



UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA
ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE

Str. A.I. Cuza, nr. 13, 200585 Craiova, Dolj,
Romania,
<http://stiinte.ucv.ro/doctorat/>
e-mail: sd.stiinte@ucv.ro



METODE VARIATIONALE ÎN STUDIUL PROBLEMELOR LA LIMITĂ	VARIATIONAL METHODS IN THE STUDY OF BOUNDARY VALUE PROBLEMS
DATE GENERALE	GENERAL INFORMATION
Domeniul de doctorat: Matemat ca Anul: 2025-2026 Semestrul: I Credite ECTS: 16 Tipuri de act vități: Curs, Seminar Tip evaluare: E Titular: Maria-Magdalena Boureanu	Doctoral Domain: Mathemat cs Year: 2025-2026 Semester: I ECTS Credits: 16 Types of act vit es: Lecture, Seminar Assessment: E Lecturer: Maria-Magdalena Boureanu
SCOPUL DISCIPLINEI	COURSE PURPOSE
Scopul disciplinei este de a oferi doctorandului o formare avansată în ut lizarea metodelor variaționale pentru analiza problemelor la limită, cu accent pe existența, unicitatea și mult plicitatea soluțiilor slabe. Disciplina dezvoltă capacitatea de a aplica teoria punctului critic folosind metode și tehnici moderne în studiul problemelor elipt ce cu exponent variabil, pregăt nd doctorandul pentru act vități de cercetare matemat că avansată.	The aim of the course is to provide doctoral students with advanced training in the use of variat onal methods for the analysis of boundary value problems, with emphasis on the existence, uniqueness, and mult plicity of weak solut ons. The course develops the ability to apply the crit cal point theory using modern methods and techniques in the study of ellipt c problems with variable exponents, preparing doctoral students for advanced mathemat cal research act vit es.
CERINȚE PREALABILE	PREREQUISITES
<ul style="list-style-type: none">• Ecuații cu derivate parțiale• Analiză funcțională și teoria aproximării• Analiză neliniară aplicată• Capitole speciale de analiză funcțională	<ul style="list-style-type: none">• Part al Dif erent al Equat ons• Funct onal Analysis and Approximat on Theory• Applied Nonlinear Analysis• Special Topics in Funct onal Analysis
OBIECTIVE	OBJECTIVES
<ul style="list-style-type: none">• Ident f carea și ut lizarea unor metode teoret ce adecvate pentru a invest ga problemele șt ințif ce complexe ale temei de doctorat• Acumularea și integrarea cunoșt nțelor interdisciplinare în procesul de înțelegere a problemelor examinate• Înțelegerea avansată a domeniului, cu accent pe direcția în care se încadrează tema de cercetare doctorală• Cunoașterea protocoalelor, standardelor și cerințelor privind calitatea informației șt ințif ce ut lizată în cercetare	<ul style="list-style-type: none">• Ident f cat on and use of appropriate theoreti cal methods to invest gate complex scient f c problems related to the doctoral thesis topic• Acquisit on and integrat on of interdisciplinary knowledge in the process of understanding the examined issues• Advanced understanding of the f eld, with emphasis on the direct on in which the doctoral research topic is situated• Knowledge of protocols, standards, and requirements regarding the quality of

<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea pachetelor sof ware specifice domeniului de studiu • Familiarizarea cu direcțiile actuale în cercetarea de vârf din tematica tezei de doctorat • Conștientizarea problemelor etice din cercetarea în domeniu și a reglementărilor existente • Demonstrarea cunoașterii privind structura articolelor științifice, a normelor de redactare științifică, a standardelor de publicare și a procesului de evaluare colegială • Dovedirea cunoașterii despre organizarea mediului de cercetare academic și activitățile conexe cercetării • Conceperea și realizarea unor cercetări pentru verificarea ipotezelor de lucru • Aplicarea unor metode teoretice interdisciplinare pentru investigarea complexității problemei studiate • Identificarea situațiilor problemă și încadrarea optimă a acestora în demersurile cognitive existente • Rezolvarea problematice și stabilirea implicațiilor • Analiza critică, din perspectivă direcțiilor de cercetare conexe problematice abordate • Aplicarea cerințelor specifice domeniului de studiu privind calitatea informației în procesul de colectare a datelor • Formularea de întrebări/probleme din tematica de cercetare a tezei de doctorat • Înțelegerea și evaluarea critică a literaturii de specialitate • Selectarea și organizarea informațiilor relevante pentru teza de doctorat, din literatura de specialitate • Aplicarea standardelor de etică cercetării în proiectele de cercetare • Redactarea manuscriselor conform standardelor • Dovedirea abilităților de prezentare și argumentare (diseminarea rezultatelor științifice) • Demonstrarea abilităților de transmitere a informațiilor către publicul larg (comunicarea rezultatelor științifice) • Utilizarea metodelor clasice și avansate de cercetare • Proiectarea unor investigații focalizate pe rezolvarea problemelor specifice 	<p>științific informațional utilizat în cercetare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Knowledge of software packages specific to the field of study • Familiarization with current directions in cutting-edge research related to the doctoral thesis topic • Awareness of ethical issues in field research and existing regulations • Demonstration of knowledge regarding the structure of scientific articles, scientific writing standards, publication standards, and the peer-review process • Demonstration of knowledge about the organization of the academic research environment and research-related activities • Design and conduct of research to verify working hypotheses • Application of interdisciplinary theoretical methods to investigate the complexity of the studied issue • Identification of problem situations and their optimal integration into existing cognitive approaches • Problem-solving and establishment of implications • Critical analysis from the perspective of research directions related to the addressed issue • Application of field-specific requirements regarding information quality in the data collection process • Formulation of questions/problems related to the doctoral thesis research topic • Understanding and critical evaluation of specialized literature • Selection and organization of relevant information from specialized literature for the doctoral thesis • Application of research ethics standards in research projects • Writing manuscripts according to established standards • Demonstration of presentation and argumentation skills (dissemination of scientific results) • Demonstration of the ability to communicate information to the general public (communication of scientific results) • Use of classical and advanced research methods • Design of investigations focused on
---	---

<p>temei de doctorat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea sistematică de strategii științifice complexe, gândirea critică în interpretarea și analiza rezultatelor obținute • Capacitatea de alegere a metodei/procedurii/ tehnicii de abordare a problematicei imanente temei de cercetare • Integrarea în echipe de cercetare, cu asumarea rolului și sarcinilor asociate în cadrul acestora • Autonomie în construirea cadrului teoretic pentru studiile incluse în teza de doctorat • Exersarea autonomiei în definirea unei direcții sau a unei teme de cercetare • Responsabilitate pentru conduita științifică și integritatea datelor • Respectarea integrității în publicare, cu evitarea plagiatului, a auto-plagiatului și falsificarea de date • Capacitatea de a lucra independent, cu integrarea unui feedback din partea conducătorului științific • Implicare și asumarea de responsabilități în comunitatea academică • Vizibilitate academică și asumarea rolului de prezentare a propriilor cercetări (autonomie în diseminarea rezultatelor) • Asumarea rolului de ambasador al științei și al instituției (autonomie în comunicarea rezultatelor) 	<p>solving problems specific to the doctoral thesis topic</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematic development of complex scientific strategies and critical thinking in the interpretation and analysis of obtained results • Ability to choose the appropriate method/procedure/technique for addressing issues inherent to the research topic • Integration into research teams, assuming the associated roles and tasks within them • Autonomy in building the theoretical framework for studies included in the doctoral thesis • Practice of autonomy in defining a research direction or topic • Responsibility for scientific conduct and data integrity • Respect for integrity in publishing, avoiding plagiarism, self-plagiarism, and data falsification • Ability to work independently while integrating feedback from the scientific supervisor • Involvement and assumption of responsibilities within the academic community • Academic visibility and assumption of the role of presenting one's own research (autonomy in disseminating results) • Assumption of the role of ambassador of science and the institution (autonomy in communicating results)
CONȚINUT CURS	LECTURE CONTENT
<ol style="list-style-type: none"> 1. Soluții slabe. Teoria punctului critic. Unicitate și multiplicitate. 2. Spații cu exponent variabil. 3. Metoda directă a calculului variațional. 4. Teoreme de tip mountain pass. 5. Tehnici de obținere a unui număr finit de soluții multiple. 6. Aplicarea metodelor studiate în rezolvarea slabă a problemelor cu exponent variabil. 7. Probleme eliptice cu exponent variabil cu diferite condiții pe frontieră. 8. Probleme eliptice cu operatori de tip Leray-Lions. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Weak solutions. Critical point theory. Uniqueness and multiplicity. 2. Variable exponent spaces. 3. Direct method of calculus of variations. 4. Mountain pass type theorems. 5. Techniques for obtaining a finite number of multiple solutions. 6. Application of the studied methods to the weakly solvable variable exponents problems. 7. Elliptic problems with variable exponents under various boundary conditions. 8. Elliptic problems with Leray-Lions type operators.

METODE DE EVALUARE	EVALUATION METHODS
Examen, Evaluare cont nua.	Exam, Cont nuous Assessment.
COMPETENŢE DOBÂNDITE	ACQUIRED COMPETENCIES
<p>Competențe profesionale:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ cunoștințe avansate în domeniu; ➤ capacitatea de identifi care, formulare și soluționare într-o manieră creativă a problemelor de cercetare; ➤ stăpânirea metodelor și tehnicilor de cercetare avansată; ➤ stăpânirea procedeeelor și soluțiilor noi în cercetare; ➤ abilități de documentare și valorificare a lucrărilor științifice; ➤ capacitate de a redacta lucrări științifice și alte materiale academice la un nivel avansat, într-un stil adecvat domeniului de studiu și cu respectarea rigorilor specifice acestuia la nivel național și internațional; ➤ înțelegerea și capacitatea de aplicare a principiilor și valorilor etice cercetării științifice în domeniul respectiv. <p>B. Competențe transversale:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ competențe de comunicare, scrisă și orală, în domeniul științei și culturii; ➤ abilități de interrelaționare și de lucru în echipă; ➤ cunoștințe privind gândirea critică, inclusiv aptitudinea de a analiza, interpreta sau formula raționamente în diferite contexte. 	<p>Professional Competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ advanced knowledge in the field; ➤ the ability to identify, formulate, and solve research problems in a creative manner; ➤ mastery of advanced research methods and techniques; ➤ mastery of new research procedures and solutions; ➤ skills in documenting and capitalizing on scientific works; ➤ the ability to write scientific papers and other academic materials at an advanced level, in a style appropriate to the field of study and in compliance with its specific national and international standards; ➤ understanding and the ability to apply the principles and values of research ethics in the respective field. <p>B. Transversal Competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ written and oral communication skills in the fields of science and culture; ➤ interpersonal and teamwork skills; ➤ knowledge of critical thinking, including the ability to analyze, interpret, or formulate reasoning in various contexts.
Contact: magdalena.boureanu@edu.ucv.ro	Contact: magdalena.boureanu@edu.ucv.ro
Ultima actualizare: 01.10.2025	Last update: 01.10.2025