше відповісти на це питання самим математикам. Як правило вони взагалі ухиляються від відповіді. І все ж.

Математика-це не наука, це понад наука, це ефір, в якому живуть науки. Приберіть з будь-якої науки математику і цієї науки не буде. Математика ж може існувати і сама по собі, розвиваючи напрямки, які через десятки, а іноді і сотні років раптом ставали основою проривів в прикладних науках, техніці, житті загалом. У світі наук положення математики унікально ще й тим, що вона і королева і служниця одночасно.

Чи варто говорити, що стати технічним фахівцем, тим більше фахівцем в галузі електротехніки, без оволодіння основами математики

неможливо. Наш курс називається «Вища математика», проте ми вивчаємо саме основи математики. Все що ми будемо вивчати було відомо ще в першій половині 18 століття. Але сила математики в тому, що ці знання непорушні, вони назавжди.

Матеріал, що викладається частково повторює шкільний курс математики, тому той, хто щось підзабув, має чудову можливість ліквідувати будь-які прогалини в знаннях. Тим, хто досконало володіє шкільною математикою при цьому пораджу «взяти знайомі поняття до себе в голову і подивитися на них з різних сторін, покрутити».

Але ми підемо далі. І йти треба разом. Тому найважливіша умова успіху - систематичність: необхідно «проявляти активність» на лекціях, вчасно виконувати домашні та індивідуальні завдання, всюди де тільки можливо (а це можливо майже всюди) використовувати геометричні уявлення. І головне - формулювати і задавати питання.

## **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                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1 Лінійна та векторна алгебра</b>                                                               |
| Матриці, дії над ними. Визначники, дії над ними.                                                   |
| Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.                                                             |
| Загальні поняття векторної алгебри. Добутки векторів та їх застосування.                           |
| <b>2 Аналітична геометрія</b>                                                                      |
| Площина у просторі.                                                                                |
| Пряма у просторі.                                                                                  |
| Взаємне розміщення площини і прямої у просторі.                                                    |
| Пряма на площині.                                                                                  |
| Криві другого порядку.                                                                             |
| Поняття полярної системи координат.                                                                |
| <b>3 Комплексні числа</b>                                                                          |
| Комплексні числа та дії над ними                                                                   |
| Елементарні функції комплексної змінної                                                            |
| <b>4 Основні поняття математичного аналізу</b>                                                     |
| 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.                                                    |
| <b>5 Інтегральне числення функції однієї змінної</b>                                               |
| Невизначений інтеграл.                                                                             |
| Основні методи інтегрування. Інтегрування підстановкою та частинами.                               |
| Визначений інтеграл.                                                                               |
| Геометричні та фізичні застосування визначених інтегралів.                                         |
| Інтеграли з нескінченними межами.                                                                  |
| <b>6 Інтегральне та диференціальне числення функції багатьох змінних</b>                           |
| Функції багатьох змінних. Частинні похідні. Екстремум.                                             |
| Кратні та криволінійні інтеграли та їх застосування                                                |
| <b>7 Звичайні диференціальні рівняння</b>                                                          |
| 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                                                                                  |
| <b>1 Лінійна та векторна алгебра</b>                                                               |
| 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                                                                     |
| <b>2 Аналітична геометрія</b>                                                                      |
| 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 системи координат.                                                      |
| <b>3 Комплексні числа</b>                                                                          |
| Алгебраїчна, тригонометрична та показникова форми запису комплексних чисел                         |
| Обчислення значень елементарних функцій комплексної змінної                                        |
| <b>4 Основні поняття математичного аналізу</b>                                                     |
| 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.                                |
| <b>5 Інтегральне числення функції однієї змінної</b>                                               |
| Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування. Інтегрування підстановкою та частинами.        |
| Інтегрування раціональних дробів.                                                                  |
| Визначений інтеграл. Геометричні та фізичні застосування визначених інтегралів.                    |
| Інтеграли з нескінченними межами.                                                                  |
| <b>6 Інтегральне та диференціальне числення функції багатьох змінних</b>                           |
| Знаходження частинних похідних. Визначення екстремуму функції багатьох змінних.                    |
| Кратні та криволінійні інтеграли та їх застосування                                                |
| <b>7 Звичайні диференціальні рівняння</b>                                                          |
| 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\*

Під час проведення лекцій та практичних занять використовується система комп'ютерної алгебри Mathcad та онлайн ресурси:

<https://www.desmos.com/calculator?lang=en>; і <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. Індивідуальні завдання приймаються за контрольними запитаннями стосовно методів та порядку обчислень. Кожне завдання оцінюється за 100-бальною шкалою. Всі завдання повинні бути виконані і оцінені до дати іспиту (заліку).

Підсумковий бал за виконанні індивідуальні завдання (БІЗ) обраховується як середнє по усім завданням.

6.3 Екзамен відбувається у формі письмового іспиту, екзаменаційні білети складаються з двох теоретичних та трьох практичних завдань. Кожне завдання оцінюється у 20 балів. Максимальний бал за відповіді на питання білету (ЭБ) – 100. Підсумкова оцінка з дисципліни (ПБ) обраховується за формулою:

$$ПБ = \frac{2ЭБ + БІЗ}{3}$$

6.4. Студенти можуть за бажанням отримати підсумкову оцінку з дисципліни (ПБ) на підставі підсумкового балу за виконанні індивідуальні завдання (БІЗ), якщо ПБ, що розраховується за формулою

$$ПБ = БІЗ - 10$$

більше ніж 60.

## 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 (вигадкування 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](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;
- зареєструватися як члени команди в додаток Microsoft Teams;
- встановити (або вміти увійти в) програму для організації відеоконференцій Zoom.

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

Усі запитання до викладачів стосовно курсу можуть надсилатися на університетську електронну пошту або в особистому чаті Microsoft Teams .

### 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.

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

## 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. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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. – 432с.
6. Вища математика. Розв'язання задач та варіанти типових розрахунків. Т.1.: Навч. Посібник / За ред. Л.В.Курпа. — Харків: НТУ «ХП», 2002 – 316 с.
7. Практикум з початків математичного аналізу: навч. посібник / Новикова Л.В., Уланова Н.П., Приходько В.В. – Дніпропетровськ: НГУ, 2006. – 109 с.

### 8.2 Додаткові

1. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления, том 1. М.: Наука, 1962, том 2, М.: Наука, 1962 – доступні за посиланням: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics/calculus.htm>
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. «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.
6. Практикум з вищої математики. Невизначений Інтеграл: нав. посібник. / Замкова Л.Д. – Дніпропетровськ: НГУ, 2007. – 129 с.
7. Методичні вказівки до розв'язання прикладних задач з вищої математики. / Т.С.Кагадій. – Дніпропетровськ: НГУ, 2005. – 29 с.
8. 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.
9. 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.
10. 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 вищої математики:  
<https://vm.nmu.org.ua/lib.html>
2. Международный научно-образовательный сайт EqWorld (довідники, підручники, книжки, періодика): <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>
3. Учбово-методичні посібники кафедри прикладної математики ХІІІ:  
<http://web.kpi.kharkov.ua/apm/uchebnaya-deyatel-nost/uchebno-metodicheskie-posobiya/>
4. Школа Опойцева: канал с онлайн-лекциями на разные математические темы:  
<https://www.youtube.com/channel/UCRna3TsezxOptinsv-4ILzA>
5. Побудовники графіків:  
<https://www.desmos.com/calculator?lang=en>  
<https://www.geogebra.org/3d>