**FACULTATEA CALCULATOARE, INFORMATICĂ ȘI MICROELECTRONICĂ**

**DEPARTAMENTUL INGINERIA SOFTWARE ȘI AUTOMATICĂ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **APROBAT**  **la şedinţa Departamentului ISA nr. 1 din 26.08.2021**  **Șef DISA**  **Ion FIODOROV,**  **conf. univ., dr.**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |  | **APROBAT**  **la şedinţa Consiliului Facultăţii CIM**  **nr. 1 din 26.08.2021**  **Președintele Consiliului CIM**  **Dumitru CIORBĂ,**  **conf. univ., dr.**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Program de studii:** | 0613.3 Ingineria software |
| **Cod, Denumirea modulului:** | D.O.006 Analiza și modelarea sistemelor |
| **Beneficiari:** | Studenții anului II învățământ cu frecvență |
| **Ciclul de învățământ:** | Studii superioare de Licență, ciclul I |
| **Numărul de credite ECTS:** | 5 (75 ore în auditoriu și 75 ore de activități individuale ale studentului, 1 credit = 15 ore de activități în auditoriu și 15 ore de activități individuale ale studentului) |

**Titularul disciplinei**

lector universitar Radu MELNIC

*Nume, prenume, semnătura titularului*

1. **PRELIMINARII**

Cursul Analiza și modelarea sistemelor își propune familiarizarea studenților cu principiile abordării sistemice, studierea şi însuşirea limbajului unificat de modelare (UML) pentru implementarea lui în analiza şi simularea sistemelor. Însuşirea conceptelor, principiilor şi metodelor de elaborare a modelelor şi implementarea lor în simularea computerizată ce le vor permite perfecţionarea tehnicilor în analiza complexă a problemelor, elaborarea modelelor conceptuale, logice, funcţional-structurale şi celor computerizate în baza cunoştinţelor acumulate pe parcursul studiilor universitare.

Cursul demarează cu prezentarea conceptelor de bază, după care sunt prezentate mecanismele și metodologiile de modelare orientate pe obiecte. În cadrul cursului se descriu etapele principale de elaborare şi modelare a sistemelor complexe.

Scopul cursului este ca studenţii să se familiarizeze cu elementele şi principiile de elaborare a produselor software şi să înveţe algoritmi, metode, tehnicile de modelare, etc. în baza limbajelor moderne de modelare UML. Să înţeleagă şi să poată să aplice cunoştinţele obţinute în practică la rezolvarea problemelor din domeniu.

Obiectivele studierii cursului sunt: însuşirea de către studenţi a principiilor de elaborare a algoritmilor, limbajele de programare, metodele şi tehnicile de formulare a modelelor de calcul şi modelarea diferitor fenomene şi procese tehnice.

1. **PRECONDIŢII DE ACCES LA DISCIPLINĂ**

Pentru a atinge obiectivele cursului studenții trebuie să posede abilități acumulate la disciplinele anterioare acoperind un spectru larg de domenii: Programarea calculatoarelor, Structuri de date şi algoritmi, Metode și modele de calcul, Limbaje formale și automate, Programarea orientată pe obiecte și Analiza și proiectarea algoritmilor. Conform competențelor printre precondițiile esențiale se pot enumera aplicarea limbajelor de programare, a mediilor de modelare și dezvoltare, a metodologiilor pentru crearea de software etc.

1. **COMPETENŢELE CARE URMEAZĂ A FI DEZVOLTATE**

Competențele obținute de această unitate de curs vor fi utilizate în cadrul proiectării de licență și proiectării sistemelor informaționale complexe. Unitatea de curs prevede formarea următoarelor competențe profesionale și transversale:

|  |  |
| --- | --- |
| Competențe profesionale | **CP1. Elaborarea și proiectarea arhitecturii.**   * Identificarea şi definirea conceptelor, teoriilor, metodelor şi principiilor de elaborare în baza analizei modelării obiect orientate. * Explicarea conceptelor, teoriilor şi metodelor de elaborare şi modelare a sistemelor complexe. * Aplicarea conceptelor, teoriilor şi metodelor de bază pentru studierea şi însuşirea limbajului unificat de modelare (UML). * Însuşirea conceptelor, principiilor şi metodelor de elaborare a modelelor şi implementarea lor prin elaborarea unui proiect .   **CP2. Proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor.**   * Înţelegerea etapelor şi metodelor de implementare a diagramelor limbajului UML după diverse nivele de abstractizare. * Formarea capacităţilor de a putea aplica metodele şi tehnicile ale analizei modelării obiect orientate în baza cunoaşterii profunde a elementelor limbajului UML pentru soluţionări adecvate în diverse compartimente ale diferitor sisteme. * Cunoaşterea şi înţelegerea sintaxei şi semanticii limbajului UML.. * Înţelegerea etapelor şi metodelor de elaborare a modelelor conceptuale, logice, statice şi dinamice. * Familiarizarea cu elementele şi principiile de elaborare a produselor software şi a învăţa algoritmii, metodele, si tehnicile de modelare etc. în baza limbajelor moderne de modelare UML. |
| Competențe transversale | ***CT2.*** Identificarea, descrierea și derularea activităţilor organizate într-o echipă cu dezvoltarea capacităţilor de comunicare și colaborare, dar și cu asumarea diferitelor roluri prin realizarea proiectului de an cu utilizarea corectă a surselor bibliografice şi metodelor specifice, precum şi susţinerea acestora. |

1. **ADMINISTRAREA DISCIPLINEI/MODULULUI**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Cod** | **Anul** | **Semestrul** | **Numărul de ore** | | | | | | **Credite** |
| **Curs** | **Seminar** | **Lucrări de laborator** | **Lucrări practice** | **Proiectare** | **Lucrul individual** |
| D.O.006 | **Învăţământ cu frecvenţă** | | | | | | | | |
| II | III | 30 | 15 | 30 |  |  | 75 | 5 |

1. **REZULTATELE ÎNVĂŢĂRII, CONŢINUTURI ŞI METODE DIDACTICE APLICATE**

| **Rezultatele învăţării.**  **Studentul trebuie:** | **Conţinuturi** | | **Metode de predare** | **Realizarea în timp (ore)** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Prelegeri** | **Lucrări practice/lucrări de laborator** | **învăţământ cu frecvenţă** | | |
| **curs** | **sem** | **pr/ lab** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| ***Să cunoască:***  *Obiectul de studiu și metodele de cercetare. Exemple de sisteme informaționale, informatice etc..*  ***Să fie capabil:***  *să înţeleagă importanţa conceptelor de bază ale analizei şi modelării sistemelor și utilizarea lor.* | Importanţa şi rolul Analizei şi Modelării Orientate pe Obiecte. Obiectivele şi bazele teoretice ale analizei şi modelării sistemelor. | Familiarizarea cu instrumentul CASE „Enterprise Architect” şi analiza generală a principiilor de modelare în baza limbajului de modelare UML. Studierea şi descrierea destinaţiei funcţionale a submeniurilor/opţiunilor din meniuri. | *Pentru prelegere:*  Expunerea, conversația.  *Pentru lucrare practică:*brainstorming-ul; dezvoltarea diagramelor prin formularea problemelor propuse, tehnici de învățare interactiv-creativă  *Pentru lucrare de laborator:* Problematizarea; tehnici de învățare prin simulare pe calculator și interactiv-creativă. | **2** | **2** | **2** |
| ***Să cunoască:***  *Noțiuni generale despre limbajul UML. Tipuri de entități, relaîii și diagrame.*  ***Să fie capabil:***  *să înţeleagă, să cunoască şi să poată descrie etapele elaborării produselor software cu ajutorul limbajului UML.* | Limbajului de modelare UML. Noţiuni generale: sisteme, analiză, proiectare şi modele. | Analiza sistemului în baza metodologiei APOO şi elaborarea modelelor prin diagramele cazurilor de utilizare. | *Pentru prelegere:*  Expunerea, conversația.  *Pentru lucrare de laborator:* Problematizarea; tehnici de învățare prin simulare pe calculator și interactiv-creativă. | **2** | **-** | **2** |
| ***Să cunoască:***  *Paradigmele modelării sistemelor și documentația limbajului UML.*  ***Să fie capabil:***  *să înţeleagă, să cunoască şi sa poată descrie caracteristicile limbajului UML; unităţile constructive obiect orientate în limbajul UML.* | Analiza paradigmelor modelării sistemelor din lumea reală. Documentaţia limbajului UML conform OMG. | Analiza principiilor realizării diagramelor cazurilor de utilizare pentru soluţionarea problemelor logice pe diverse domenii, evidenţiind principalele precedente şi funcţionalităţi. | *Pentru prelegere:*  Expunerea, conversația.  *Pentru lucrare practică:*brainstorming-ul; dezvoltarea diagramelor prin formularea problemelor propuse, tehnici de învățare interactiv-creativă  *Pentru lucrare de laborator:* Problematizarea; tehnici de învățare prin simulare pe calculator și interactiv-creativă. | **2** | **2** | **2** |
| ***Să cunoască:***  *Clasificarea sistemelor. Abordarea sistemică: principii, interpretări, metodologii, precedente şi funcţionalităţi etc. Exemple. Definirea limbajului UML ca sistem de modelare eficientă.*  ***Să fie capabil:***  *să înţeleagă, să cunoască şi sa poată descrie construcţiile care se aplică larg în elaborările produselor soft.* | Problematica analizei şi modelarea sistemelor complexe. | Analiza rezultatelor modelării din diagramele cazurilor de utilizare şi dezvoltarea în diagramele de secvenţă. | *Pentru prelegere:*  Expunerea, conversația.  *Pentru lucrare de laborator:* Problematizarea; tehnici de învățare prin simulare pe calculator și interactiv-creativă. | **2** | **-** | **2** |
| ***Să cunoască:***  *Metodologiile analizei și proiectării obiect orientate.*  ***Să fie capabil:***  *să înţeleagă, să cunoască principiile de bază ale metodologiilor APOO în modelare şi aplicarea lor.* | Analiza sistemică a metodologiilor APOO în modelarea proceselor şi fenomenelor în baza specificaţiilor. | Elaborarea diagramelor de secvenţă, evidenţiind specificul lor de implementare în modelare. | *Pentru prelegere:*  Expunerea, conversația.  *Pentru lucrare practică:*brainstorming-ul; dezvoltarea diagramelor prin formularea problemelor propuse, tehnici de învățare interactiv-creativă  *Pentru lucrare de laborator:* Problematizarea; tehnici de învățare prin simulare pe calculator și interactiv-creativă. | **2** | **2** | **2** |
| ***Să cunoască:***  *Obiecte, Legături, Mesaje, obiecte compozite,interacțiuni, etc.;*  *Analiza descrierii semantice: construcţiile, avantajele și specificul lor de utilizare.*  ***Să fie capabil:***  *să înţelegeagă metodologiile şi principiile de elaborare în baza analizei şi modelării obiect orientate.* | Analiza metodologiilor orientate pe obiecte (OOSE) în sintaxa şi semantica UML - ului. Analiza descrierii semantice. | Analiza rezultatelor modelării din diagramele cazurilor de utilizare şi dezvoltarea în diagramele de colaborare. | *Pentru prelegere:*  Expunerea, conversația.  *Pentru lucrare de laborator:* Problematizarea; tehnici de învățare prin simulare pe calculator și interactiv-creativă. | **2** | **-** | **2** |
| ***Să cunoască:***  *Analiza modelelor conceptuale, descriptive, normative, procedurale. Conceptul de multimodele: definiţii, proprietăţi. Modelul conceptual UML (artefactele, precedente).*  ***Să fie capabil:***  *să înţeleagă și să cunoască principiile de bază ale* etapelor elaborării produselor soft | Analiza etapelor elaborării produselor soft. Nivelele de abstractizare in UML. | Elaborarea diagramei de colaborare: descrieri, reprezentări şi utilizări. | *Pentru prelegere:*  Expunerea, conversația.  *Pentru lucrare practică:*brainstorming-ul; dezvoltarea diagramelor prin formularea problemelor propuse, tehnici de învățare interactiv-creativă  *Pentru lucrare de laborator:* Problematizarea; tehnici de învățare prin simulare pe calculator și interactiv-creativă. | **2** | **2** | **2** |
| ***Să cunoască:***  *Principiile abordării sistemice a modelării conceptuale, funcţionale, logice şi fizice.*  ***Să fie capabil:***  *să înțeleagă noțiunea de modelare: conceptuală, funcţională, logică şi fizică.* | Principiile modelării conceptuale, funcţionale, logice si fizice. | Studiul şi analiza abstracţiilor OO şi claselor în UML (diagramele de clase). | *Pentru prelegere:*  Expunerea, conversația.  *Pentru lucrare de laborator:* Problematizarea; tehnici de învățare prin simulare pe calculator și interactiv-creativă. | **2** | **-** | **2** |
| ***Să cunoască:***  *Principiile abordării sistemice a proceselor şi fenomenelor ale sistemelor complexe:* *decompoziţia şi integritatea în formalizarea modelelor sistemului.*  ***Să fie capabil:***  *să înțeleagă noțiunea de sisteme complexe și familiarizarea cu posibilităţile* *decompoziţiei şi integrităţii în formalizarea modelelor.* | Concepţiile de analiză şi proiectare a sistemelor complexe. Metodologia OMT. | Studiul şi analiza abstracţiilor OO şi claselor în UML (diagramele de clase). | *Pentru prelegere:*  Expunerea, conversația.  *Pentru lucrare practică:*brainstorming-ul; dezvoltarea diagramelor prin formularea problemelor propuse, tehnici de învățare interactiv-creativă  *Pentru lucrare de laborator:* Problematizarea; tehnici de învățare prin simulare pe calculator și interactiv-creativă. | **2** | **2** | **2** |
| ***Să cunoască:***  *Clase, pachete, asocieri, agregări, navigare, generalizare, clase abstracte, introducere în metamodel, etc.*  ***Să fie capabil:***  *să înțeleagă tehnicile de modelare structurală prin analiza abstracţiilor şi claselor, asigurând integritatea în formalizarea modelelor* | Metode si tehnici de modelare structurală prin analiza abstracţiilor, claselor şi pachetelor în UML. | Analiza abstracţiilor şi claselor: specificul lor de implementare în UML. Diverse tipuri de clase. | *Pentru prelegere:*  Expunerea, conversația.  *Pentru lucrare de laborator:* Problematizarea; tehnici de învățare prin simulare pe calculator și interactiv-creativă. | **2** | **-** | **2** |
| ***Să cunoască:***  *Efectelor dezvoltării metodelor modelării prin abstracţii de pachete în UML; atributele sistemului, notaţii şi implementarea lor în diagrame.*  ***Să fie capabil:***  *să înţeleagă și să cunoască principiile de bază ale arhitecturilor multidimensionale şi dezvoltării prin abstracţii de pachete în UML.* | Analiza arhitecturii multidimensionale. Abordarea sistemică a arhitecturii pachetelor. | Dezvoltarea elaborărilor prin intermediul diagramelor de stare. | *Pentru prelegere:*  Expunerea, conversația.  *Pentru lucrare practică:*brainstorming-ul; dezvoltarea diagramelor prin formularea problemelor propuse, tehnici de învățare interactiv-creativă  *Pentru lucrare de laborator:* Problematizarea; tehnici de învățare prin simulare pe calculator și interactiv-creativă. | **2** | **2** | **2** |
| ***Să cunoască:***  *Automate, stări, tranziții, tipuri de stări compuse, business procese, etc.*  ***Să fie capabil:***  *să înţeleagă tehnicile de modelare a comportamentului şi diagrame UML dinamice în baza diverselor metode si tehnici.* | Modelarea comportamentului a sistemelor prin diagramele de stare şi activităţilor. Diagramele UML dinamice. | Dezvoltarea elaborărilor cu diagramele activităţilor pentru modelele precedente cu modificări, perfectări şi completări respective | *Pentru prelegere:*  Expunerea, conversația.  *Pentru lucrare de laborator:* Problematizarea; tehnici de învățare prin simulare pe calculator și interactiv-creativă. | **2** | **-** | **2** |
| ***Să cunoască:***  *Conceptele în baza diverselor metode obiect orientate.*  ***Să fie capabil:***  *de a aplica metodele şi tehnicile APOO în baza cunoaşterii profunde a elementelor limbajului UML pentru soluţionări adecvate în diverse compartimente ale diferitor sisteme.* | Implementarea concepţiilor APOO în baza diverselor metode şi tehnici de modelare. Arhitectura meta-meta-modelelor. | Dezvoltarea elaborărilor prin intermediul diagramelor de activităţi. | *Pentru prelegere:*  Expunerea, conversația.  *Pentru lucrare practică:*brainstorming-ul; dezvoltarea diagramelor prin formularea problemelor propuse, tehnici de învățare interactiv-creativă  *Pentru lucrare de laborator:* Problematizarea; tehnici de învățare prin simulare pe calculator și interactiv-creativă. | **2** | **2** | **2** |
| ***Să cunoască:***  *Module, procese, fire de execuţie, programe principale, sub-programe, sub-sisteme, integrarea mediului de dezvoltare.*  ***Să fie capabil:***  *să posede abilităţi de elaborare şi de modelare a mecanismelor şi proceselor fizice.* | Analiza diagramelor de componente: module, dependenta, procese, fire de execuţie, programe principale, sub-programe, sub-sisteme, integrarea mediului de dezvoltare. | Dezvoltarea elaborărilor cu diagramele componentelor şi de plasare pentru modelele precedente cu modificări, perfectări şi completări respective | *Pentru prelegere:*  Expunerea, conversația.  *Pentru lucrare de laborator:* Problematizarea; tehnici de învățare prin simulare pe calculator și interactiv-creativă. | **2** | **-** | **2** |
| ***Să cunoască:***  *Tipuri de elemente, componente şi interfeţe. Biblioteci, programe surse-cod şi executabile, tabele, fişiere şi documente.*  ***Să fie capabil:***  *de a dezvolta diagrame de componente și de plasare în baza diagramelor conceptuale si logice.* | Modelare arhitecturala. Tipuri de elemente, componente şi interfeţe. Biblioteci, programe surse-cod şi executabile, tabele, fişiere şi documente. | Dezvoltarea elaborărilor prin intermediul diagramelor de componente şi de plasare | *Pentru prelegere:*  Expunerea, conversația.  *Pentru lucrare practică:*brainstorming-ul; dezvoltarea diagramelor prin formularea problemelor propuse, tehnici de învățare interactiv-creativă  *Pentru lucrare de laborator:* Problematizarea; tehnici de învățare prin simulare pe calculator și interactiv-creativă. | **2** | **1** | **2** |

1. **SUGESTII PENTRU ACTIVITATEA INDIVIDUALĂ A STUDENŢILOR**

| **Nr. crt.** | **Capitol, temă** | **Conținut activitate individuală** | **Durata,**  **ore** | **Forma de control** | **Termenii de control (perioada)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | T1 | Asimilarea materialului teoretic. | 2 | Discuții în cadrul orelor de ghidare, seminare, etc. | 1 săptămână |
| S1 | Pregătire pentru seminar: rezolvarea individuală a problemelor distribuite pentru lucrul individul. | 2 | Analiza și sinteza materiei studiate la lecție; verificarea rezolvării problemelor individuale distribuite pentru lucrul individul în afara orei de seminar | 1 săptămână |
| L1 | Sarcina individuala: familiarizarea cu instrumentul CASE „Enterprise Architect” şi studierea şi descrierea destinaţiei funcţionale a opţiunilor din meniuri. | 2 | Verificarea îndeplinirii însărcinării | 1 săptămână |
|  | T2 | Asimilarea materialului teoretic. | 2 | Discuții în cadrul orelor de ghidare, seminare, etc. | 1 săptămână |
| L2 | Sarcina individuala: analiza sistemului în baza metodologiei APOO şi elaborarea modelelor prin diagramele cazurilor de utilizare. | 2 | Verificarea îndeplinirii însărcinării în regim de contact direct (ore de ghidare) / indirect (prin intermediul platformei Moodle). | 1 săptămână |
|  | T3 | Asimilarea materialului teoretic, studierea suplimentară a literaturii de specialitate recomandate la prelegere | 2 | Discuții în cadrul orelor de ghidare, seminare, etc. | 1 săptămână |
| S2 | Pregătire pentru seminar: analiza principiilor realizării diagramelor cazurilor de utilizare pentru soluţionarea problemelor logice pe diverse domenii. | 2 | Analiza și sinteza materiei studiate la lecție; verificarea rezolvării problemelor individuale distribuite pentru lucrul individul. | 1 săptămână |
| L3 | Sarcina individuala: analiza rezultatelor modelării din diagramele cazurilor de utilizare şi dezvoltarea în diagramele de secvenţă. | 2 | Verificarea îndeplinirii însărcinării în regim de contact direct (ore de ghidare) / indirect (prin intermediul platformei Moodle). | 1 săptămână |
|  | T4 | Asimilarea materialului teoretic, studierea suplimentară a literaturii de specialitate recomandate la prelegere | 2 | Discuții în cadrul orelor de ghidare, seminare, etc. | 1 săptămână |
| L4 | Sarcina individuala: elaborarea diagramelor de secvenţă, evidenţiind specificul lor de implementare în modelare. Plasarea activităților efectuate pe Moodle. | 2 | Verificarea îndeplinirii însărcinării în regim de contact direct (ore de ghidare) / indirect (prin intermediul platformei Moodle). | 1 săptămână |
|  | T5 | Asimilarea materialului teoretic, studierea suplimentară a literaturii de specialitate recomandate la prelegere | 2 | Discuții în cadrul orelor de ghidare, seminare, etc. | 1 săptămână |
| S3 | Pregătire pentru seminar: elaborarea diagramelor de secvenţă, evidenţiind specificul lor de implementare în modelare. | 2 | Analiza și sinteza materiei studiate la lecție; verificarea rezolvării problemelor individuale distribuite pentru lucrul individul. | 1 săptămână |
| L5 | Sarcina individuala: analiza rezultatelor modelării din diagramele cazurilor de utilizare şi dezvoltarea în diagramele de colaborare. Plasarea activităților efectuate pe Moodle. | 2 | Verificarea îndeplinirii însărcinării în regim de contact direct (ore de ghidare) / indirect (prin intermediul platformei Moodle). | 1 săptămână |
|  | T6 | Asimilarea materialului teoretic, studierea suplimentară a literaturii de specialitate recomandate la prelegere | 2 | Discuții în cadrul orelor de ghidare, seminare, etc. | 1 săptămână |
| L6 | Sarcina individuala: analiza rezultatelor modelării din diagramele cazurilor de utilizare şi dezvoltarea în diagramele de colaborare. Plasarea activităților efectuate pe Moodle. | 2 | Verificarea îndeplinirii însărcinării în regim de contact direct (ore de ghidare) / indirect (prin intermediul platformei Moodle). | 1 săptămână |
|  | T7 | Asimilarea materialului teoretic, studierea suplimentară a literaturii de specialitate recomandate la prelegere. | 2 | Discuții în cadrul orelor de ghidare, seminare, etc. | 1 săptămână |
| S4 | Pregătire pentru seminar: elaborarea diagramei de colaborare: descrieri, reprezentări şi utilizări. | 2 | Analiza și sinteza materiei studiate la lecție; verificarea rezolvării problemelor individuale distribuite pentru lucrul individul. | 1 săptămână |
| L7 | Sarcina individuala: elaborarea diagramei de colaborare: descrieri, reprezentări şi utilizări. Plasarea activităților efectuate pe Moodle. | 2 | Verificarea îndeplinirii însărcinării în regim de contact direct (ore de ghidare) / indirect (prin intermediul platformei Moodle). | 1 săptămână |
| 8. | T8 | Asimilarea materialului teoretic, studierea suplimentară a literaturii de specialitate recomandate la prelegere | 2 | Discuții în cadrul orelor de ghidare, seminare, etc. | 1 săptămână |
| L8 | Sarcina individuala: studiul şi analiza abstracţiilor OO şi claselor în UML (diagramele de clase). Plasarea activităților efectuate pe Moodle. | 2 | Verificarea îndeplinirii însărcinării în regim de contact direct (ore de ghidare) / indirect (prin intermediul platformei Moodle). | 1 săptămână |
| 9. | T9 | Asimilarea materialului teoretic, studierea suplimentară a literaturii de specialitate recomandate la prelegere | 2 | Discuții în cadrul orelor de ghidare, seminare, etc. | 1 săptămână |
| S5 | Pregătire pentru seminar: analiza claselor, diverse tipuri de clase. | 2 | Analiza și sinteza materiei studiate la lecție; verificarea rezolvării problemelor individuale distribuite pentru lucrul individul. | 1 săptămână |
| L9 | Sarcina individuala: analiza abstracţiilor şi claselor: specificul lor de implementare în UML. Diverse tipuri de clase. | 2 | Verificarea îndeplinirii însărcinării în regim de contact direct (ore de ghidare / indirect (prin intermediul platformei Moodle). | 1 săptămână |
| 10. | T10 | Asimilarea materialului teoretic, studierea suplimentară a literaturii de specialitate recomandate la prelegere | 2 | Discuții în cadrul orelor de ghidare, seminare, etc. | 1 săptămână |
| L10 | Sarcina individuala: dezvoltarea elaborărilor prin intermediul diagramelor de stare. | 2 | Verificarea îndeplinirii însărcinării în regim de contact direct (ore de ghidare / indirect (prin intermediul platformei Moodle). | 1 săptămână |
| 11. | T11 | Asimilarea materialului teoretic, studierea suplimentară a literaturii de specialitate recomandate la prelegere | 2 | Discuții în cadrul orelor de ghidare, seminare, etc. | 1 săptămână |
| S6 | Pregătire pentru seminar: dezvoltarea diagramele de interacțiune . | 2 | Analiza și sinteza materiei studiate la lecție; verificarea rezolvării problemelor individuale distribuite pentru lucrul individul. | 1 săptămână |
| L11 | Sarcina individuala: dezvoltarea elaborărilor cu diagramele activităților pentru modelele precedente cu modificări, perfectări şi completări respective | 2 | Verificarea îndeplinirii însărcinării în regim de contact direct (ore de ghidare / indirect (prin intermediul platformei Moodle). | 1 săptămână |
| 12. | T12 | Asimilarea materialului teoretic, studierea suplimentară a literaturii de specialitate recomandate la prelegere | 2 | Discuții în cadrul orelor de ghidare, seminare, etc. | 1 săptămână |
| L12 | Sarcina individuala: dezvoltarea elaborărilor prin intermediul diagramelor de activități. | 2 | Verificarea îndeplinirii însărcinării în regim de contact direct (ore de ghidare / indirect (prin intermediul platformei Moodle). | 1 săptămână |
| 13. | T13 | Asimilarea materialului teoretic, studierea suplimentară a literaturii de specialitate recomandate la prelegere. | 2 | Discuții în cadrul orelor de ghidare, seminare, etc. | 1 săptămână |
| S7 | Pregătire pentru seminar: dezvoltarea diagramele de componente. | 2 | Analiza și sinteza materiei studiate la lecție; verificarea rezolvării problemelor individuale distribuite pentru lucrul individul. | 1 săptămână |
| L13 | Sarcina individuala: dezvoltarea elaborărilor cu diagramele componentelor şi de plasare pentru modelele precedente cu modificări, perfectări și completări respective | 2 | Verificarea îndeplinirii însărcinării în regim de contact direct (ore de ghidare / indirect (prin intermediul platformei Moodle). | 1 săptămână |
| 14. | T14 | Asimilarea materialului teoretic, studierea suplimentară a literaturii de specialitate recomandate la prelegere | 2 | Discuții în cadrul orelor de ghidare, seminare, etc. | 1 săptămână |
| L14 | Sarcina individuala: dezvoltarea elaborărilor prin intermediul diagramelor de componente | 2 | Verificarea îndeplinirii însărcinării în regim de contact direct (ore de ghidare / indirect (prin intermediul platformei Moodle). | 1 săptămână |
| 15 | T15 | Asimilarea materialului teoretic, studierea suplimentară a literaturii de specialitate recomandate la prelegere | 2 | Discuții în cadrul orelor de ghidare, seminare, etc. | 1 săptămână |
| S8 | Pregătire pentru seminar: dezvoltarea diagramele de plasare. | 1 | Analiza și sinteza materiei studiate la lecție; verificarea rezolvării problemelor individuale distribuite pentru lucrul individul. | 1 săptămână |
| L15 | Sarcina individuala: dezvoltarea elaborărilor prin intermediul diagramelor de plasare | 2 | Verificarea îndeplinirii însărcinării în regim de contact direct (ore de ghidare / indirect (prin intermediul platformei Moodle). | 1 săptămână |
|  |  | **Total:** | **75** |  |  |

1. **EVALUAREA DISCIPLINEI**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Periodică** | | **Curentă** | **Studiu individual** | **Proiect/teză** | **Examen** |
| **EP 1** | **EP 2** |
| **Învăţământ cu frecvenţă** | | | | | |
| 15% | 15% | 15% | 15% |  | 40% |
| Standard minim de performanţă  Prezența la lecții; activitatea și calitatea pregătirii, lucrări de practice şi lucrări de laborator;  Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări şi lucrări de laborator;  Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii principiilor de modelare a sistemelor prin documentarea limbajului UML conform metodologiilor APOO, OMG, OMT, OOSE şi aplicarea acestora prin elaborarea diagramelor: module, dependenta, procese, fire de execuţie, programe principale, sub-programe, sub-sisteme, integrarea mediului de dezvoltare, etc. | | | | | |

**VII. CRITERII DE EVALUARE**

| **Denumire** | **Modul de desfăşurare** | **Pondere pe componente de conţinut** |
| --- | --- | --- |
| **Învăţământ cu frecvenţă** | | |
| **Evaluare curentă** | *Asimilarea cunoștințelor teoretice la rezolvarea problemelor concrete pentru elaborarea diagramelor: abstracte, de interacțiune, logice, comportament şi de realizare.* | **15%** |
| **Studiu individual** |  | **15%** |
| Sarcina 1: | Set de probleme de rezolvat cu aplicarea metodologiei APOO | **5%** |
| Sarcina 2: | Set de probleme de rezolvat cu aplicarea metodologiei OMT | **5%** |
| Sarcina 3: | Set de probleme de rezolvat cu aplicarea metodologiei OOSE | **5%** |
| **Evaluare periodică** |  |  |
| EP 1 | Susținerea orală a materialului teoretic şi testarea cunoștințelor practice | **15%** |
| EP 2 | Susținerea orală a materialului teoretic şi testarea cunoștințelor practice | **15%** |
| **Proiect/teză** |  |  |
| **Examen semestrial** | Oral, în baza biletului individual | **40%** |

**VIII. Chestionar pentru EP I**

1. Importanţa şi rolul AMOO.
2. Obiectivele şi bazele teoretice ale analizei şi modelării sistemelor.
3. Exemple de sistemele informaţionale, informatice etc..
4. Obiectul de studiu şi metodele de cercetare.
5. Limbajului de modelare UML. Noţiuni generale: sisteme, analiză, proiectare şi modele.
6. Modelele principale de abordare în UML în elaborarea produsului software.
7. Analiza principiilor realizării diagramelor UML în soluţionarea problemelor pe diverse domenii, evidenţiind principalele funcţionalităţi.
8. Analiza paradigmelor modelării sistemelor din lumea reală.
9. Documentaţia limbajului UML conform OMG.
10. Familiarizarea cu tehnologiile, metodologiile şi principiile elaborării modelelor în baza blocurilor constructive ale limbajului UML.

#### Problematica analizei şi modelarea sistemelor complexe.

#### Clasificarea sistemelor.

#### Abordarea sistemică: principii, interpretări, metodologii, precedente şi funcţionalităţi etc.

1. Analiza principiilor realizării diagramelor Use-case pentru soluţionarea problemelor logice pe diverse domenii, evidenţiind principalele precedente şi funcţionalităţi.

#### Analiza sistemică a metodologiilor APOO în modelarea proceselor şi fenomenelor în baza specificaţiilor.

#### Analiza sistemului în baza metodologiei APOO şi elaborarea modelelor prin diagrame de caz de utilizate.

#### Analiza metodologiilor orientate pe obiecte (OOSE) în sintaxa şi semantica UML-ului.

#### Analiza descrierii semantice: construcţiile, avantajele si specificul lor de utilizare. Exemple.

1. Elaborarea diagramelor Interaction, evidenţiind specificul lor de implementare în modelare.

**Chestionar pentru EP a II-a**

1. Analiza etapelor elaborării produselor soft.
2. Nivelele de abstractizare in UML.
3. Analiza modelelor conceptuale, descriptive, normative, procedurale.
4. Conceptul de multimodele: definiţii, proprietăţi.
5. Modelul conceptual UML (artefactele, precedente).
6. Principiile modelării conceptuale, functionale, logice si fizice.
7. Concepţiile de analiză şi proiectare a sistemelor complexe: decompoziţia şi integritatea în formalizarea modelelor ale sistemului.
8. Metodologia OMT.
9. Metode si tehnici de modelare structurală prin analiza abstracţiilor, claselor şi pachetelor în UML.
10. Analiza abstracţiilor şi claselor: specificul lor de implementare în UML. Diverse tipuri de clase.
11. Analiza arhitecturii multidimensionale şi a efectelor dezvoltării metodelor modelării prin abstracţii de pachete în UML.
12. Abordarea sistemică a arhitecturii pachetelor: atributele sistemului, notaţii şi implementarea lor în diagrame.
13. Modelarea comportamentului a sistemelor prin diagramele de stare şi activităţilor.
14. Analiza metodelor si tehnicilor de modelare a sistemelor complexe prin pachete şi implementări în UML.
15. Implementarea concepţiilor APOO în baza diverselor metode si tehnici de modelare.
16. Arhitectura meta-meta-modelelor.
17. Analiza diagramelor de componente: module, dependenta, procese, fire de executie, programe principale, sub-programe, sub-sisteme, integrarea mediului de dezvoltare.
18. Analiza diagramelor de construcţie: componentele si [conexiunile](http://www.elcom.pub.ro/elcom/Romana/Cursuri/ISW/UML_OT/conex.htm) modelelor.
19. Modelare arhitecturala. Tipuri de elemente, componente şi interfeţe. Biblioteci, programe surse-cod şi executabile, tabele, fişiere şi documente. Interfaţa programării aplicative.

**IX. Chestionar pentru examen**

1. Importanţa şi rolul AMOO.
2. Obiectivele şi bazele teoretice ale analizei şi modelării sistemelor.
3. Exemple de sistemele informaţionale, informatice etc..
4. Obiectul de studiu şi metodele de cercetare.
5. Limbajului de modelare UML. Noţiuni generale: sisteme, analiză, proiectare şi modele.
6. Modelele principale de abordare în UML în elaborarea produsului software.
7. Analiza principiilor realizării diagramelor UML în soluţionarea problemelor pe diverse domenii, evidenţiind principalele funcţionalităţi.
8. Analiza paradigmelor modelării sistemelor din lumea reală.
9. Documentaţia limbajului UML conform OMG.
10. Familiarizarea cu tehnologiile, metodologiile şi principiile elaborării modelelor în baza blocurilor constructive ale limbajului UML.

#### Problematica analizei şi modelarea sistemelor complexe.

#### Clasificarea sistemelor.

#### Abordarea sistemică: principii, interpretări, metodologii, precedente şi funcţionalităţi etc.

1. Analiza principiilor realizării diagramelor Use-case pentru soluţionarea problemelor logice pe diverse domenii, evidenţiind principalele precedente şi funcţionalităţi.

#### Analiza sistemică a metodologiilor APOO în modelarea proceselor şi fenomenelor în baza specificaţiilor.

#### Analiza sistemului în baza metodologiei APOO şi elaborarea modelelor prin diagrame de caz de utilizate.

#### Analiza metodologiilor orientate pe obiecte (OOSE) în sintaxa şi semantica UML-ului.

#### Analiza descrierii semantice: construcţiile, avantajele si specificul lor de utilizare. Exemple.

1. Elaborarea diagramelor Interaction, evidenţiind specificul lor de implementare în modelare.
2. Analiza etapelor elaborării produselor soft.
3. Nivelele de abstractizare in UML.
4. Analiza modelelor conceptuale, descriptive, normative, procedurale.
5. Conceptul de multimodele: definiţii, proprietăţi.
6. Modelul conceptual UML (artefactele, precedente).
7. Principiile modelării conceptuale, functionale, logice si fizice.
8. Concepţiile de analiză şi proiectare a sistemelor complexe: decompoziţia şi integritatea în formalizarea modelelor ale sistemului.
9. Metodologia OMT.
10. Metode si tehnici de modelare structurală prin analiza abstracţiilor, claselor şi pachetelor în UML.
11. Analiza abstracţiilor şi claselor: specificul lor de implementare în UML. Diverse tipuri de clase.
12. Analiza arhitecturii multidimensionale şi a efectelor dezvoltării metodelor modelării prin abstracţii de pachete în UML.
13. Abordarea sistemică a arhitecturii pachetelor: atributele sistemului, notaţii şi implementarea lor în diagrame.
14. Modelarea comportamentului a sistemelor prin diagramele de stare şi activităţilor.
15. Analiza metodelor si tehnicilor de modelare a sistemelor complexe prin pachete şi implementări în UML.
16. Implementarea concepţiilor APOO în baza diverselor metode si tehnici de modelare.
17. Arhitectura meta-meta-modelelor.
18. Analiza diagramelor de componente: module, dependenta, procese, fire de executie, programe principale, sub-programe, sub-sisteme, integrarea mediului de dezvoltare.
19. Analiza diagramelor de construcţie: componentele si [conexiunile](http://www.elcom.pub.ro/elcom/Romana/Cursuri/ISW/UML_OT/conex.htm) modelelor.
20. Modelare arhitecturala. Tipuri de elemente, componente şi interfeţe. Biblioteci, programe surse-cod şi executabile, tabele, fişiere şi documente. Interfaţa programării aplicative.

**X. REFERINŢE BIBLIOGRAFICE**

|  |  |
| --- | --- |
| Principale | 1. Anca Daniela Ioniţă, Modelarea în ingineria sistemelor de programare. Bucureşti, BIC ALL, 2003. – 207 pag. 2. Dorin Zaharia, Ioan Roşca, Proiectarea obiectuală a sistemelor informaţionale. Bucureşti, DuAl Tech, 2003. – 341 pag. 3. D. M. Popovici, I.M. Popovici, J. G. Rican, Proiectarea şi implementarea SOFRWARE. Bucureşti, Teora, 1999. – 238 pag. 4. Daniela Saru, Anca D. Ioniţă, Sisteme de programe orientate pe obiecte. Bucureşti, ALL Educational, 2000. – 318 pag. 5. [D. Bocu](http://www.librarie.net/cautare-rezultate.php?au=24986), [R. Bocu](http://www.librarie.net/cautare-rezultate.php?au=27257), Modelare obiect orientata cu UML. Bucureşti, [Albastra](http://www.librarie.net/editura/Albastra), 2007. – 251 pag. 6. С. А. Трофимов, CASE – технологии практическая работа в Rational Rose. M., Бином, 2002. – 284 стр. 7. AMSI. Îndrumar pentru prelegeri. R. Melnic, Şt. Marin, N. Sava, forma electronică. |
| Suplimentare | 1. [http://www.omg.org/ techprocess/meetings/schedule/UML\_RTF.html] 2. [http://www.citforum.ru/book/umlbooch/umlbooch\_c.shtml] |