**F I Ş A D I S C I P L I N E I 1)**

1. **Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| * 1. Instituţia de învăţământ superior | **Universitatea Petrol – Gaze din Ploieşti** |
| * 1. Facultatea | **Tehnologia Petrolului şi Petrochimie** |
| * 1. Departamentul | **Chimie** |
| * 1. Domeniul de studii universitare | **Inginerie chimica** |
| * 1. Ciclul de studii universitare | **Masterat** |
| * 1. Programul de studii universitare | |  | | --- | | **Tehnologii avansate în prelucrarea petrolului** | |

1. **Date despre disciplină**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * 1. Denumirea disciplinei | |  | | --- | | **Metode moderne de analiză în industria de prelucrare a petrolului** | |
| * 1. Titularul activităţilor de curs | **BONDAREV ANDREEA** |
| * 1. Titularul activităţilor seminar/laborator | **GHEORGHE CATALINA-GABRIELA** |
| * 1. Titularul activităţii proiect |  |
| * 1. Anul de studiu | I |
| * 1. Semestrul \* | II |
| * 1. Tipul de evaluare | **Examen** |
| * 1. Categoria formativă\*\* / regimul\*\*\* disciplinei | **DC/DOB** |

\* numărul semestrului este conform planului de învăţământ;

\*\* DF - Discipline fundamentale; DS - discipline de specializare; DC - discipline complementare

\*\*\* obligatorie/impusă = DOB; opţională = DOP; facultativă = DFA

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| * 1. Număr de ore pe săptămână | **3** | din care: 3.2. curs | **2** | * 1. Seminar/laborator | **1** | * 1. Proiect | - |
| * 1. Total ore din planul de învăţământ | **42** | din care: 3.6. curs | **28** | * 1. Seminar/laborator | **14** | * 1. Proiect | - |
| 3. 9. Total ore studiu individual (studiu după suport de curs, bibliografie şi notiţe, documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate, pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri) | | | | | | | 138 |
| 3.10. Total ore pe semestru | | | | | | | 180 |
| 3.11. Numărul de credite | | | | | | | 6 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1. de curriculum | * Recomandabil: promovarea de discipline din categoria: Analiza instrumentala, Tehnologie petrochimica. |
| 4.2. de desfăşurare a cursului | * Sala de curs dotata cu tabla interactiva; Laptop; videoproiector; software adecvat; aplicații videoconferința (Zoom; Cisco Webex Meetings). |
| 4.3. de desfăşurare a seminarului/laboratorului | * Laborator dotat cu materialele si aparatura specifice disciplinei. |

1. **Competenţe specifice acumulate și rezultatele învățării\* care stau la baza acestora**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competențe profesionale** | **Rezultatele învățării\*** |
| 1. Utilizează tehnici avansate de analiză și control al calității | C1– Studentul descrie metode moderne de analiză instrumentală și caracterizare a materialelor.  C2 – Studentul explică principiile de validare și calibrare a metodelor analitice.  C3 – Studentul definește standardele de calitate și reglementările aplicabile.  A1 – Studentul aplică metode experimentale avansate pentru caracterizarea produselor.  A2 – Studentul utilizează instrumente statistice pentru interpretarea datelor analitice.  RA1 – Studentul își asumă responsabilitatea validării și raportării rezultatelor.  RA2 – Studentul elaborează rapoarte de calitate conform normelor internaționale. |
| 2. Derulează activități de cercetare și inovare în ingineria chimică | C1 – Studentul descrie metodologii de cercetare avansată în domeniul ingineriei chimice.  C2 – Studentul identifică direcții inovative pentru dezvoltarea de procese și produse.  C3 – Studentul definește metode de proiectare și interpretare a experimentelor.  A1 – Studentul aplică metode experimentale și computaționale pentru obținerea de rezultate originale.  A2 – Studentul redactează articole științifice și proiecte de cercetare.  RA1 – Studentul demonstrează autonomie în derularea proiectelor de cercetare.  RA2 – Studentul diseminează rezultatele la nivel național și internațional. |
| 3. Integrează principii de dezvoltare durabilă și economie circulară | C1 – Studentul descrie concepte avansate de dezvoltare durabilă aplicabile în ingineria chimică.  C2 – Studentul identifică strategii de reducere, reutilizare și valorificare a resurselor.  C3 – Studentul definește indicatori de performanță pentru procese sustenabile.  A1 – Studentul evaluează impactul proceselor chimice asupra mediului.  A2 – Studentul propune soluții tehnologice de reducere a poluării și eficientizare energetică.  RA1 – Studentul ia decizii în concordanță cu legislația de mediu și principiile de sustenabilitate.  RA2 – Studentul promovează o conduită etică în utilizarea resurselor. |
| **Competențe transversale** | **Rezultatele învățării\*** |
| 1. Dezvoltă gândirea critică și capacitatea de rezolvare a problemelor complexe. | C1-Studentul descrie metode și tehnici de analiză critică și rezolvare de probleme.  C2-Studentul identifică modele de raționament aplicabile în contexte interdisciplinare.  A1-Studentul aplică metode de analiză și sinteză pentru rezolvarea problemelor complexe.  A2-Studentul utilizează instrumente moderne pentru evaluarea și fundamentarea deciziilor.  RA1-Studentul își asumă responsabilitatea pentru soluțiile propuse și impactul acestora.  RA2-Studentul demonstrează autonomie în abordarea critică a situațiilor complexe. |
| 2.Comunică eficient oral și scris în limba română și într-o limbă străină de circulație internațională | C1-Studentul descrie principiile comunicării academice și profesionale.  C2-Studentul explică terminologia de specialitate în limba română și într-o limbă străină.  A1-Studentul redactează rapoarte, prezentări și documente profesionale.  A2-Studentul susține prezentări orale și dezbateri în contexte academice și profesionale.  RA1-Studentul își asumă responsabilitatea transmiterii corecte și clare a informației.  RA2-Studentul dovedește autonomie în selectarea mijloacelor și strategiilor de comunicare. |
| 3. Manifestă responsabilitate socială, etică profesională și spirit civic | C1-Studentul descrie principiile eticii profesionale și responsabilității sociale.  C2-Studentul explică implicațiile etice ale deciziilor profesionale.  A1-Studentul aplică principii etice în activitățile profesionale și academice.  RA1-Studentul își asumă responsabilitatea pentru consecințele etice ale deciziilor.  RA2-Studentul dovedește autonomie în promovarea conduitei etice și civice. |
| 4. Gestionează proiecte și resurse într-un context socio-economic complex | C2-Studentul explică metode de planificare și evaluare a proiectelor.  A1-Studentul aplică instrumente și tehnici de management de proiect.  A2-Studentul elaborează planuri și rapoarte pentru utilizarea eficientă a resurselor.  RA1-Studentul își asumă responsabilitatea deciziilor privind implementarea proiectelor.  RA2-Studentul dovedește autonomie și leadership în gestionarea resurselor și echipelor. |

\* C – cunoștințe; A – aptitudini; RA – responsabilitate și autonomie.

1. **Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)**

|  |  |
| --- | --- |
| 6.1. Obiectivul general al disciplinei | * Dobândirea de cunoştinţe privind principiile și aplicațiile practice ale unor metode moderne de analiza în industria de prelucrare a petrolului. |
| 6.2. Obiectivele specifice | La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenţii vor fi capabili să:  - Caracterizeze diferite produse petroliere prin metode instrumentale complexe, utilizate în mod uzual în laboratoarele de analize fizico-chimice din industria petrochimica.  - Realizeze conexiuni între cunoştinţele dobândite în scopul aplicării acestora în contexte variate.  - Să aplice riguros metodele de analiză și să interpreteze rezultatele, cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă.  - Dezvolte abilităţi de lucru în mod responsabil şi complex în cercetarea de laborator. |

1. **Conţinuturi**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **7.1. Curs** | | Nr.ore | | Metode de predare | | Observaţii |
| Metode fizico-chimice de analiză a produselor petroliere. | | 4 | | Prelegere, conversație, problematizare | |  |
| *Metode cromatografice utilizate ȋn industria petrochimica:*  Metoda gaz cromatografică (GC)  Metoda de cromatografie de lichide de ȋnaltă performanţă (HPLC)  Gaz cromatografia cuplată cu spectrometria de masă (GC-MS) | | 8 | | Prelegere, conversație, problematizare | |  |
| *Analiza structurală prin metode spectrale:*  - Spectroscopia UV-Vis  - Spectroscopia FTIR  - Spectroscopia Raman  - Spectrometria de absorbţie atomică  - Spectroscopia de rezonanţă magnetică nucleară | | 12 | | Prelegere, conversație, problematizare | |  |
| Analiza si caracterizarea materialelor prin microscopia optica. Microscopia electronica de baleiaj (SEM) | | 4 | | Prelegere, conversație, problematizare | |  |
| **Bibliografie**  1. Silverstein R., Webster F., Kiemle D., *Spectrometric identification of organic compounds,* Wiley, 2005.  2. Harvey D., *Modern analytical chemistry,* McGraw Hill Higher Education, 2000.  3. Shishkova I. , Stratiev D., Kolev I., Nenov S., Nedanovski D., Atanassov K. , Ivanov V., Ribagin S., *Challenges in* *Petroleum Characterization - A Review*, Energies 2022, 15, 7765  4. Speight J., *Petroleum Engineering – Downstream* - *Analytical methods and techniques applied to crude oil and petroleum products*, Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), 2011  5. Nascu H., Jäntschi L., *Chimie analitica si instrumentala*, Cluj-Napoca, Academic Press&Academic Direct, 2006.  6. Bondarev A., *Metode moderne de analiză în industria de prelucrare a petrolului,* note de curs, 2024.  7. Harvey D., *Instrumental Analysis*, DePauw University, Open Education Resource (OER) LibreTexts Projects, 2024  8. [Ahluwalia](https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-38355-7#author-0-0), V.K., *Instrumental Methods of Chemical Analysis, Ed.*Springer, 2023  9. Coutinho, D.M.; França, D.; Vanini, G.; Gomes, A.O.; Azevedo, D.A. *Understanding the molecular composition of petroleum and its distillation cuts*. Fuel 2022, *311*, 122594 | | | | | | |
| **7.2. Seminar / laborator** | | Nr. ore | | Metode de predare | | Observaţii |
| 1.Protecţia muncii. Prezentarea lucrărilor de laborator.  Caracterizarea unui combustibil de tip biodiesel şi evaluarea acestuia în raport cu specificaţiile de calitate impuse de standardul european de biodiesel: SR EN 14214:2010. | | 2 | | Experiment cu caracter aplicativ, conversație, problematizare | |  |
| 2. Determinarea unor metale grele din produse petroliere prin spectrometria de absorbtie atomica (AA). | | 2 | | Experiment cu caracter aplicativ, conversație, problematizare | |  |
| 3. Determinarea unor hidrocarburi policiclice din produse petroliere prin spectroscopia  UV –Vis. | | 2 | | Experiment cu caracter aplicativ, conversație, problematizare | |  |
| 4. Determinarea unor compusi aromatici din produse petroliere prin spectroscopia  FT-IR. | | 2 | | Experiment cu caracter aplicativ, conversație, problematizare | |  |
| 5. Determinarea conţinutului unor compusi organici volatili prin metoda GC - MS. | | 2 | | Experiment cu caracter aplicativ, conversație, problematizare | |  |
| 6. PARTE APLICATIVĂ:  - Interpretarea unor seturi de spectre caracteristice pentru diferiti compusi organici din domeniul industriei de prelucrare a petrolului, utilizand cunostintele teoretice si tabele de date spectrale (metode spectroscopice: UV-Vis, IR, SM, 1H-RMN,  13C-RMN).  *- La fiecare lucrare de laborator studentul trebuie sa întocmească un referat care sa contina considerațiile teoretice, instrumentația, reactivii utilizati, rezultatele experimentale si interpretarea rezultatelor*. | | 4 | | Experiment cu caracter aplicativ, conversație, problematizare | |  |
| **Bibliografie**  1. Silverstein R., Webster F., Kiemle D., *Spectrometric identification of organic compounds,* Wiley, 2005.  2. Harvey D., *Modern analytical chemistry,* McGraw Hill Higher Education, 2000.  3. Knothe G., *Vegetable oil-based diesel fuels: Overview and current trends. Journal of Air and Waste Management Association*, p. 20-23, 2010.  4. Nascu H., Jäntschi L., *Chimie analitica si instrumentala*, Cluj-Napoca, Academic Press&Academic Direct, 2006.  5. Bondarev A., *Metode moderne de analiză în industria de prelucrare a petrolului,* note de curs, 2021.  6. Shishkova I. , Stratiev D., Kolev I., Nenov S., Nedanovski D., Atanassov K. , Ivanov V., Ribagin S., *Challenges in* *Petroleum Characterization - A Review*, Energies 2022, 15, 7765  7. Set de referate cu o scurtă parte teoretică şi detaliat protocolul de analiză, calculul şi interpretarea rezultatelor. | | | | | | |
| **7.3. Proiect** | Nr. ore | | Metode de predare | | Observaţii | |
| Bibliografie | | | | | | |

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

|  |
| --- |
| - Disciplina posedă un status epistemologic special, cu intense valenţe inter- şi transdisciplinare.  - Disciplina se integrează cu domenii stiintifice de interes pe plan national si internaţional – metode moderne de analiza instrumentala, industria petrochimica.  - Pentru o mai buna adaptare la cerinţele pieţei muncii a conţinutului disciplinei vor avea loc întâlniri cu reprezentaţi ai partenerilor economici, ai absolvenţilor, precum şi cu cadre didactice din alte Universitati care au specializari ȋn acelasi domeniu.  **- Ocupaţii conform COR: Ocupaţii conform COR:**  214501 Inginer petrochimist; 214513 Inginer chimist ; 214528 Inginer de cercetare în petrochimie şi carbochimie; 214461 Inginer de cercetare în echipamente de proces. |

1. **Evaluare**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tip activitate | | | 9.1. Criterii de evaluare | | | 9.2. Metode de evaluare | | | | 9.3. Pondere din nota finală |
| 9.4. Curs | | | Corectitudinea răspunsurilor – înţelegerea şi aplicarea corectă a problematicii tratate la curs. | | | Examen scris | | | | 80% |
|  | | | | | | | |
| 9.5. Seminar/laborator | | | -Însuşirea corectă a noţiunilor de bază si aplicarea acestora.  -Formarea/aprofundarea unor abilităţi experimentale şi de interpretare a rezultatelor. | | | Elaborarea referatelor corespunzătoare lucrărilor efectuate ȋn laborator si interpretarea rezultatelor obtinute. | | | | 10% |
| -Calitatea referatelor pregătite cu tematica specifica disciplinei. | | | Referat / portofoliu.  Conversaţia, expunerea ca formă de evaluare formativă. | | | | 10% |
| 9.6. Proiect | | | - | | | - | | | | - |
| 9.7. Standard minim de performanţă | | | | | | | | | | |
| - Studentul trebuie să demonstreze cunoştinţe de baza privind aspectele specifice cerute prin conținutul Fisei disciplinei (*7.Continuturi*).  - Aplicarea cunoștințelor științifice de baza în definirea şi explicarea conceptelor specifice Metodelor moderne de analiza ȋn domeniul industriei de prelucrare a petrolului. | | | | | | | | | | |
|  | | | |  | | | |  | | |
| Data completării  2.09.2025 | Semnătura titularului de curs  SL.dr.ing. Andreea Bondarev | | | | Semnătura titularului de seminar/laborator  Sef lucr.dr.biochim. Catalina Gheorghe | | | | Semnătura titularului de proiect | | |
| Data avizării în departament  25.09.2025 | | Director de departament  Conf.dr.chim. Sonia Mihai | | | | | Decan  SL.dr.ing. Dușescu-Vasile Cristina - Maria | | | |