

BANCA DE SUBIECTE PENTRU PROGRAMUL DE STUDII INFORMATICĂ

Anul I			
Nr. crt.	Categoria formativă	Plan învățământ site	Subiecte
1.	DC	Analiză matematică	1. Infimum si Supremum: definitie, exemple, caracterizarea prin siruri 2. Multimi numarabile: definite, exemple. $\mathbb{Z}$ si $\mathbb{Q}$ sunt multimi numarabile (demonstratie) 3. Siruri convergente, Siruri Cauchy. Definitie, exemple si contraexemple. 4. Lema Stolz-Cesaro si Consecinte. (demonstratie+aplicatii) 5. Criteriul Clestelui. Aplicatii. 6. Spatii metrice (definitie, exemple). Siruri convergente in spatii metrice 7. Existenta limitei unei functii reale intr-un punct. Definitie, caracterizarea prin siruri. Exemple 8. Functii continue. Definitie, exemple. 9. Functii derivabile. Definitie, exemple. Legatura cu functii continue 10. Serii numerice. Definitia convergentei seriei, exemple. 11. Seria armonica generalizata (demonstratie pentru convergenta+aplicatii) 12. Serii Taylor. Serii MacLaurin. Definitie, aplicatii.
2.	DF	Structuri de date	Structuri de date 1. Vectori unidimensionali si bidimensionali: definire, operații, exemplu utilizare practic

			2. Lista simplu înlănțuit: definire, operații de adăugare, parcurgere, ștergere elemente 3. Lista dublu înlănțuit: definire, operații de adăugare, parcurgere, ștergere elemente 4. Arbori binari de căutare: definire, parcurgeri, căutare în arbori 5. Arbori binari asociați unei expresii aritmetice: generare, exemplu de utilizare
3.	DF	Fundamentele programării	Fundamentele programării 1. Operatori in limbajul C (tipuri, semantica, reguli de precedenta si asociativitate, exemple). 2. Instructiuni decizionale in limbajul C (sintaxa, semantica, exemple). 3. Instructiuni repetitive in limbajul C (sintaxa, semantica, exemple). 4. Functii definite de utilizator in limbajul C (declarare, implementare, apel, transferul parametrilor, functii cu parametri simpli/array de date). 5. Masive (tablouri) de date in limbajul C (declarare, initializare, accesarea elementelor, trimiterea ca parametru in functii). 6. Algoritmi fundamentali de lucru cu tablouri de date, implementati in limbajul C (aflare minim/maxim, numar de aparitii ale unui element, vector de frecvente, cautare secventiala, sortare prin metoda bulelor sau prin selectie). 7. Pointeri (definitie, declarare, initializare, legatura dintre pointeri si masive/tablouri de date, functii cu parametri de tip pointer). 8. Gestiunea dinamica a memoriei (heap) in limbajul C (functii specifice, exemple). 9. Structuri in limbajul C (definitie, declarare, accesarea campurilor unei structuri, structure imbricate, tablouri de structuri). 10. Functii cu structuri (functii ce primesc parametru structura, functii ce returneaza structuri, functii cu parametri tip pointeri la structuri).

4.	DC	Algebră liniară	Algebra liniara 1. Determinantul unei matrice: definiție, proprietăți fundamentale. 2. Inversa unei matrice: definiție, existența și unicitatea, metoda adjunctei și metoda Gauss-Jordan pentru calculul matricei inverse. 3. Spații vectoriale: definiție, exemple, proprietăți fundamentale. 4. Subspațiu vectorial: definiție, exemple, criterii de subspațiu. 5. Baza a unui spațiu vectorial finit generat. Coordonatele unui vector într-o baza dată a spațiului. Dimensiunea unui spațiu vectorial. 6. Transformări liniare: definiție, exemple, proprietăți fundamentale, matricea asociată unei transformări liniare. 7. Nucleul și imaginea unei transformări liniare: definiții, proprietăți, relația dintre dimensiuni (teorema defect-rang). 8. Valori și vectori proprii: definiție, proprietăți. 9. Diagonalizarea unei matrice. Criterii pentru diagonalizabilitate. 10. Matrice pozitiv definite, forme pătratice pozitiv definite: definiție, exemple, proprietăți fundamentale
5.	DF	Arhitectura sistemelor de calcul	Arhitectura sistemelor de calcul 1. Modele funcționale ale arhitecturilor sistemelor de calcul: modelul Von Neumann, modelul Harvard, modelul actual. 2. Modele abstracte ale arhitecturilor sistemelor de calcul: modelele stratificate Tanenbaum și Onion. 3. Codificarea informației: numere întregi, formatul BCD. 4. Standardul IEEE 754: formate și tipuri numerice. 5. Unitatea centrală de procesare (CPU): componente, registre (generalități, studiu de caz: registrele microprocesorului Intel 8086). 6. Memoria: prezentare generală, conceptele de locație și adresă, caracteristici.

			7. Memoria cache: cache-ul asociativ pe mulțimi (seturi). 8. Performanța sistemului de calcul: legea lui Amdahl, legea lui Little, exemple numerice. 9. Paralelismul în sistemele de calcul: categorii de fluxuri, clasificarea (taxonomia) lui Flynn, exemple. 10. Conduce (pipelining): prezentare generală, exemplu, performanța conducerii (exemplu numeric).
6.	DF	Calcul diferențial și integral	Calcul Diferențial și Integral 1. Diferențiala Fréchet a unei funcții reale de mai multe variabile - definiție, proprietăți, exemple. 2. Derivarea direcțională a unei funcții reale de mai multe variabile. Derivate parțiale. 3. Diferențierea funcțiilor compuse de mai multe variabile reale. Derivarea parțială a funcțiilor compuse. Regula lanțului. 4. Derivate parțiale de ordin superior. Criteriul de simetrie al lui Schwarz. 5. Diferențiale de ordin superior pentru funcții reale de mai multe variabile. Formula lui Taylor. 6. Extreme locale ale funcțiilor reale de mai multe variabile. 7. Extreme cu legături ale funcțiilor reale de mai multe variabile. 8. Integrala curbilinie de speța I - definiție, proprietăți, exemple. 9. Integrala curbilinie de speța a II-a - definiție, proprietăți, exemple. Integrale curbilinii care nu depind de drum. 10. Integrale duble - definiție, proprietăți, schimbarea de variabile, exemple.
7.	DF	Algoritmi fundamentali	Algoritmi fundamentali 1. Algoritmi fundamentali: prelucrarea cifrelor unui număr, numere prime, inversare

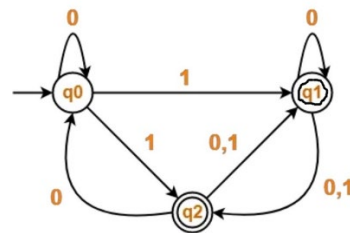
			2. Algoritmi de ordonare prin selecție și inserție: descriere algoritmi, analiza eficienței acestora 3. Algoritmi de ordonare prin interclasare și prin pivotare: descriere algoritmi, analiza eficienței acestora 4. Algoritmi de căutare: căutarea secvențială și căutarea binară 5. Algoritmi de cautare a subsirurilor de caractere
8.	DF	Fundamentele algebrice ale infomaticii	Fundamentele algebrice ale infomaticii 1. Lattice. Definitie, proprietati, exemple; 2. Grupuri. Definitie, proprietati, exemple; 3. Subgrupuri. Definitie, proprietati, exemple; 4. Subgrupurile grupului $(\mathbb{Z}, +)$. 5. Ordinul unui element intr-un grup finit. Aplicatie: sa se determine subgrupurile grupului $(\mathbb{Z}_{18}, +)$ si ordinele elementelor sale. 6. Inele. Definitie, proprietati, exemple. 7. Elemente inversabile intr-un inel. Divizori ai lui zero. Aplicatie: sa se determine elementele inversabile si divizorii lui zero din inelul $(\mathbb{Z}_{20}, +, *)$. Ce observati? 8. Algoritmul lui Euclid. Aplicatie: sa se determine inversul elementului 15 in inelul $(\mathbb{Z}_{1372}, +, *)$, folosind algoritmul lui Euclid. 9. Lema Chineza a Resturilor. Aplicatie: folosind Lema Chineza a Resturilor, sa se gaseasca solutiile sistemului: $x \equiv 7 \pmod{8}$, $x \equiv 6 \pmod{9}$, $x \equiv 3 \pmod{11}$. 10. Criptarea afina. Aplicatie: folosind criptarea afina, cu cheia $(7, 10)$, sa se creeze mesajul LICENTA, stiind ca s-a folosit un alfabet de 27 litere(alfabetul normal fara diacritice plus ultimul simbol spatiu)(se lucreaza in $(\mathbb{Z}_{27}, +, *)$). Gasiti cheia de decriptare.
9.	DC	Geometrie analitică și diferențială	1. Transformari geometrice (ecuatii analitice). Translatii, simetrii, 2. rotatii, transformari ortogonale, izometrii. Omotetii si inversiuni

			3. Cercul, elipsa, hiperbola, parabola. Definitia comuna a conicelor. Proprietati optice. Aducerea conicelor la forma canonica. 4. Vectori in spatiu. Produs vectorial. Reper cartezian. Sistem de coordonate in spatiu. Dreapta si planul in spatiu. Ecuatii analitice. 5. Distanta de la un punct la un plan. Volumul tetraedrului. Transformari geometrice in spatiu. 6. Sfera, elipsoidul, hiperboloizi, paraboloizi. Aducerea cuadricelor la forma canonica. Intersectia conului cu plane.
10.	DS	Programare orientată pe obiecte	Programare orientata spre obiect 1. Definirea in Java a elementelor de baza ale programarii orientate spre obiecte: clase, obiecte, variabile, metode, constructori 2. Mecanismul de mostenire in limbaje orientate spre obiect 3. Implementarea proprietatii de polimorfism in Java. Polimorfism static si dinamic 4. Clase abstracte. Definitie, exemplu in UML si Java 5. Interfete. Mostenire multipla. Utilizarea interfetelor pentru implementarea rolurilor 6. Construirea interfetelor grafice în Java cu tehnologia Swing 7. Gestiunea evenimentelor în Java. Clase interne, clase interne si anonime. Functii lambda 8. Gestiunea colectiilor de obiecte in Java. Clasele ce deriva din Collection si Map 9. Citirea datelor in Java. Clasele ce deriva din InputStream si Reader. 10. Scrierea datelor in Java. Clasele ce deriva din OutputStream si Writer
Anul II			
Nr. crt	Categoria formativă	Plan învățământ site	Subiecte
1.	DF	Algoritmica grafurilor	Algoritmica grafurilor

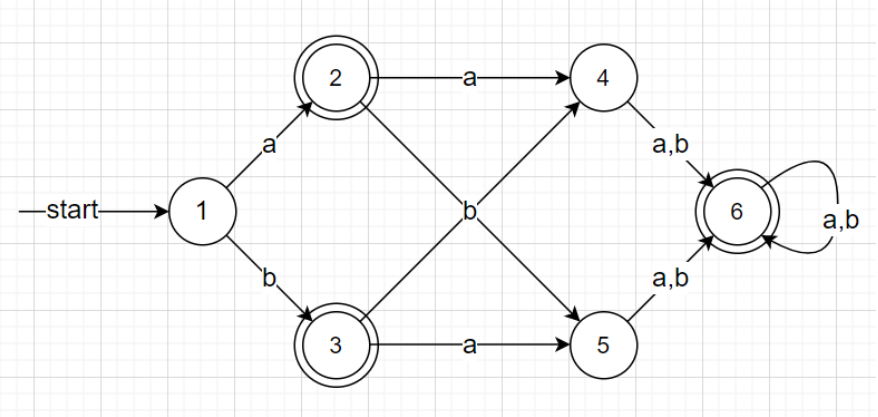
			1. Drumuri, lanturi intr-un graf, subgraf, graf partial. Definitii, exemple. 2. Componente conexe si tare-conexe. Graf conex si tare-conex. Determinarea componentelor tare-conexe(descrierea unui algoritim). 3. Matrice atasate unui graf orientat. Matricea de adiacenta, matricea distantelor directe. Matricea drumurilor intr-un graf. Determinarea matricei drumurilor intr-un graf orientat(descrierea algoritmului Roy-Warshall) 4. Algoritmi de determinare a componentelor tare conexe(descrierea unui algoritim). 5. Algoritmi de determinare a drumurilor minime(descrierea unui algoritim). 6. Flux maxim in retele. Algoritmul Ford-Fulkerson 7. Arbori. Definitii echivalente. 8. Arbore partial de cost minim. Algoritmul Prim(descriere) 9. Arbore partial de cost minim. Algoritmul Kruskal(descriere) 10. Parcurgerea arborilor. Formele infix, prefix, postfix. Trecerea de la forma prefix la forma infix si reciproc. Aplicatie: se considera expresia algebrica: $[(a*x)/b]-[(y-c)^2+(z+c/2)]*(v-x)$. Sa se scrie arborele binar corespunzator acestei expresii, forma infix, forma prefix si forma postfix. Convertiti expresia $*-/ +ab**ccc*de/+fgh$ din forma prefix in forma postfix.
2.	DF	Sisteme de operare	Sisteme de operare 1. Procese: delimitări conceptuale, crearea proceselor, imaginea unui proces, alocarea spațiului de adrese virtuale al unui proces. 2. Stările unui proces și tranziții între acestea: diagramele cu 5 și 7 stări, statusuri de ieșire ale proceselor, blocul de control al procesului (PCB).

			3. Ierarhii de procese în Linux: apelurile pentru bifurcarea (<i>fork</i>) și înlocuirea imaginii unui proces, procese orfane, procese <i>zombie</i>. 4. Izolarea CPU și a proceselor: mecanisme de izolare, comutări de context, tratarea apelurilor sistem. 5. Mecanisme de comunicare inter-proces: semnale, conducte, cozi de mesaje, partajarea memoriei. 6. Variabilele de blocare de tip mutex ca mecanisme de sincronizare a firelor de execuție: variante, exemple de soluții bazate pe variabile mutex pentru probleme de sincronizare. 7. Semafoarele ca mecanisme de sincronizare a firelor de execuție: variante, exemple de soluții bazate pe semafoare pentru probleme de sincronizare. 8. Algoritmi de planificare a CPU: enumerare, descriere, conceptul de preempțiune, exemple de aplicare a algoritmilor, calculul timpilor de așteptare și de rezidență. 9. Gestiunea memoriei virtuale: algoritmi de înlocuire a paginilor, compararea algoritmilor pe baza unui exemplu de șir de referințe, anomalia lui Bélády. 10. Algoritmul Buddy System pentru alocarea memoriei nucleu: descriere, exemple, calcularea adresei unui bloc <i>buddy</i>.
3.	DF	Limbaje formale și compilatoare	Limbaje formale si compilatoare 1. Demonstrati echivalenta dintre automatele finite nedeterminate si cele deterministe. 2. Enuntati si demonstrati lema de pompare pentru limbaje regulate. 3. Sa se demonstreze ca limbajul $L = \{ww \mid w \in \{a, b\}^*\}$ nu este limbaj regulat.

4. Enuntati si demonstrati lema de pompare pentru limbaje independente de context si demonstrati ca limbajul $L = \{a^{2^n} \mid n \geq 0\}$ nu este limbaj independent de context.
5. Fie gramatica independenta de context G:
 $S \rightarrow AB$
 $S \rightarrow BC$
 $A \rightarrow BA$
 $A \rightarrow a$
 $B \rightarrow CC$
 $B \rightarrow b$
 $C \rightarrow AB$
 $C \rightarrow a$
 si sirul $w = baaba$. Demonstrati folosind algoritmul CYK ca $w \in L(G)$.
 Construiti un arbore de derivare pentru w .
6. Contruiti algoritmic expresia regulata echivalenta cu automatul M din figura:



7. Contruiti un automat finit M care accepta multimea tuturor cuvintelor care reprezinta numere rationale cu semn si cu un numar finit de zecimale (de exemplu +12.36, -0.98, 15 sunt cuvinte din

			limbajul acceptat). Demonstrați ca +12.36 aparține limbajului acceptat de M. 8. Definiți noțiunea de expresie regulată și contruiți expresia regulată ce indică limbajul $L = \{w^n c w^n \mid w \in \{a, b\}^* \text{ și } n < 4\}$. Construiți o metodă Java care verifică dacă un șir aparține limbajului L. 9. Construiți un automat cu stivă M ce acceptă mulțimea tuturor cuvintelor ce reprezintă șiruri de paranteze corect puse ($\Sigma = \{(,), [,]\}$) și demonstrați ca $w = [()()]$ aparține limbajului acceptat de M. 10. Enunțați algoritmul de minimizare al unui automat finit (enunțați inclusiv lemele utilizate) și construiți automatul minimal echivalent pentru automatul M dat în figura: 
4.	DF	Logică matematică și computațională	Logică matematică și computațională 1. Forma normală conjunctivă a unei formule din logica propozițiilor. 2. Forma normală disjunctivă a unei formule din logica propozițiilor. 3. Un algoritm de minimizarea formei normale conjunctive.

			4. Formă normală Skolem. Exemplu. Algoritm de normalizare. 5. Calculul predicatelor: alfabet, termeni, formule, axiome, reguli de deducție. Exemple.
5.	DF	Geometrie computațională	Geometrie computațională 1. Algoritmul 3SUM 2. Localizarea în partiția indusă de un triunghi 3. Localizarea în partiția indusă de un poligon simplu 4. Localizarea în partiția indusă de un poligon convex 5. Localizarea în partiția indusă de un PSLG – metoda lespezilor 6. Localizarea în partiția indusă de un PSLG – metoda lanțurilor 7. Probleme de limitare 8. Arborele 2D 9. Convex Hull - algoritmul Graham 10. Convex Hull - algoritmul Jarvis
6.	DC	Ecuatii diferențiale și cu derivate parțiale	
7.	DS	Teoria probabilităților și elemente de statistică matematică	Teoria probabilitatilor si elemente de statistica matematica 1. Probabilitatea, spațiu de evenimente elementare, evenimente aleatoare, operații cu evenimente. 2. Probabilitate condiționată: definiție, formula înmulțirii probabilităților. 3. Probabilitatea conditionata: definiție, formula probabilitatii totale. 4. Evenimente independente: definiție, proprietati, exemple 5. Schema de probabilitate a lui Poisson: enunt, exemplu de aplicare; 6. Schema de probabilitate a lui Bernoulli: enunt, exemplu de aplicare; 7. Shema hipergeometrica (schema bilei nerevenite): enunt, exemplu de aplicare; 8. Variabile aleatoare discrete: definiție, operatii, exemple;

			9. Media unei variabile aleatoare: definitie, proprietati, exemple 10. Dispersia unei variabile aleatoare: definitie, proprietati, exemple
8.	DS	Calcul numeric	Calcul Numeric 1. Polinoame de aproximare Bernstein (definitie, proprietati, exemple) 2. Polinoame de interpolare Lagrange (definitie, proprietati, exemple) 3. Formule de cuadratura. Metoda trapezului (definitie, proprietati, formula trapezului compozita, exemple). 4. Formule de cuadratura. Metoda Simpson (definitie, proprietati, formula Simpson compozita, exemple). 5. Tehnici de pivotare pentru metode directe de rezolvare a sistemelor liniare patratic (definitie, cum se modifica algoritmul EG si complexitatea timp a acestuia, exemple)
9.	DF	Baze de date	Baze de date 1. Modelul Entitate-Relatie (elemente, caracteristicile elementelor, tipuri de relatii, identificatori, generalizare/specializare, exemple) 2. Reguli de operare (definitie, clasificare, tratare bucle, exemple). 3. Constrangeri de integritate in Modelul Relational al Datelor(definitie, exemple, algoritmul de asistență în proiectarea cheilor unei relații) 4. Restructurarea schemei E-R (scop, etape). Analiza redundantei (cele mai intalnite cazuri, exemple). 5. Restructurarea schemei E-R (scop, etape). Eliminarea generalizarilor (clasificare, caracteristici, exemple). 6. Proiectarea logica (scop, etape). Translarea in Modelul Relational al Datelor (reguli, exemple). 7. Forme normale (1FN, 2FN, 3FN; exemple).

			8. Instrucțiuni SQL: SELECT (clauze, tipuri de operații JOIN, exemple), Data Definition Language (sintaxa, exemple) și Data Manipulation Language (sintaxa, exemple). 9. Interogări agregate (funcții de agregare, cazuri, clauze, exemple) 10. Interogări imbricate (caracteristici, operatori de comparație cu o mulțime de valori, sunterogări corelate, exemple).
10.	DS	Tehnologii web	Tehnologii web 1. Elemente esențiale despre HTML 2. Superset de CSS 3. Implementare Grid în CSS 4. Implementare Flexbox în CSS 5. Javascript Object Notation versus XML 6. Obiecte Javascript 7. Funcții Javascript 8. Storage în browser 9. Extinderi în Javascript 10. Tehnologia AJAX
11.	DS	Calculabilitate și complexitate	Calculabilitate și complexitate, DS, anul II, sem. II 1. Construiți o mașină Turing standard deterministă care acceptă limbajul $L = \{a^n b^n \mid n \geq 0\}$ 2. Construiți o mașină Turing deterministă cu 2 benzi care acceptă limbajul $L = \{ww \mid w \in \{a,b\}^*\}$ 3. Construiți o mașină Turing cu 2 benzi ce acceptă limbajul $L = \{a^{2^n} \mid n \geq 0\}$ 4. Enunțați și demonstrați problema opririi pentru mașina Turing. 5. Definiți ce reprezintă ordinul de complexitate al unei funcții teoretic numerice și arătați că $2^n = O(n!)$

12.	DS	Verificarea și validarea sistemelor software	
Anul III			
Nr. Crt.	Categoria formativă	Plan învățământ site	Subiecte
1.	DS	Sisteme de gestiune a bazelor de date	Sisteme de Gestiune a Bazelor de Date Gestionarea concurenței într-un SGBD relational: tranzacții (definiție, proprietățile ACID), operații conflictuale (clasificare), planificări conflictualizabile (definiție), lacăte (definiție, clasificare), protocoalele 2PL și Strict-2PL (definiție, exemple) - Optimizarea interogărilor într-un SGBD relational: tehnici de implementare a operatorului Join (caracteristici, cost), reguli generale de indexare în raport cu operatorul JOIN (exemple) - Recuperarea datelor într-un SGBD relational: tipuri de eșecuri, strategii de recuperare, operațiile UNDO/REDO, reguli pentru scrierea jurnalului de tranzacții, algoritmul WARM RESTART (etape, exemple). - Metode de acces la înregistrări (clasificare, caracteristici, exemple) și principalele structuri de indexare (clasificare, caracteristici) într-un SGBD relational - Optimizarea interogărilor într-un SGBD relational: reguli generale de indexare, index funcție, IOT, indexare în raport cu clauzele WHERE și ORDER BY, instrucțiuni DML (caracteristici și exemple).
2.	DF	Rețele de calculatoare	Rețele de calculatoare - Modelele de referință OSI și TCP/IP - Suita de protocoale TCP/IP - Comutarea la nivelul legătură de date (switching) - Adresarea logică IPv4 și IPv6 - Subalocarea adreselor IP (Subnetting)

			6. Metoda VLSM (Variable Length Subnet Mask) 7. Rutare statica in retelele IP 8. Rutare dinamica bazata pe vectori distanta – protocolul RIP 9. Comunicatie prin socket-uri (Client-Server TCP, Client-Server UDP - aplicatii Python) 10. Protocolul HTTPS: autentificarea unui site prin intermediul unui certificat
3.	DS	Tehnici avansate de programare	1. Definiti conceptul de Binding Source la nivelul unei conexiuni cu baza de date. Exemplu relevant. 2. Definiti modul in care se realizeaza conexiunea la baza de date. Exemplu conexiune C# la baza de date MSAccess. 3. Descrieti modul in care puteti accesa/modifica elemente de tip multimedia intr-o baza de date MSAccess. Exemplu accesarea unei imagini dintr-un camp al bazei de date. 4. Definirea unei structuri a bazei de date folosind campuri de tip multimedia. Exemplu relevant ce descrie proprietatile unui camp de tip imagine. 5. Descrieti modul in care se pot defini controale vizuale in MSAccess. Exemplu control buton si setarea vizibilitatii in aplicatie. 6. Definiti tabela de asociere. Creare relatii intre tabele de tip many to many. Exemplu utilizare tabela de asociere. 7. Accesarea tabelor dintr-o baza de date protejata prin parola. 8. Tratarea erorilor in limbajul de programare ce acceseaza baza de date. Exemplu. 9. Definiti conceptul de validare prin integritate referentiala intr-o baza de date. Exemplu folosind accesarea integritatii din limbajul de programare C#. 10. Definiti conceptul de constrângere în baza de date. Exemplu C# ce aplică constrângerea pe înregistrările unei tabele.

4.	DF	Inteligență artificială	Inteligență artificială 1. Paradigma agentilor inteligenti (definitie agent, descriere PEAS, tipuri de agenti) 2. Modele bazate pe stari pentru probleme de cautare (stare, spatiu de cautare, tranzitii intre stari, algoritm de control a cautarii; exemple practice). 3. Metode neinformate de cautare (cautare intai in adancime (DFS), cautare intai in largime (BFS), exemple practice). 4. Metode informate de cautare (Greedy Best First Search, A* Search; exemple practice). 5. Probleme de satisfacere a constrangerilor (formularea unei probleme, backtracking pentru CSP, euristici pentru CSP (MRV, MCV, LCV); Exemple) 6. Algoritmi euristici de cautare locala (Hillclimbing, Simulated Annealing; exemple practice). 7. Algoritmi genetici (terminologie, schema generala a algoritmului, scheme de selectie). 8. Algoritmi genetici (tipuri de codificare ale solutiei, functie fitness; exemple practice). 9. Algoritmi genetici (operatori genetici de mutatie/incrucisare pentru diferite tipuri de reprezentari a solutiei; exemple practice). 10. Metaeuristica Particle Swarm Optimization (terminologie, elementele algoritmului, pseudocod; exemplu practic).
5.	DS	Tehnici de optimizare	Tehnici de optimizare 1. Regresie simpla si multipla, univariata si bivariata 2. Schema TF-IDF pentru motoare de cautare

			3. Functii de activare pentru rețele neuronale artificiale (ANNs) si mecanismul de propagare înainte 4. Mecanismul de propagare înapoi în rețele neuronale artificiale 5. Rețele neuronale artificiale (ANNs) pentru modelarea operatorilor logici NOT, AND, OR si XNOR.
6.	DS	Grafică pe calculator	Grafica pe calculator 1. Transformari geometrice - translatie / scalare / rotatie în jurul unei axe Ox (Oy sau Oz) 2. Sisteme de reprezentare a culorii - RGB / CMY / HSV / HLS 3. Modele de umbrire - constanta / Gouraud / Phong 4. Metode de iluminare - ambientala / reflexie difuza / reflexie speculara 5. Tehnici de animatie - prin key-frames / prin interpolare
7.	DS	Dezvoltarea aplicațiilor web	Dezvoltarea aplicațiilor web 1. Exemplu de rutare în aplicațiile web 2. Arhitectura MVC în dezvoltarea aplicațiilor web 3. Object-Relational Mapping în ASP.NET Core 4. Design patterns în dezvoltarea aplicațiilor web 5. Model binding în ASP.NET Core 6. Containerizarea aplicațiilor web 7. Middleware în ASP.NET Core 8. Securizarea aplicațiilor web 9. Tranzacții HTTP 10. Formulare dinamice în Asp.Net Core
8.	DS	Inghineria sistemelor soft	Ingineria sistemelor soft

			1. Modelul funcțional: descrierea cazurilor de utilizare software, diagrama UML de cazuri de utilizare, diagrama UML de activități (sintaxa abstracta si exemple) 2. Arhitecturi software. Stiluri arhitecturale (definitii, constrangeri, exemplu) 3. Diagrame UML de clase realizate in fazele de analiza si proiectare a sistemelor software (sintaxa abstracta, diferite, exemplu) 4. Diagrame UML de secvente realizate in fazele de analiza si proiectare a sistemelor software (sintaxa abstracta, diferite, exemplu) 5. Modele de proiectare generale de atribuire a responsabilitatilor claselor (prezentare, exemple)
9.	DS	Algoritmi de calcul științific (Recunoașterea formelor)	Algoritmi de calcul științific (Recunoașterea formelor) 1. Algoritmii NN si k-NN pentru recunoastere faciala 2. Algoritmii de fețe proprii (EigenFaces) pentru recunoastere faciala 3. Tensori. Manipularea datelor (infășurarea si desfășurarea acestora) 4. Algoritmii de clusterizare (grupare) k-means (2 variante) 5. Rețele neuronale convoluționale (CNNs): componente, diverse arhitecturi, propagarea înainte 6. Indici de performanță pentru probleme de clasificare în învățarea supervizată
10.	DS	Medii pe proiectare și programare	1. Definește resursele, evenimentele și agenții în contextul modelării REA pentru procesele de afaceri. 2. Definește extensia REA – conceptul de tip. Exemplu. 3. Definește cardinalitățile pentru relațiile de asociere. Exemplificati. 4. Definește extensia REA – conceptul de eveniment detaliat. Exemplifică. 5. Definește modul de specificare a atributelor conceptelor în modelul REA.

			6. Definește proiectarea bazei de date folosind tabele și attribute. 7. Proiectarea și implementarea conceptelor în modelul REA.
11.	DS	Administrare rețele	Administrarea rețelelor, DS, anul 3, sem. 2 1. Atacuri de rețea. 2. Atenuarea atacurilor de rețea. 3. Algoritmul protocolului Spanning Tree Protocol (SPT) 4. Conceptul de Link Aggregation. 5. Protocolul DHCP și procesul DORA asociat lui.