**fişa disciplinei**

**1. Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1 Instituţia de învăţământ superior | Universitatea Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca |
| 1.2 Facultatea | Chimie şi Inginerie Chimică |
| 1.3 Departamentul | Chimie şi Inginerie Chimică al liniei Maghiare |
| 1.4 Domeniul de studii | Ştiinţe ale educaţiei |
| 1.5 Ciclul de studii | Master |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | Master didactic – Specialitate secundară CHIMIE / Profesor |

**2. Date despre disciplină**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.1 Denumirea disciplinei | | | **Teoria sistemelor** – **CLM2034** | | | | |
| 2.2 Titularul activităţilor de curs | | | Lector dr. Nagy Levente Csaba | | | | |
| 2.3 Titularul activităţilor de seminar | | | Lector dr. Nagy Levente Csaba | | | | |
| 2.4 Anul de studiu | **II** | 2.5 Semestrul | **3** | 2.6. Tipul de evaluare | **E** | 2.7 Regimul disciplinei | Obl/SSS |

**3. Timpul total estimat** (ore pe semestru al activităţilor didactice)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 3 | Din care: 3.2 curs | 2 | 3.3 seminar/laborator | 1 |
| 3.4 Total ore din planul de învăţământ | 42 | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 14 |
| Distribuţia fondului de timp: | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe | | | | | 60 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren | | | | | 30 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri | | | | | 30 |
| Tutoriat | | | | | 3 |
| Examinări | | | | | 2 |
| Alte activităţi: | | | | |  |
| 3.7 Total ore studiu individual | 133 |
| 3.8 Total ore pe semestru | 175 |
| 3.9 Numărul de credite | **7** |

**4. Precondiţii** (acolo unde este cazul)

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 de curriculum | * Nu este cazul |
| 4.2 de competenţe | * Nu este cazul |

**5. Condiţii** (acolo unde este cazul)

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1 De desfăşurare a cursului | * Studenţii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise * Nu va fi acceptată întârzierea |
| 5.2 De desfăşurare a seminarului/laboratorului | * Studenții se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise * Temele trebuie rezolvate în mod individual de către fiecare student și se vor preda în 2 săptămâni de la primire în format electronic * Predarea temelor se va face în 2 săptămâni de la primire |

**6. Competenţele specifice acumulate**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competenţe profesionale** | * Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul fundamental al științelor inginerești și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională * Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul științelor fundamentale pentru explicarea și interpretarea fenomenelor inginerești * Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor si tehnicilor de lucru pentru evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor * Fundamentarea teoretică în rezolvarea problemelor specifice domeniului cu utilizarea unor principii și metode consacrate * Capacitatea de a aborda sistemic investigarea tehnică și de a aplica cunoștințe cu caracter interdisciplinar la evaluarea și rezolvarea problemelor complexe dintr-un sistem chimic * Capacitatea de a înțelege și interpreta evoluția spațio-temporală a unui sistem chimic, de abstractizare și reprezentare a acestuia utilizând instrumente matematice generale |
| **Competenţe transversale** | * Comunicarea și argumentarea ideilor și a punctelor de vedere proprii, în mod clar si concis, pe baza formării unui mod de gândire sistemic * Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba maternă, limba română și într-o limbă de circulație internațională, cu utilizarea metodelor moderne de informare și comunicare * Transerul procedurilor specifice domeniului de cunoaştere studiat la nivelul licenţei într-o metodologie didactică relevantă pentru disciplina şcolară respectivă. * Identificarea problemelor în învăţare / predare / evaluare la nivelul grupurilor de elevi şi proiectarea de soluţii pentru rezolvarea acestora. * Aplicarea de proiecte de cercetare la nivelul clasei / şcolii pentru optimizarea procesului didactic şi dezvoltarea competenţelor metacognitive. * Comunicarea experienţelor de cercetare / învăţare către diferiţi parteneri în cadrul comunităţii educaţionale. * Angajarea în activităţi de promovare a unor pactici şi experienţe didactice cu impact social şi etic, în perspectivă mono- şi trans-disciplinară. |

**7. Obiectivele disciplinei** (reieşind din grila competenţelor acumulate)

|  |  |
| --- | --- |
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | * Să formeze un mod de gândire sistemic pentru abordarea ingineriei de proces și familiarizarea cu noțiunile fundamentale pentru studiul conducerii automate |
| 7.2 Obiectivele specifice | * Să dezvolte capacitatea de a aborda sistemic investigarea tehnică și de a aplica cunoștințe cu caracter interdisciplinar la evaluarea (analiza) și rezolvarea (sinteza) problemelor dintr-un sistem chimic * Să înțeleagă și să interpreteze evoluția spațio-temporală a unui sistem chimic, prin abstractizarea și reprezentarea acestuia utilizând instrumente matematice generale (formalismul transformatei Laplace) |

**8. Conţinuturi**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **8.1** **Curs** | **Metode de predare** | **Observaţii** |
| 8.1.1. Prezentarea disciplinei, cunoștințelor și abilităților dobândite, cerințelor și condițiilor pentru promovare.  Obiectul teoriei sistemelor. Conceptul de sistem. Delimitarea sistemului. Realizabilitatea fizică. | Prelegerea; Explicaţia; Conversaţia; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbaterea. | 2 ore |
| 8.1.2. Caracterizarea formală a sistemului abstract orientat descris prin relații intrare-ieșire. Conceptul de stare. Descrierea formală a sistemului abstract orientat descris prin relații intrare–stare–ieșire. | Prelegerea; Explicaţia; Conversaţia; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbaterea. | 2 ore |
| 8.1.3. Stabilitate. Tipuri de semnale elementare (semnal treaptă, semnal rampă, semnal Dirac). | Prelegerea; Explicaţia; Conversaţia; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbaterea. | 2 ore |
| 8.1.4. Sistemele liniare, continue și invariante în timp descrise prin relații intrare-ieșire. Reprezentarea sistemelor prin ecuații diferențiale, soluții ale ecuațiilor diferențiale. Neanticipativitate. Invarianță. Liniaritate. Sistem aflat la echilibru. | Prelegerea; Explicaţia; Conversaţia; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbaterea. | 2 ore |
| 8.1.5. Stabilitatea sistemelor descrise prin relații intrare-ieșire. Răspunsul la frecvență. | Prelegerea; Explicaţia; Conversaţia; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbaterea. | 2 ore |
| 8.1.6. Sistemele liniare, continue și invariante în timp descrise prin relații intrare–stare–ieșire. Funcția de tranziție. Transformarea reprezentării de tip intrare-ieșire în reprezentare de tip i–s–i. | Prelegerea; Explicaţia; Conversaţia; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbaterea. | 2 ore |
| 8.1.7. Soluții ale ecuațiilor de stare, ecuația omogenă și neomogenă. Matricea de tranziție. Stabilitatea sistemelor descrise prin relații i–s–i. | Prelegerea; Explicaţia; Conversaţia; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbaterea. | 2 ore |
| 8.1.8. Răspunsul la frecvență a sistemelor descrise prin relații de tip intrare–stare–ieșire. Matricea de răspuns la frecvență. Realizări echivalente ale sistemelor descrise prin relații de tip i–s–i. | Prelegerea; Explicaţia; Conversaţia; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbaterea. | 2 ore |
| 8.1.9. Formalismul Transformatei Laplace (TL directă, inversă, proprietăți). Transformatele Laplace ale unor funcții elementare. | Prelegerea; Explicaţia; Conversaţia; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbaterea. | 2 ore |
| 8.1.10. Funcția de transfer (definiție). Funcția de transfer, utilizări. Descrierea comportării sistemelor prin relații intrare-ieșire cu ajutorul TL, cu condiții inițiale nule si nenule. | Prelegerea; Explicaţia; Conversaţia; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbaterea. | 2 ore |
| 8.1.11. Descrierea comportării sistemelor prin relații i–s–i cu ajutorul TL. Matricea de transfer. Algebra schemelor funcționale utilizând TL. | Prelegerea; Explicaţia; Conversaţia; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbaterea. | 2 ore |
| 8.1.12. Reprezentarea răspunsului la frecvență utilizând diagramele Bode. Reprezentare de modul si de fază. Interpretarea diagramelor. | Prelegerea; Explicaţia; Conversaţia; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbaterea. | 2 ore |
| 8.1.13. Analiza comportării sistemelor liniare continue. Sisteme de tip: proporțional, integral, derivativ, de ordinul întâi, de ordinul doi si cu timp mort. | Prelegerea; Explicaţia; Conversaţia; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbaterea. | 2 ore |
| 8.1.14. Comportarea neliniară. Cicluri limită. Liniarizare. | Prelegerea; Explicaţia; Conversaţia; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbaterea. | 2 ore |
| **Bibliografie**   1. Nagy, C.L. Suport de curs în format electronic, 2020. 2. Cristea, M.V.; Agachi, S. Elemente de teoria sistemelor, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2002. 3. Stephanopoulos, G. Chemical process control, Prentice Hall, 1984. 4. Fodor, Gy. Jelek és rendszerek, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2006. | | |
| 8.2 **Seminar / laborator**  (**7 ședințe a câte 2 ore la 2 săptămâni**) | **Metode de predare** | **Observaţii** |
| 8.2.1 Clasificarea sistemelor. Exemple. Modelarea sistemelor descrise prin ecuații diferențiale. | Explicaţia, Conversaţia, Rezolvări de probleme | 1 ore |
| 8.2.2 Scheme de simulare ale sistemelor liniare și invariante în timp. Algebra schemelor funcționale. | Explicaţia, Conversaţia, Rezolvări de probleme | 1 ore |
| 8.2.3 Transformarea reprezentării de tip intrare–ieșire în reprezentare de tip intrare–stare–ieșire. | Explicaţia, Conversaţia, Rezolvări de probleme | 1 ore |
| 8.2.4 Transformata Laplace. Funcția de transfer. Descompunerea în fracții simple. Determinarea răspunsului în timp a sistemelor continue. | Explicaţia, Conversaţia, Rezolvări de probleme | 1 ore |
| 8.2.5 Determinarea funcției de transfer prin transformarea reprezentării de tip intrare–stare–ieșire. Stabilitatea sistemelor. | Explicaţia, Conversaţia, Rezolvări de probleme | 1 ore |
| 8.2.6 Determinarea răspunsului în timp a sistemelor continue utilizând relația convoluției. Determinarea matricii de transfer. | Explicaţia, Conversaţia, Rezolvări de probleme | 1 ore |
| 8.2.7 Algebra schemelor funcționale utilizând transformata Laplace. Aplicații de trasarea diagramelor Bode. | Explicaţia, Conversaţia, Rezolvări de probleme | 1 ore |
| **Bibliografie**   1. Cristea, M.V., Agachi, S. Elemente de teoria sistemelor, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2002. 2. Stephanopoulos, G. Chemical process control, Prentice Hall, 1984. 3. Fodor, Gy. Jelek és rendszerek, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2006. | | |

**9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

|  |
| --- |
| * Prin însuşirea conceptelor teoretico-metodologice şi abordarea aspectelor practice incluse în disciplina ***Teoria sistemelor***, studenţii dobândesc un bagaj de cunoştinţe consistent, în concordanţă cu competenţele din Suplimentul la diplomă și calificările din ANC. |

**10. Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
| 10.4 Curs | Corectitudinea răspunsurilor – însuşirea şi înţelegerea corectă a problematicii tratate la curs | Examen scris.  Accesul la examen este condiționat de prezența la seminar. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECTS al UBB. | 85% |
| Rezolvarea corectă a problemelor |
| 10.5 Seminar/ laborator | Corectitudinea răspunsurilor – însuşirea şi înţelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/laborator | Prezentarea problemelor date ca temă de casă.  Activitatea desfășurată la seminar. | 15% |
| Calitatea referatelor pregătite. Activitatea desfăşurată în laborator |
| 10.6 Standard minim de performanţă | | | |
| * Nota 5 (cinci) la examen, conform baremului * Înțelegerea și interpretarea evoluției temporale a unui sistem chimic; abstractizarea și reprezentarea acestuia prin mărimi de intrare, stare, și ieșire, utilizând instrumente matematice specifice | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Data completării | Semnătura titularului de curs | Semnătura titularului de seminar |
| 5 aprilie 2020 | Lect. dr. NAGY Levente Csaba | Lect. dr. NAGY Levente Csaba |

Data avizării în departament Semnătura directorului de departament

15 aprilie 2020 Prof. Dr. PAIZS Csaba