

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Факультет Математики, фізики та інформаційних технологій  
Кафедра фізики та астрономії

Силабус курсу

МЕТОДИ ОБЧИСЛЕНЬ

Обсяг	3 кредити ECTS (90 академічних годин)
Семестр, рік навчання	2 семестр, 1 рік навчання
Дні, час, місце	відповідно до затвердженого розкладу занять
Викладач (-і)	Базей Олександр Анатолійович; кандидат фізико-математичних наук; доцент кафедри
Контактний телефон	097 509 82 56
E-mail	o.bazyey@onu.edu.ua
Робоче місце	Навчально-науковий освітній центр (Астрономічна обсерваторія)
Консультації	Онлайн-консультації: щоп'ятниці о 15.00 <a href="https://us02web.zoom.us/j/9341146289?pwd=SWcreTVhV1BWZk5GeGILRmZJaGFaZz09">https://us02web.zoom.us/j/9341146289?pwd=SWcreTVhV1BWZk5GeGILRmZJaGFaZz09</a> ідентифікатор конференції 934 114 6289 код доступу 2RAZSA

КОМУНІКАЦІЯ [o.bazyey@gmail.com](mailto:o.bazyey@gmail.com)

<https://www.facebook.com/profile.php?id=100011171678133>

097 509 82 56

АНОТАЦІЯ КУРСУ

**Предмет вивчення:** Методи наближеного розв'язку математичних задач.

Дисципліна належить до циклу «Вибіркові дисципліни».

**Пререквізити курсу.** Вивчення даної дисципліни базується на наступних дисциплінах:

- математичний аналіз;
- диференціальні рівняння;
- лінійна алгебра;
- аналітична геометрія;

Для засвоєння навчальної дисципліни, студенти повинні володіти такими знаннями:

- знати основи інформатики;
- знати основи лінійної алгебри;
- знати елементи математичного аналізу.

### ***Постреквізити курсу.***

- Інформатика та програмування,
- Об'єктно-орієнтоване програмування,
- Небесна механіка,
- Комп'ютерні методи розв'язування задач з фізики,
- Математичне моделювання.

Після закінчення вивчення даної дисципліни студент повинен знати основні методи розв'язку задач:

- наближений розв'язок алгебраїчних та трансцендентних рівнянь,
- розв'язок систем лінійних алгебраїчних рівнянь,
- інтерполювання функцій,
- наближений розв'язок систем нелінійних рівнянь,
- чисельне диференціювання,
- обчислення інтегралів,
- чисельні методи розв'язку звичайних диференціальних рівнянь.

### ***Мета курсу***

- отримання первинних знань, умінь та навичок з основ обчислювальної математики як наукової та прикладної дисципліни, достатніх для подальшого продовження їх освіти та самоосвіти,

- навчити студентів системному сприйняттю подальших дисциплін навчального плану,

- сформувати уявлення про роль та місце обчислювальної математики при постановці задач, виборі ефективних алгоритмів та інтерпретації результатів вирішення завдань у галузі фізики та астрономії,

- виробити практичні навички складання алгоритмів для вирішення прикладних завдань.

### ***Завдання дисципліни***

- сформувати розуміння природних явищ,  
- виробити вміння будувати чисельні схеми розв'язування математичних задач,

- виробити вміння будувати чисельні схеми розв'язування фізичних задач,
- навчити застосовувати отримані вміння в майбутній професійній діяльності.

### ***Очікувані результати***

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- основи чисельного моделювання,
- методи розв'язання різноманітних чисельних задач, що виникають під час наукової роботи,
- методи обчислень з використанням комп'ютерної техніки,

- властивості наближених обчислень.

вміти:

- проводити обчислення з використанням таблично заданої інформації,

- знаходити похідні та інтеграли чисельними методами,

- розв'язувати рівняння та знаходити екстремуми чисельно,

- контролювати отримані результати в процесі обчислень та оцінювати точність кінцевої відповіді,

- застосовувати методи Монте-Карло,

- виконувати практичні роботи із застосуванням чисельних методів.

## **ОПИС КУРСУ**

### ***Форми і методи навчання***

Курс буде викладений у формі лекцій (20 год.) та лабораторних занять (10 год.), організації самостійної роботи студентів (60 год.)

Будуть використані такі методи навчання: лекції, лабораторні заняття, самостійна робота, написання модульних контрольних робіт. Передбачено проведення індивідуальних консультацій.

### ***Зміст навчальної дисципліни***

Тема 1. Вступ. Згладжування, апроксимація та лінеаризація функцій.

Тема 2. Інтерполяція.

Тема 3. Чисельний розв'язок нелінійних рівнянь.

Тема 4. Пошук мінімуму функції.

Тема 5. Обчислення риманового інтегралу.

Тема 6. Розв'язок звичайних диференціальних рівнянь.

### ***Перелік рекомендованої літератури***

1. Попов В. В. Методи обчислень : конспект лекцій для студентів механіко-математичного факультету. Київ : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2012. – 303 с.

2. Ляшенко Б.М., Кривонос О.М., Вакалюк Т.А. Методи обчислень : навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. Житомир : Вид. ЖДУ, 2014. – 228 с.

3. Третиник В. В., Любашенко Н. Д. Методи обчислень. Частина 1. Чисельні методи алгебри : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 138 с.

4. Бичко В.А. Алгоритми і методи обчислень. Частина 1. – Чернігів : ЧДТУ, 2018. – 24 с.

5. Мірошкіна І.В. Методичні рекомендації до лабораторних робіт з дисципліни «Алгоритми та методи обчислень». Черкаси : ЧДТУ, 2018. – 106 с.

6. Дичка І. А., Онаї М. В., Гадиняк Р. А. Чисельні методи. Розв'язання задач лінійної алгебри та нелінійних рівнянь : лабораторний практикум. Київ : КПІ ім.

Ігоря Сікорського, 2018. – 95 с.

## **ОЦІНЮВАННЯ**

Контроль навчальних досягнень здобувачів освіти за дисципліною забезпечується за допомогою поточного та підсумкового контролю.

Поточний контроль успішності – систематична перевірка знань студентів, що проводиться викладачем під час аудиторних занять: у ході опитування, виконання контрольних робіт у письмовій формі, лабораторний контроль. Роботи виконуються по варіантах.

Підсумковий контроль успішності проводиться у формі заліку. Під час заліку студент може отримати додаткове питання (додаткове практичне завдання), відповідь на яке оцінюється у 2 бали.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль						Підсумковий контроль	Сума балів
Змістовий модуль №1			Змістовий модуль № 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	30	100
10	10	10	10	15	15		

T1, T2, ... T6 – теми змістових модулів

### **Самостійна робота студентів.**

#### ***Форми самостійної роботи:***

- індивідуальна (реферативні повідомлення, індивідуальні консультації);
- групова (навчання у співпраці, факультативні заняття);

#### ***Методи контролю:***

- Рефлексивний. Контроль у формі обміну думками між студентом і викладачем у рівноправному діалозі.

- Індивідуальна співбесіда. Використовується зі студентами, які пропустили одне чи кілька навчальних занять або отримали незадовільну оцінку.

- Письмові завдання і контрольні роботи. Пропонуються за пропущеними темами курсу, що зобов'язує студента самостійно опрацювати ці теми. Їх результати можуть враховуватись під час проведення заліку.

#### ***Критерії оцінювання:***

лабораторних робіт – кожна робота оцінюється максимум у 10 балів, та включає наступні показники:

- коректність виконання – максимум 5 балів
- використання опанованих методик – максимум 3 бали
- своєчасність виконання – максимум 2 бали

критерії оцінювання залученості на лекційних заняттях:

активна участь у кожному лекційному занятті оцінюється максимум 5 балів, та включає наступні показники:

- залученість у тематичних дискусіях на лекціях – максимум 3 бали
  - відповіді на тематичні запитання за лекцією – максимум 2 бали.
- Строки здачі робіт – до проведення підсумкового контролю.

## **ПОЛІТИКА КУРСУ**

### ***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).

### ***Політика щодо академічної доброчесності.***

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 можуть використовуватися в освітньому процесі.

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

### ***Політика щодо відвідування та запізнь.***

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим – в оффлайн або онлайн режимі.

Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, відрядження, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

Оцінки неможливо отримати під час консультацій або інших додаткових годин спілкування з викладачем. За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись дистанційно – в онлайн-формі, за погодженням з викладачем.

### ***Мобільні пристрої.***

Використання мобільних пристроїв – смартфонів, планшетів або ноутбуків дозволяється під час виконання лабораторних робіт.

### ***Поведінка в аудиторії.***

Поведінка в аудиторії повинна відповідати загальним вимогам ділової та наукової етики.