



ВИЩА МАТЕМАТИКА. ЧАСТИНА 2. ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ТА ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>131 Прикладна механіка</i>
Освітня програма	<i>Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Заочна, змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>210 годин (7 кредитів ЄКТС), з них лекції 8 години, практичні заняття 4 години, самостійна робота 198 години</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен/ модульна контрольна робота (МКР), розрахункова робота (РР)</i>
Розклад занять	<i>Згідно з розкладом на сайті університету http://roz.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: Стогній Валерій Іванович, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук stogniyvaleriy@gmail.com Практичні: Стогній Валерій Іванович, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук</i>
Розміщення курсу	<i>http://ecampus.kpi.ua/</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Навчальна дисципліна «Вища математика. Частина 2. Інтегральне числення та диференціальні рівняння» є другою частиною обов'язкової компоненти «Вища математика», що входить до циклу професійної підготовки бакалаврів відповідної освітньо-професійної програми за спеціальністю «131 Прикладна механіка».

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здібностей до оволодіння основними поняттями та методами теорії інтегрального числення та теорії диференціальних рівнянь; вміння використовувати теоретичний матеріал для розв'язання типових задач з даних тем; застосування отриманих знань, умінь та навичок для розв'язання прикладних задач математики, механіки, фізики й у повсякденній практичній діяльності фахівців; самостійне використання та вивчення математичної літератури та інших інформаційних джерел.

Предмет навчальної дисципліни: вивчення освітнього компонента зосереджено на опануванні основних понять і тверджень інтегрального числення та диференціальних рівнянь, засвоєнні математичного апарату для подальшого їх використання в математичному аналізі, також для інженерних методів розрахунків під час опанування компонентів професійного спрямування.

Завдання навчальної дисципліни полягає у формуванні у студентів таких **здатностей**:
згідно з матрицею відповідності програмним компетентностям

— *загальні компетентності*:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

— *фахові компетентності*:

ФК1. Здатність до аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі **результати навчання**:

— **згідно з матрицею відповідності програмним результатам навчання в освітній програмі**:

РН1. Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи;

- **знання**: комплексні числа та дії над ними; невизначений та визначений інтеграл, таблиця інтегралів та основні методи інтегрування; застосування інтегрального числення до задач геометрії та фізики; основні поняття теорії диференціальних рівнянь: диференціальні рівняння та їх різновиди, розв'язки рівнянь та розв'язок задачі Коші; основні типи диференціальних рівнянь першого порядку, що інтегруються в квадратурах; типи диференціальних рівнянь вищих порядків, які допускають зниження порядку; лінійні неоднорідні (однорідні) рівняння вищих порядків зі сталими коефіцієнтами; нормальні системи звичайних диференціальних рівнянь;
- **уміння**: виконувати дії над комплексними числами; знаходити невизначені інтеграли, використовуючи таблицю інтегралів та основні методи інтегрування; обчислювати визначені інтеграли; використовувати визначені інтеграли для геометричних та фізичних задач; зводити до квадратур диференціальні рівняння першого порядку, знаходити розв'язки диференціальних рівнянь вищих порядків, які допускають зниження порядку, знаходити загальний та частинний розв'язки лінійних однорідних та неоднорідних диференціальних рівнянь вищих порядків зі сталими коефіцієнтами;
- **досвід**: навчитися працювати самостійно з навчальними посібниками, довідниками та іншою навчальною літературою; вміти застосовувати набуті знання з математики до розв'язування різноманітних задач.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце у структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Навчальну дисципліну «Вища математика. Частина 2. Інтегральне числення та диференціальні рівняння» викладають в другому семестрі на базі навчальної дисципліни «Вища математика. Частина 1. Аналітична геометрія та диференціальне числення», вона має тісний зв'язок з навчальними дисциплінами «Вища математика. Частина 3. Числові та функціональні ряди», яка вивчається в наступному семестрі. Дана дисципліна забезпечує такі дисципліни, як «Теоретична механіка», «Загальна фізика», «Механіка матеріалів та конструкцій» згідно зі структурно-логічною схемою відповідної освітньо-професійної програми.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Елементи вищої алгебри. Комплексні числа. Алгебраїчна, тригонометрична і показникова форми комплексного числа. Формула Ейлера. Дії над комплексними числами.

Многочлени. Розклад многочлена на множники. Дробово-раціональні функції та їх розклад на суму елементарних дробів.

Розділ 2. Інтегральне числення. Первісна функції, невизначений інтеграл та його властивості, таблиця інтегралів, основні методи інтегрування, інтегрування тригонометричних, дробово-раціональних, ірраціональних виразів. Означення визначеного інтеграла, геометричний зміст та основні властивості визначеного інтеграла, формула Ньютона–Лейбніца, методи обчислення визначених інтегралів, невластні інтеграли I-го та II-го роду, застосування визначеного інтеграла до задач геометрії, фізики.

Розділ 3. Звичайні диференціальні рівняння та їх системи. Диференціальні рівняння першого порядку, основні означення, задача Коші. Типи диференціальних рівнянь першого порядку та методи їх розв'язування. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків, теореми про структуру загального розв'язку лінійного однорідного і лінійного неоднорідного диференціальних рівнянь. Лінійні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Системи диференціальних рівнянь.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Герасимчук В. С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Невизначений, визначений та невластні інтеграли. Звичайні диференціальні рівняння. Прикладні задачі : навч. посіб. / В. С. Герасимчук, Г. С. Васильченко, В. І. Кравцов. – Вид. 2-е, випр. – Київ : Книги України ЛТД, 2014. – 470 с.
2. Дубовик В. П. Вища математика : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. – Київ : Ігнатекс–Україна, 2013. – 648 с.
3. Дубовик В. П. Вища математика. Збірник задач : навч. посіб. / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. – Київ : А.С.К. 2005. – 480 с.
4. Івасишен С. Д. Звичайні диференціальні рівняння: методи розв'язування та застосування : навч. посіб. / С. Д. Івасишен, В. П. Лавренчук, Н. І. Турчина. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2018. – 332 с.
5. Качаєнко О. Б. Вища математика. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної: зб. задач до розрахункової роботи та приклади розв'язування типових задач [Електрон. ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальностями 161«Хімічні технології та інженерія», 162 «Біотехнології та біоінженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. Б. Качаєнко, О. О. Коваль, О. Б. Поліщук, В. І. Стогній; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електрон. текстові дані. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 117 с. – Назва з екрана. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48741>

Додаткова література

1. Коваль О. О. Вища математика. Диференціальні рівняння [Електрон. ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальностями 161 «Хімічні технології та інженерія», 162 «Біотехнології та біоінженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. О. О. Коваль, О. Б. Поліщук, В. І. Стогній. – Електрон. текстові дані. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 89 с. – Назва з екрана. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47953>

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Методика вивчення дисципліни є традиційною: на лекціях викладач подає теоретичний матеріал та наводить приклади розв'язування основних тематичних задач. На практичних заняттях студенти опрацьовують теоретичний та практичний матеріал, розв'язуючи задачі, подібні до розглянутих на лекціях. Для самостійної роботи та кращого засвоєння матеріалу студентам задають домашні завдання та індивідуальні завдання. Рівень знань та засвоєння матеріалу перевіряють за допомогою контрольних заходів: тематичних контрольних робіт, виконання та захисту РР. Оцінювання таких робіт проводять відповідно до положення про рейтингову систему оцінювання успішності студентів з дисципліни.

Перелік лекцій

Лекція 1. Комплексні числа. Алгебраїчна форма комплексного числа

- 1.1. Полярна система координат.
- 1.2. Поняття комплексного числа. Алгебраїчна форма комплексного числа.
- 1.3. Дії над комплексними числами в алгебраїчній формі.
- 1.4. Зображення комплексних чисел на площині.
- 1.5. Тригонометрична і показникова форми комплексного числа.
- 1.6. Дії над комплексними числами у тригонометричній і показниковій формах.

Лекція 2. Елементи вищої алгебри, невизначений інтеграл

- 2.1. Многочлени. Теорема Безу.
- 2.2. Розклад многочлена на множники.
- 2.3. Дробово-раціональні функції та їх розклад на суму елементарних дробів.
- 2.4. Первісна функції. Невизначений інтеграл та його властивості.
- 2.5. Таблиця інтегралів. Безпосереднє інтегрування.

Лекція 3. Лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння вищих порядків

- 3.1. Основні властивості розв'язків лінійного однорідного диференціального рівняння.
- 3.2. Поняття лінійної залежності і лінійної незалежності системи функцій. Вронскіан.
- 3.3. Теорема про структуру загального розв'язку лінійного однорідного диференціального рівняння.
- 3.4. Теорема про структуру загального розв'язку лінійного неоднорідного диференціального рівняння.
- 3.5. Теорема про накладання частинних розв'язків.

Лекція 4. Нормальні системи диференціальних рівнянь

- 4.1. Метод виключення розв'язування нормальних систем диференціальних рівнянь.
- 4.2. Розв'язування систем лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.

Перелік (орієнтовно) практичних занять

Практичне заняття 1. Побудова графіків функцій, заданих у полярній системі координат.

Алгебраїчна форма комплексного числа. Дії над комплексними числами.

Тригонометрична і показникова форми комплексного числа.

Розклад многочлена на множники. Розклад раціонального дробу на елементарні дробі.

Безпосереднє інтегрування. Метод підведення під знак диференціала.

Практичне заняття 2. Диференціальні рівняння вищих порядків. Неповні диференціальні рівняння.

Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.
Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами і правою частиною спеціального вигляду.

6. Самостійна робота студента

Під час вивчення навчальної дисципліни передбачено такі види самостійної роботи студента:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до практичних занять (виконання домашніх завдань);
- самостійне опрацювання теоретичного та практичного матеріалу;
- виконання РР;
- підготовка до контрольних робіт та екзамену.

Для самостійної роботи студентам рекомендується користуватися навчально-методичними посібниками, конспектом лекцій, відповідною науковою літературою та періодичними виданнями. Усі матеріали для вивчення навчальної дисципліни є у кампусі та науково-технічній бібліотеці ім. Г. І. Денисенка.

На самостійну роботу студента відведено 198 години навчального часу.

Розподіл самостійної роботи студента за годинами (198 год.):

- опрацювання лекційного матеріалу – 26 год.;
- підготовка до практичних занять (виконання домашніх завдань) – 26 год.;
- опрацювання теоретичного та практичного матеріалу самостійно - 96
- підготовка до написання контрольних робіт – 8 год.;
- виконання РР – 12 год.;
- підготовка до екзамену – 30 год.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Заняття проводяться в навчальних аудиторіях згідно з розкладом. Також заняття можуть проводитись онлайн з використанням засобів відеозв'язку за умови однозначної ідентифікації здобувача вищої освіти. Проведення занять онлайн має бути передбачене відповідним наказом по КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Про нормативні результати навчання, контрольні заходи та терміни виконання студентам повідомляють на першому занятті.

Відвідування занять

Відсутність на лекціях і на практичних заняттях не карається штрафними балами, проте студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються уміння й навички, потрібні для виконання семестрової індивідуальної роботи та успішного написання МКР.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів оцінювання

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів, а також мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши, з яким критерієм оцінювання не погоджуються відповідно до РСО результатів навчання.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і педагогічних працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: експрес-опитування, опитування за темою заняття, МКР, РР.

Згідно навчальному плану передбачено проведення МКР, яка розбивається на чотири тематичні контрольні роботи за розділами 2, 3:

1. Контрольна робота «Невизначений інтеграл».
2. Контрольна робота «Визначений інтеграл».
3. Контрольна робота «Диференціальні рівняння першого порядку».
4. Контрольна робота «Диференціальні рівняння вищих порядків».

Розрахункова робота «Застосування визначеного інтеграла» виконується за розділом 2.

Календарний контроль: не проводиться.

Семестровий контроль: екзамен.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1. Рейтинг студента з навчальної дисципліни розраховується зі 100 балів, з яких 60 балів – стартова складова і 40 балів – екзаменаційна складова. Індивідуальний рейтинг студента (стартові бали) складається з балів, що студент отримує за:

- 1) роботу на практичних заняттях (27 занять);
- 2) чотири тематичні контрольні роботи;
- 3) розрахункову роботу.

2. Критерії нарахування балів:

1. Робота на практичних заняттях

Ваговий бал – 1, якість роботи: 0 – 1 (повна відповідь – 1; недостатньо повна відповідь – 0,75; неповна відповідь – 0,5; відповіді немає – 0).

Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях (в середньому десять відповідей на 27 заняттях): $10 \cdot 1 = 10$ балів.

У кінці семестру студенти можуть отримати заохочувальні бали за активність.

У випадку дистанційного навчання бали за роботу на практичних заняттях нараховують за виконання студентами протягом семестру індивідуальних домашніх завдань, які надсилаються на електронну пошту викладача або іншу платформу за домовленістю з викладачем.

2. Модульна контрольна робота (МКР)

Згідно навчальному плану передбачено проведення МКР, яку розбивають на чотири тематичні контрольні роботи: ваговий бал кожної – 10 балів. Кількість завдань кожної контрольної роботи залежить від її теми.

Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює: $4 \cdot 10$ балів = 40 балів.

Кожне завдання контрольної роботи оцінюють, згідно з такими критеріями:

%	Опис критеріїв
100	Отримано правильну відповідь, обґрунтовано всі ключові моменти розв'язування
80	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування. Окремі ключові моменти розв'язування обґрунтовано недостатньо. Можливі 1-2 негрубі помилки чи описки в обчисленнях або перетвореннях, які не впливають на правильність подальшого розв'язування. Отримана відповідь може бути неправильною
60	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування, але розв'язано правильно лише частину завдання. Отримана відповідь може бути неправильною або неповною
40	У правильній послідовності ходу розв'язування бракує окремих ключових етапів. Отримана відповідь неправильна або завдання розв'язане неповністю
20	Студент почав розв'язання, але його записи не відповідають зазначеним вище критеріям оцінювання
0	Студент взагалі не розпочав розв'язувати задачу

У випадку дистанційного навчання контрольну роботу, яка повинна була проводитися в аудиторії, студенти виконують на практичних заняттях за розкладом з використанням платформ Zoom, Google Meet або інших за домовленістю з викладачем. Студентам надсилаються завдання контрольної роботи, і вони, у відведений для написання контрольної роботи час, повинні надіслати оформлені розв'язки задач. Якщо робота від студента не надійшла вчасно, вважається, що цей студент був відсутній на контрольній роботі, робота не перевіряється, і він отримує 0 балів. За поважної причини контрольна робота може бути перенесена на інший день (за попередньою домовленістю з викладачем).

Повторне написання МКР не допускається.

3. Розрахункова робота (РР)

РР: ваговий бал – 10. Умовою зарахування роботи є отримання студентом не менш ніж 60% від максимально можливої кількості балів, тобто 6 балів.

Студент має вчасно здати завдання РР на перевірку (термін здачі РР визначається викладачем), але не пізніше останнього заняття семестру. У разі порушення цього дедлайну студент вважається недопущеним до екзамену основної сесії. У подальшому студент для отримання допуску до екзамену додаткової сесії має здати та захистити свою РР, причому тільки на мінімальну позитивну оцінку, що складає 60 відсотків від максимально можливої кількості балів за РР.

Кожне завдання РР оцінюють згідно з такими критеріями:

%	Опис критеріїв
100	Отримано правильну відповідь, обґрунтовано всі ключові моменти розв'язування
80	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування. Окремі ключові моменти розв'язування обґрунтовано недостатньо. Можливі 1-2 негрубі помилки чи описки в обчисленнях або перетвореннях, які не впливають на правильність подальшого розв'язування. Отримана відповідь може бути неправильною
60	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування, але розв'язано правильно лише частину завдання. Отримана відповідь може бути неправильною або неповною

40	У правильній послідовності ходу розв'язування бракує окремих ключових етапів. Отримана відповідь неправильна або завдання розв'язане неповністю
20	Студент почав розв'язання, але його записи не відповідають зазначеним вище критеріям оцінювання
0	Студент взагалі не розпочав розв'язувати задачу

У випадку дистанційного навчання виконана РР надсилається на електронну пошту викладача або іншу платформу за домовленістю з викладачем.

3. Умовою допуску до екзамену є зарахування РР та індивідуальний рейтинг студента не менше ніж 60 % від максимально можливої кількості балів за семестр, тобто 36 балів.

4. Умовою здачі екзамену є екзаменаційний рейтинг студента не менш ніж 60 % від максимально можливої кількості за екзамен (40 балів), тобто 24 бали.

Комплект екзаменаційних білетів має таку структуру: кожний білет містить дві частини – теоретичну і практичну.

Теоретична частина складається з двох питань по 8 балів, кожне з яких оцінюють за такими критеріями:

Бали	Опис критеріїв
8	Під час відповіді на теоретичне питання екзамену студент у повному обсязі, безпомилково викладає програмний матеріал, логічно поєднує теоретичний матеріал із практикою та наводить конкретні приклади (якщо це вимагається у питанні)
6–7	Під час відповіді на теоретичне питання екзамену студент відображає знання основного змісту курсу, але недостатньо розкриває деякі поняття, не наводить конкретних прикладів
4–5	Під час відповіді на теоретичне питання екзамену студент допускає помилки, не відображає знання основних понять або не може поєднати набуті знання із практикою
2–3	Під час відповіді на теоретичне питання екзамену студент слабо орієнтується у програмному матеріалі, допускає грубі помилки у відповідях
1	Під час відповіді на теоретичне питання екзамену студент виявив незнання змісту програмного матеріалу
0	Студент взагалі не розпочав відповідати на теоретичне питання

Практична частина складається з трьох завдань по 8 балів, кожне з яких оцінюють за такими критеріями:

Бали	Опис критеріїв
8	Отримано правильну відповідь, обґрунтовано всі ключові моменти розв'язування.
6–7	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування. Окремі ключові моменти розв'язування обґрунтовано недостатньо. Можливі 1-2 негрубі помилки чи описки в обчисленнях або перетвореннях, які не впливають на правильність подальшого розв'язування. Отримана відповідь може бути неправильною
4–5	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування, але розв'язано правильно лише частину завдання. Отримана відповідь може бути неправильною або неповною

2–3	У правильній послідовності ходу розв’язування немає окремих його ключових етапів. Отримана відповідь неправильна або завдання розв’язане неповністю
1	Студент почав розв’язування, але його записи не відповідають зазначеним вище критеріям оцінювання
0	Студент взагалі не розпочав розв’язувати задачу

Під час екзамену, забороняється використання будь-яких довідкових матеріалів, телефонів та інших гаджетів.

5. Сума стартових балів та балів за екзаменаційну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою

<i>Бали</i>	<i>Оцінка</i>
95–100	Відмінно
85–94	Дуже добре
75–84	Добре
65–74	Задовільно
60–64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску до екзамену	Не допущено

У випадку дистанційного навчання за рішенням адміністрації університету передбачена можливість виставлення екзаменаційної оцінки «автомат» (за згодою студента) шляхом перерахунку стартових балів за 100-бальною шкалою за формулою:

$$R = 60 + \frac{40(R_I - R_D)}{R_C - R_D},$$

де $R_C = 60$ балів – максимальна сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру,

R_I – сума балів, набрана студентом протягом семестру (індивідуальний рейтинг студента),

$R_D = 36$ балів – допусковий бал до екзамену.

У разі незгоди студента з оцінкою «автомат», студент складає екзамен у режимі відеозв’язку згідно з розкладом екзаменаційної сесії.

Якщо студент не допущений до екзамену основної сесії, то, у випадку зарахованої розрахункової роботи, йому надається можливість отримання допуску до екзамену додаткової сесії, шляхом проведення додаткових контрольних заходів.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено

доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук,
доцент *Стогній Валерій Іванович*

Ухвалено кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 11 від 22.06.2023 р.)

Погоджено Методичною комісією НН ІМЗ ім. Є. О. Патона (протокол № 12/23 від 28.06.2023 р.)