

Міністерство освіти і науки України  
Державний вищий навчальний заклад  
«Донбаський державний педагогічний університет»

Факультет фізико-математичний  
Кафедра математики та інформатики

## СИЛАБУС

### НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ

підготовки здобувачів  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

спеціальності 014 Середня освіта (Інформатика)  
(шифр і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою  
Середня освіта (Інформатика)  
(назва програми)

мова навчання українська

Розробник:

**Чуйко С.М.** доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри математики та інформатики

Рецензенти:

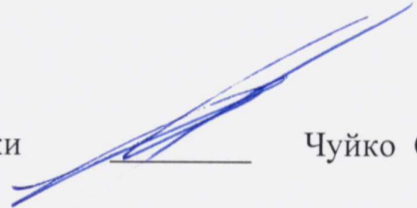
**Кадубовський О. А.** заступник декана фізико-математичного факультету, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики та інформатики

**Сапунов С. В.** вчений секретар Інституту прикладної математики і механіки НАН України, кандидат фізико-математичних наук

Силабус розглянуто і схвалено на засіданні кафедри математики та інформатики ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

Протокол № 1 від «30» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри математики та інформатики



Чуйко С.М.

Затверджено та рекомендовано до впровадження вченою радою  
Державного вищого навчального закладу  
«Донбаський державний педагогічний університет»  
«30» серпня 2021р., протокол № 1

## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ

Кількість кредитів	5
Рік підготовки, семестр	3-й рік, 5-й семестр
Компонент освітньої програми	вибіркова
Викладач	Чуйко С.М. доктор фізико-математичних наук, професор
Контактна інформація	chujko-slav@ukr.net
Консультації	Групові консультації проводяться за графіком кафедри, індивідуальні – в другій половині всіх робочих днів
Анотація навчальної дисципліни	Даний курс належить до переліку дисциплін професійного циклу і полягає у вивченні основних прийомів апроксимації функцій, числового диференціювання та інтегрування, наближеного розв'язування алгебраїчних рівнянь та їх систем, звичайних диференціальних рівнянь і рівнянь з частинними похідними, набутті практичних навичок вирішення практичних задач числовими методами, формуванні навиків прикладних математичних обчислень, які необхідні при проведенні наукових досліджень та підготовці наукових робіт.
Опис навчальної дисципліни	<p>Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. Знання і розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. Здатність застосовувати системні знання з математики в професійній діяльності. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, наукові і технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення професійних завдань.</p> <p><b>Ключові слова:</b>  Методи обчислень, ітераційні методи, чисельне диференціювання, чисельні інтегрування, наближений розв'язок.</p> <p><b>Очікувані результати навчання:</b>  <b>ПРН 21.</b> Уміє створювати інформаційні моделі, реалізовувати їх засобами інформаційно- комунікаційних технологій, здійснювати дослідження, інтерпретувати, аналізувати та узагальнювати його результати</p>

	<p><b>Матеріали та ресурси</b></p> <p><i>Навчально-методичні матеріали:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чисельні методи в комп'ютерних науках : навч. посіб. Т. 1 / В. А. Андруник, В. А. Висоцька, В. В. Пасічник та ін. ; за заг. ред. В. В. Пасічника. – Львів : Новий Світ - 2000, 2019. – 469 с. : іл.</li> <li>2. Чисельні методи в комп'ютерних науках : навч. посіб. Т. 2 / В. А. Андруник, В. А. Висоцька, В. В. Пасічник та ін. ; за заг. ред. В. В. Пасічника. – Львів : Новий Світ - 2000, 2019. – 536 с. : іл.</li> <li>3. Чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь засобами MathCAD : навчальний посібник / І. В. Богач, О. Ю. Краковецький, Л. В. Крилик. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 106 с.</li> </ol> <p><i>Ресурси:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=p1JKXbW5eTU">https://www.youtube.com/watch?v=p1JKXbW5eTU</a> Курс відеолекцій «Математичний аналіз»</li> <li>2. <a href="http://mathserfer.com/">http://mathserfer.com/</a> Приклади розв'язків математичних задач.</li> <li>3. <a href="http://www.mat.net.ua/index.html">http://www.mat.net.ua/index.html</a> Каталог книг з математичних дисциплін.</li> </ol> <p>Дистанційний курс дисципліни на освітньому контенті в CMS Moodle <a href="http://ddpu.edu.ua:9090/moodle/course/view.php?id=966">http://ddpu.edu.ua:9090/moodle/course/view.php?id=966</a></p>
Теми	<p>Тема 1. Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь</p> <p>Тема 2. Чисельні методи обчислення власних значень і власних векторів матриці</p> <p>Тема 3. Чисельне диференціювання функцій</p> <p>Тема 4. Чисельне інтегрування функцій</p> <p>Тема 5. Розв'язання задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь</p> <p>Тема 6. Рівняння, які зводяться до лінійних. Рівняння Бернуллі, Ріккати.</p> <p>Тема 7. Рівняння в повних диференціалах. Інтегровальний множник.</p> <p>Тема 8. Рівняння, не розв'язні відносно похідної. Рівняння Лагранжа і Клеро.</p> <p>Тема 9. Теорема Пікара існування та єдиності розв'язку задачі Коші для диференціального рівняння I-го порядку.</p> <p>Тема 10. Застосування диференціальних рівнянь I-го порядку.</p> <p>Тема 11. Диференціальні рівняння II-го порядку. Геометричний та фізичний зміст диференціальних рівнянь II-го порядку.</p> <p>Тема 12. Рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку.</p>

	<p>Тема 13. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків.  Тема 14. Лінійні однорідні диференціальні рівняння вищих порядків.  Тема 15. Визначник Вронського. Властивості визначника.  Тема 16. Фундаментальна система розв'язків однорідних лінійних диференціальних рівнянь <math>n</math>-го порядку зі сталими коефіцієнтами.  Тема 17. Диференціальні рівняння <math>n</math>-го порядку. Неоднорідні лінійні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.  Тема 18. Метод невизначених коефіцієнтів для розв'язання неоднорідних лінійних диференціальних рівнянь <math>n</math>-го порядку зі сталими коефіцієнтами.  Тема 19. Системи лінійних диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами.  Тема 20. Лінійні інтегральні рівняння Фредгольма та Вольтерра.</p>
<p>Методичні поради для викладачів  «Як навчати?»</p>	<p>Викладач у своїй навчальній діяльності може використовувати наступні методи навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• словесний (лекція, дискусія, співбесіда тощо);</li> <li>• практичний метод (практичні заняття);</li> <li>• робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, складання реферату);</li> <li>• самостійна робота (розв'язання завдань);</li> <li>• індивідуальна науково-дослідна робота;</li> </ul> <p>дистанційне навчання (інструменти спілкування у дистанційному навчанні: електронна пошта, чат, соціальні мережі та Viber, YouTube освітні канали, веб-сервісів (середовище Classroom))</p>
<p>Методичні поради для здобувачів  «Як навчатися?»</p>	<p>У центрі процесу навчання знаходиться самостійна пізнавальна діяльність здобувача освіти (навчання, а не викладання).  Здобувачам освіти пропонується самостійно здобувати знання, користуючись різноманітними джерелами інформації; вчитися з цією інформацією працювати, використовуючи різні способи пізнавальної діяльності у зручний для нього час.  Самостійне здобуття знань не має носити пасивний характер, навпаки, з самого початку здобувачі освіти повинні залучатися до активної пізнавальної діяльності.  Організовувати свою самостійну (індивідуальної чи групової) діяльність в мережі використовуючи новітні технології.  Регулярно засвоювати лекційний матеріал працюючи з навчально-методичною літературою, а також з матеріалами дистанційного курсу.  На практичних заняттях та при виконанні домашніх завдань,</p>

	<p>вчитися застосовувати лекційний матеріал при формуванні умінь і навичок.</p> <p>Самостійні роботи до кожного практичного заняття та індивідуальні завдання ,вчасно виконувати та подавати на перевірку(в точу числі за допомогою використання дистанційного курсу).</p> <p>Усувати виявлення недоліки в знаннях після аналізу результатів контрольних заходів.</p> <p>Готувати питання до викладача, якщо виникають труднощі при вивченні матеріалу</p>
Оцінювання	<p><i>Норми етичної поведінки.</i> Відповідно до діючого в ДВНЗ «ДДПУ» кодексу академічної доброчесності, всі учасники освітнього процесу в університеті повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку університету, загальноприйнятих моральних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності; підвищувати престиж університету досягненнями в навчанні та науково-дослідницькій діяльності; дбайливо ставитися до університетського майна.</p> <p><i>Академічна доброчесність.</i> Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Студенти не видають за свої результати роботи інших людей. При використанні чужих ідей і тверджень у власних роботах обов'язково посилаються на використані джерела інформації. Під час оцінювання результатів навчання не користуються недозволеними засобами, самостійно виконують навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю результатів навчання.</p> <p>Відвідування занять є обов'язковим. Студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених робочою програмою курсу.</p> <p>Впродовж занять студенти повинні виконувати діючі правила охорони праці і безпеки життєдіяльності та можуть користуватися електронними девайсами для обчислень при розв'язуванні задач.</p> <p>Підсумкова оцінка з дисципліни є сумою оцінок за кожен з таких видів робіт: активна робота на практичних заняттях, виконання контрольних робіт, підсумковий контроль (екзамен). Підсумкова оцінка визначається відповідно до поданої нижче таблиці оцінювання за різними шкалами (100-бальна, ECTS, національна).</p> <p>Здобувачі, які за поточним оцінюванням у семестрі мають</p>

результат навчання з дисципліни 60-80 балів, можуть, за бажанням, бути звільнені від складання екзамену й отримати як результат оцінювання ту кількість балів, що відповідає кількості балів поточного оцінювання з навчальної дисципліни.

Здобувач може підвищити оцінку, яку він отримав за результатами роботи в семестрі, під час складання екзамену. В результаті оцінювання 81-100 балів, що відповідають кількості балів поточного оцінювання з навчальної дисципліни, за відсутності пропусків занять з усіх предметів семестру без поважних причин (до 10%), але за обов'язкового надання в деканат виконаних самостійних завдань з відповідної дисципліни.

Для визначення критеріїв оцінювання відповідей на екзамені потрібно зважати на такі загальні положення:

оцінки **«відмінно» (90-100 балів)** заслуговує здобувач вищої освіти, який продемонстрував всебічні, систематичні й глибокі знання навчального матеріалу, уміння без похибок виконувати завдання, передбачені програмою, опанував основну й додаткову літературу, рекомендовану навчальною програмою, засвоїв значущі для майбутньої кваліфікації підвалини основних дисциплін, виявив творчі здібності в усвідомленні, засвоєнні й застосуванні навчально-програмного матеріалу;

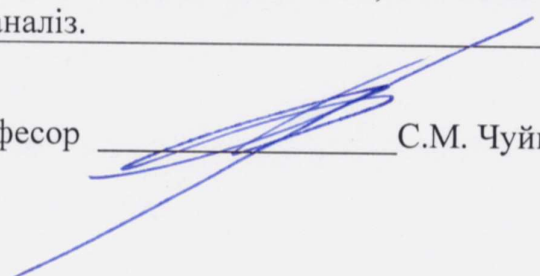
оцінки **«добре» (75-89 балів)** заслуговує здобувач вищої освіти, який продемонстрував ретельне знання навчально-програмного матеріалу, успішно виконав передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу, рекомендовану навчальною програмою, показав систему засвоєних знань з дисципліни та здатність до їх самостійного поповнення й оновлення під час подальшої навчальної роботи й професійної діяльності;

оцінки **«задовільно» (60-74 бали)** заслуговує здобувач вищої освіти, який продемонстрував знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, потрібному для подальшого навчання та майбутньої роботи за спеціальністю, впорався з виконанням завдань, передбачених програмою, але припустився помилок у відповіді на екзамені та під час виконання екзаменаційних завдань, хоча має необхідні знання для їх усунення під керівництвом викладача;

оцінка **«незадовільно» (26-59 балів)** виставляється

	<p>здобувачу вищої освіти, який має прогалини в знаннях основного навчально-програмного матеріалу, припустився принципових помилок у виконанні передбачених програмою завдань, і не може продовжувати навчання без виконання додаткових завдань з відповідної дисципліни;</p> <p>оцінка <b>«неприйнятно» (0-25 балів)</b> виставляється здобувачу вищої освіти, який не надав для перевірки потрібну кількість правильно виконаних завдань, пропустив без поважних причин значну кількість занять (більше ніж 15 50%), і не може продовжувати навчання без проходження повторного курсу навчання</p>
<p>Переваги вивчення навчальної дисципліни</p>	<p>Курс спрямований на розвиток у здобувачів навичок критичного мислення, здатності вільно орієнтуватися у великому масиві сучасної інформації, розвинення в майбутнього вчителя інформатики просторового мислення у взаємозв'язку з аналітичними методами, із груповою і структурною точками зору на чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь. Вивчення та знання основ цієї навчальної дисципліни, пов'язано з такими математичними дисциплінами, як: лінійна алгебра, теорія ймовірностей та математична статистика, математичний аналіз, функціональний аналіз.</p>

Доктор фізико-математичних наук, професор

 С.М. Чуйко