



- 1. Код:** 15
- 2. Назва:** Проблеми ідентифікації.
- 3. Тип:** за вибором.
- 4. Рівень вищої освіти:** II (магістерський).
- 5. Рік навчання, коли пропонується дисципліна:** 1
- 6. Семестр, коли вивчається дисципліна:** 2
- 7. Кількість встановлених кредитів ЄКТС:** 4
- 8. Прізвище, ініціали лектора/лекторів, науковий ступінь, посада:** Бомба А.Я., д.т.н., професор кафедри прикладної математики.
- 9. Результати навчання:** У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен
знати: роль моделювання, методи побудови математичних моделей та необхідність адаптації математичної моделі об'єкту, що вивчається; вимоги коректності до модельних задач та методи їх забезпечення; умови та особливості проведення ідентифікаційних експериментів; ідеї класичних методів ідентифікації; регулярно та сингулярно збудовані математичні моделі; асимптотичні методи розв'язування диференціальних рівнянь з малим параметром; підходи до розв'язання параболічних диференціальних рівнянь; проблеми постановок задач ідентифікації для еліптичних диференціальних рівнянь; відповідні алгоритми реконструкції розподілів шуканих коефіцієнтів; застосування числових методів комплексного аналізу до розв'язання задач, що описуються еліптичними диференціальними рівняннями дивергентного типу; принципи побудови спеціалізованих апаратно-програмних обчислювальних комплексів обробки даних; основні принципи аутсорсингу;
вміти: скласти план ідентифікаційного експерименту; застосовувати методи ідентифікації в залежності від природи поставленої задачі; застосовувати числово-асимптотичні методи до розв'язання задач типу конвекція-дифузія; застосувати числові методи комплексного аналізу до розв'язання задачі реконструкції зображень; проводити аналіз побудови спеціалізованих апаратно-програмних обчислювальних комплексів обробки експериментальних даних; виконувати роботи зі створення і супроводу програмних продуктів при аутсорсингу.
- 10. Форми організації занять:** практичні, лабораторні, самостійні, лекції та тестування.
- 11. Дисципліни, що передують вивченню зазначеної дисципліни:** диференціальні рівняння, додаткові розділи диференціальних рівнянь, математичне і комп'ютерне моделювання природних і техногенних систем, математичне моделювання, математичні методи і моделі, методи обчислень, методи оптимізації та дослідження операцій, рівняння математичної фізики, чисельні методи математичної фізики, теорія керування, теорія функції комплексної змінної, математичний аналіз, чисельні методи комформних та квазікомформних відображень, теорія ймовірностей, програмування
- 12. Зміст курсу:** Тема 1. Вступ. Тема 2. Задачі ідентифікації в теорії квазіідеальних полів. Тема 3. Чисельне розв'язання обернених нелінійних крайових задач на квазіконформні відображення за умови ідентифікації параметрів. Тема 4. Алгоритми реконструкції зображень для електроімпульсної томографії. Тема 5. Задачі ідентифікації характеристик середовища і параметрів квазіідеального процесу за умов їх взаємовпливу. Тема 6. Сингулярно збудовані задачі. Тема 7. Методи розв'язування обернених сингулярно збудованих крайових задач для параболічних рівнянь типу «конвекція-дифузія». Тема 8. Обернені сингулярно збудовані задачі типу конвекція-дифузія в чотирикутних криволінійних областях з невідомим коефіцієнтом дифузії. Тема 9. Ідентифікація параметрів різнопористих середовищ. Тема 10. Оглядова лекція.
- 13. Рекомендовані навчальні видання:**
 1. Эйкхофф П. Основы идентификации систем управления / ред. Н. Райбман; пер.: В. Лотоцкий, А. Мандель. Москва: Мир, 1975. 690 с.
 2. Бомба А. Я., Каштан С. С., Пригорницький Д. О., Ярошак С. В. Методи комплексного аналізу: монографія. Рівне: РВЦ НУВГП, 2013. 415 с.
 3. Бомба А. Я., Барановський С. В., Присяжнюк І. М. Нелінійні сингулярно збудовані задачі типу «конвекція-дифузія»: монографія. Рівне: РВЦ НУВГП, 2008. 252 с.
 4. Васильева А. Б., Бутузов В. Ф. Асимптотические методы в теории сингулярных возмущений: науч. теор. пособие. Москва: Высшая школа, 1990. 208 с.
 5. Пеккер Я. С., Бразовский К. С., Усов В. Ю. и др. Электроимпульсная томография: монография. Томск: НТЛ, 2004. 192 с.
- 14. Заплановані види навчальної діяльності та методи викладання:** 20 год. лекцій, по 10 год. практичних і лабораторних робіт, 80 год. самостійної роботи. Разом – 120 год.
Методи: лекції з використанням мультимедійних засобів, лабораторні роботи з використанням персональних комп'ютерів, самостійна робота.
- 15. Форми та критерії оцінювання:** Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою. Поточний контроль: письмово, тестування, перевірка конспектів, практичних і лабораторних робіт. Підсумковий контроль: залік.
- 16. Мова викладання:** українська.



1. **Code:** 15
2. **Title:** Identification Problems.
3. **Type:** by choice.
4. **Level of higher education:** II (master's).
5. **Year of study when discipline is offered:** 1
6. **Semester when discipline is studied:** 2
7. **Number of established ECTS credits:** 4
8. **Surname, initials of the lecturer/lecturers, degree, position:** Bomba A. Ya., Doctor of Engineering, Professor of the Department of Applied Mathematics.
9. **Learning outcomes:** As a result of studying the discipline student must
 - know:** the role of modeling, the methods of constructing mathematical models and the need for adaptation of the mathematical model of the subject being studied; requirements for correctness of model problems and methods of their providing; conditions and peculiarities of conducting identification experiments; ideas of classical identification methods; regularly and singularly perturbed mathematical models; asymptotic methods for solving differential equations with small parameter; approaches to solving parabolic differential equations; problems of statement of identification problems for elliptic differential equations; appropriate algorithms for reconstruction of the distribution of desired coefficients; application of numerical complex analysis methods for solving problems described by elliptic differential equations of divergent type; principles of construction of specialized hardware-software computing complexes of data processing; the basic principles of outsourcing.
 - be able:** make an identification experiment plan; apply identification methods depending on the nature of the problem; apply numerical-asymptotic methods for solving problems of convection-diffusion type; apply numerical complex analysis methods for solving of image reconstruction problem; to carry out the analysis of the construction of specialized hardware and software computing complexes for the processing of experimental data; carry out work on the creation and maintenance of software products in outsourcing.
10. **Forms of organization of classes:** practical, laboratory, self-study, lectures and tests.
11. **Subjects that precede the study of the specified discipline:** Differential Equations, Additional Sections of Differential Equations, Mathematical and Computer Modeling of Natural and Man-Made Systems, Mathematical Modeling, Mathematical Methods and Models, Calculation Methods, Optimization and Research Methods of Operations, Mathematical Physics Equations, Numerical Methods of Mathematical Physics, Theory of Control, Complex Variable Function Theory, Mathematical Analysis, Numerical Methods Of Conformal And Quasiconformal Mappings, Probability Theory, Programming.
12. **Course content:** Topic 1. Introduction. Topic 2. Identification problems in the theory of quasiideal fields. Topic 3. Numerical solving of inverse nonlinear boundary value problems on quasiconformal mapping provided the parameters are identified. Topic 4. Algorithms for image reconstruction in electric impedance tomography. Topic 5. Problems of identification of the environment characteristics and parameters of the quasiideal process subject to their mutual influence. Topic 6. Singularly perturbed problems. Topic 7. Methods for solving inverse singularly perturbed boundary value problems for parabolic equations of "convection-diffusion" type. Topic 8. Inverse singularly perturbed problems of convection-diffusion type in quadrilateral curvilinear domains with unknown diffusion coefficient. Topic 9. Identification of parameters of heterogeneous media. Topic 10. Review lecture.
13. **Recommended editions:**
 1. Eikhhoff P. Identification Basics of Control Systems / ed. N. Raibman; trans.: V. Lototskyi, A. Mandel. Moscow: Myr, 1975. 690 pp.
 2. Bomba A. Ya., Kashtan S. S., Pryhomytskyi D. O., Yaroshchak S. V. Complex Analysis Methods: monography. Rivne: EPD NUWEE, 2013. 415 pp.
 3. Bomba A. Ya., Baranovskyi S. V., Prysiashniuk I. M. Nonlinear singularly perturbed problems of "convection-diffusion" type: monography. Rivne: EPD NUWEE, 2008. 252 pp.
 4. Vasilieva A. B., Butuzov V. F. Asymptotic Methods in the Singular Perturbations Theory: scientific and technical manual. Moscow: Vysshiaia shkola, 1990. 208 pp.
 5. Pekker Ya. S., Brazovskii K. S., Usov V. Yu. and other. Electrical Impedance Tomography: monography. Tomsk: NTL, 2004. 192 pp.
14. **Planned kinds of educational activities and teaching methods:** 20 hours of lectures, 10 hours of both practical and laboratory works, 80 hours of self-study. Total: 120 hours.
Methods: lectures with use of multimedia, laboratory work with use of personal computers, self-study.
15. **Forms and assessment criteria:** The evaluation is carried out on a 100-point scale. Current control: writing, testing, checking notes, practical and laboratory work. Final control: credit.
16. **Language of education:** Ukrainian.

Head of Department P. M. Martyniuk, Doctor of Engineering, Associated Professor