

## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Код: Національний університет  
водного господарства

2. Назва: Числові методи комплексного аналізу в інженерних та економічних задачах

3. Тип: вибіркова

4. Рівень вищої освіти: I (бакалаврський)

5. Рік навчання, коли пропонується дисципліна: 2, 3, 4

6. Семестр, коли вивчається дисципліна: 3, 4, 5, 6, 7, 8

7. Кількість встановлених кредитів ЄКТС: 3

8. Прізвище, ініціали лектора/лекторів, науковий ступінь, посада: Гладка О.М., канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук

9. Результати навчання: після вивчення дисципліни студент повинен знати:

- методи конформних відображень областей;
- основні поняття теорії ідеальних полів; фізичний зміст аналітичної функції;
- метод конформних відображень розв'язування крайових задач;
- типові постановки задач на конформні відображення;

вміти:

- будувати різницеві аналоги крайових задач на конформні та квазіконформні відображення; здійснювати обернення крайових задач на конформні відображення;
- будувати області комплексних потенціалів, що відповідають заданим фізичним областям;
- реалізовувати алгоритми розв'язання різницевих аналогів крайових задач засобами сучасних комп'ютерних технологій;
- застосовувати класичні і авторські алгоритми в задачах математичного моделювання природничо-екологічних та економічних процесів за допомогою інформаційних технологій.

10. **Форми організації занять:** навчальне заняття, самостійна робота, контрольні заходи

11. **Дисципліни, що передують вивченню зазначеної дисципліни:** Вища математика

12. **Зміст курсу:** Числові методи розв'язання крайових задач на конформні відображення. Основні принципи конформних відображень. Фізичний зміст аналітичної функції. Ідеальні поля. Метод конформних відображень розв'язання крайових задач. Комплексні потенціали. Крайові задачі на конформні відображення у криволінійних областях, обмежених лініями течії і екіпотенціальними лініями. Алгоритми їх розв'язання. Застосування методів комплексного аналізу до математичного моделювання нелінійних процесів за умов взаємовпливу характеристик процесу і середовища та керування ними. Математичне моделювання нелінійних процесів руху речовини. Математичне моделювання біоінженерних систем. Математичне моделювання нелінійних економічних систем.

13. **Рекомендовані навчальні видання:**

1. Бомба А.Я., Гладка О.М., Кузьменко А.П. Обчислювальні технології на основі методів комплексного аналізу та сумарних зображень: [монографія] – Рівне: ТЗОВ «Ассоль», 2016. – 283 с.
2. Лаврик В.И., Фильчаков В.П., Яшин А.А. Конформные отображения физико-топологических моделей. Киев: Наукова думка, 1990.- 374с.
3. Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Методы теории функции комплексного переменного.- Москва: Наука, 1973.- 736с.
4. Голубева О.В., Радьгин В.М. Применение ТФКЗ в задачах физики и техники. – М.:В.шк., 1988.

14. **Заплановані види навчальної діяльності та методи викладання:**

15 год. лекцій, 15 год. лабораторних робіт, 60 год. самостійної роботи. Разом – 90 год.

Методи: інтерактивні лекції, елементи проблемної лекції, індивідуальні завдання, індивідуальні та групові науково-дослідні завдання, використання мультимедійних засобів.

15. **Форми та критерії оцінювання:**

Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою.

Підсумковий контроль: **залік** в кінці 3 семестру.

Поточний контроль (100 балів): тестування, опитування, аналіз завдань, що виконуються на лабораторних заняттях, результати самостійної роботи.

16. **Мова викладання:** українська.

## DESCRIPTION OF EDUCATIONAL DISCIPLINE

1. **Code:** 1301010101

2. **Title:** Numerical methods of complex analysis in engineering and economic problems

3. **Type:** Selective

4. **Level of higher education:** I (Bachelor's degree)

5. **Year of study, when the discipline is offered:** 2, 3, 4

6. **Semester when studying discipline:** 3, 4, 5, 6, 7, 8

7. **Number of established ECTS credits:** 3

8. **Surname, initials of the lecturer / lecturers, scientific degree, position:** Hladka O.M., PhD in Engineering Sciences, Associate Professor, Department of Computer Science

9. **Results of study:** after studying the discipline the student must know:

- methods of conformal mapping of domains;
- basic concepts of the theory of ideal fields; the physical content of the analytic function;
- method of conformal mapping of the solution of boundary value problems;
- typical formulation of tasks for conformal mapping;

be able:

- to construct differential analogues of boundary value problems on conformal and quasiconformal mappings; carry out the reversal of boundary-value problems on conformal mappings;
- to build areas of complex potentials corresponding to the given physical areas;
- implement algorithms for solving differential equivalents of boundary value problems by means of modern computer technologies;
- apply classical and authoritative algorithms in the tasks of mathematical modeling of natural-ecological and economic processes with the help of information technologies.

10. **Forms of organization of classes:** study lessons, independent work, control measures

11. **Disciplines preceding the study of the indicated discipline:** Higher Mathematics

12. **Course contents:** Numerical methods for solving boundary value problems on conformal mappings.

Basic principles of conformal mappings. The physical meaning of the analytic function. Ideal Fields Method of conformal mappings of the solution of boundary value problems. Complex potentials. The boundary-value problems on conformal mappings in curvilinear regions, bounded by lines of current and equipotential lines. Algorithms for their solution. Application of methods of complex analysis to mathematical modeling of nonlinear processes under the conditions of mutual influence of process and environment characteristics and management. Mathematical modeling of nonlinear processes of a substance. Mathematical modeling of bioengineering systems. Mathematical modeling of nonlinear economic systems.

13. **Recommended editions:**

1. Bomba A. Ya., Hladka O. M., Kuzmenko A.P. Computational technologies based on the methods of complex analysis and summary representations: [monograph] - Rivne: Assol Ltd, 2016. - 283 p.

2. Lavrik VI, Filchakov VP, Yashin AA Conformal mappings of physical-topological models. Kiev: Naukova dumka, 1990.- 374p.

3. Lavrentyev MA, Shabat B.V. Methods of the theory of the function of a complex variable. - Moscow: Nauka, 1973.- 736p.

4. Golubeva O.V., Radygin V.M. Application of TFKZ in problems of physics and technology. - M.: V.shk., 1988.

14. **Planned types of educational activities and teaching methods:**

15 hours lectures, 15 hours laboratory work, 60 hours independent work. Together - 90 hours.

Methods: interactive lectures, elements of problem lecture, individual tasks, individual and group research tasks, use of multimedia tools.

15. **Form and evaluation criteria:**

The evaluation is carried out on a 100-point scale.

Final control: completion at the end of semesters.

Current control (100 points): testing, survey, analysis of tasks performed in laboratory classes, results of independent work.

16. **Language of teaching:** Ukrainian.



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування