

MODUL I : Proiectare, organizare, evaluare a activităților didactice

OPTIONAL - 1 Programa analitica la disciplina

COMBINATORICA SI TEORIA GRAFURILOR

DPPD, cursuri de perfectionare a profesorilor de matematica din invatamantul preuniversitar

6 ore curs+ 9 ore seminar

Propunator: Lect. dr. Cristina FLAUT

OBIECTIVE: Insusirea unor probleme de combinatorica si teoria grafurilor, fiind cunoscute aplicatiile grafurilor in diverse ramuri ale matematicii (teoria grupurilor, teoria numerelor, topologie, etc.), dar si in diverse ramuri tehnice, informatica, economie, sociologie, lingvistica, etc.

TEMATICA:

1. Aranjamente, permutari, combinari. Binomul lui Newton. Probleme de numarare. (Numarul functiilor injective, surjective, bijective, etc.)
2. Partitii ale unui numar intreg.
3. Notiuni introductive. Matrici asociate unui graf. Algoritmi Roy-Warshall (de determinare a matricei de adiacenta si a matricei drumurilor intr-un graf, cat si a componentelor tare conexe) si Roy-Floyd (de determinare a matricei distantelor minime dintre virfurile grafului, cat si matricea drumurilor minime dintre nodurile grafului). Componente tare conexe. Algoritmul lui Malgrange. Folosirea programului *Mathematica*.
4. Algoritmi lui Dantzing si algoritmul lui Yen (de gasire a distantelor minime de la varful x_1 la varfurile x_2, x_3, \dots, x_n pentru un graf).
5. Algoritmi Ford si Bellman-Kalaba de determinare a drumurilor critice (maxime) intr-un graf.
6. Retele de transport. Algoritmul Ford-Fulkerson.

COMPETENTE GENERALE: Pot participa in calitate de cursanti cadre didactice preuniversitare licentiate in Matematica, Matematica-Informatica, Matematica-Fizica, Matematici Aplicate, dar si absolventi ai Facultatilor Tehnice care predau in invatamantul preuniversitar..

BIBLIOGRAFIE GENERALA:

- 1) Aigner, Martin, *Combinatorial Theory*, Springer Verlag, Berlin, 1979.
- 2) Bollobas B., *Graph theory. An introductory course*, Springer Verlag, Berlin, 1979.
- 3) Tomescu, Ioan, *Combinatorica si teoria grafurilor*, Editura Universitatii Bucuresti, 1978.
- 4) Tomescu, Ioan, *Probleme de combinatorica si teoria grafurilor*, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1981.
- 5) Tomescu, Ioan, *Introducere in combinatorica*, Editura tehnica, Bucuresti, 1972.

TEMA 1: Elemente de Combinatorica.

Aranjamente, permutari, combinari. Binomul lui Newton. Probleme de numarare.(
Numarul functiilor injective, surjective, bijective, etc.)

Competente Specifice: Cunoasterea notiunilor de permutari, aranjamente, combinari

Tipuri de activitati: Seminar

Metode si instrumente de evaluare: examinare orala. - $\frac{1}{4} h$.

Timp acordat: 2 ore seminar

Bibliografie:

1. Aigner, Martin, *Combinatorial Theory*, Springer Verlag, Berlin, 1979.
2. Bollobas B., *Graph theory. An introductory course*, Springer Verlag, Berlin, 1979.
3. Tomescu, Ioan, *Combinatorica si teoria grafurilor*, Editura Universitatii Bucuresti, 1978.
4. Tomescu, Ioan, *Probleme de combinatorica si teoria grafurilor*, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1981.
5. Tomescu, Ioan, *Introducere in combinatorica*, Editura tehnica, Bucuresti, 1972.

TEMA 2: Matrice asociate unui graf. Determinarea componentelor tare-conexe.

Matrice asociate unui graf. Algoritmii Roy-Warshall (de determinare a matricei de adiacenta si a matricei drumurilor intr-un graf, cat si a componentelor tare conexe).

Componente tare conexe. Algoritmii lui Malgrange.

Competente Specifice: Cunoasterea si utilizarea algoritmilor Malgrange si Roy-Warshall si utilizarea programului *Mathematica*.

Tipuri de activitati: Curs + Seminar

Metode si instrumente de evaluare: examinare orala - $\frac{1}{4} h$.

Timp acordat: 2 ore curs + 2 ore seminar

Bibliografie:

1. Aigner, Martin, *Combinatorial Theory*, Springer Verlag, Berlin, 1979.
2. Bollobas B., *Graph theory. An introductory course*, Springer Verlag, Berlin, 1979.
3. Tomescu, Ioan, *Combinatorica si teoria grafurilor*, Editura Universitatii Bucuresti, 1978.
4. Tomescu, Ioan, *Probleme de combinatorica si teoria grafurilor*, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1981.
5. Tomescu, Ioan, *Introducere in combinatorica*, Editura tehnica, Bucuresti, 1972.

TEMA 3: Drumuri intr-un graf.

Algoritmii Roy-Floyd (de determinare a matricei distantelor minime dintre varfurile grafului, cat si matricea drumurilor minime dintre nodurile grafului). Algoritmii lui Dantzing si algoritmul lui Yen (de gasire a distantelor minime de la varful x_1 la varfurile x_2, x_3, \dots, x_n pentru un graf). Algoritmii Ford si Bellman-Kalaba de determinare a drumurilor critice (maxime) intr-un graf.

Competente Specifice: Utilizarea algoritmilor prezentati in probleme practice.

Tipuri de activitati: Curs + Seminar

Metode si instrumente de evaluare: examinare orala, prezentarea referatelor cu cate un algoritm aplicat unei probleme practice. - 1/4 h .

Timp acordat: 2 ore curs + 3 ore seminar

Bibliografie:

1. Aigner, Martin, *Combinatorial Theory*, Springer Verlag, Berlin, 1979.
2. Bollobas B., *Graph theory. An introductory course*, Springer Verlag, Berlin, 1979.
3. Tomescu, Ioan, *Combinatorica si teoria grafurilor*, Editura Universitatii Bucuresti, 1978.
4. Tomescu, Ioan, *Probleme de combinatorica si teoria grafurilor*, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1981.
5. Tomescu, Ioan, *Introducere in combinatorica* , Editura tehnica, Bucuresti, 1972.

TEMA 4: Retele de transport. Algoritmul Ford-Fulkerson.

Definirea retelelor de transport. Prezentarea algoritmului Ford-Fulkerson si a aplicatiilor sale, in probleme de transport, de supraveghere a traficului rutier, naval, aerian.

Competente Specifice: Cunoasterea algoritmului Ford-Fulkerson si utilizarea lui in probleme practice.

Tipuri de activitati: Curs + Seminar

Metode si instrumente de evaluare: examinare orala, prezentarea referatelor cu algoritmul aplicat unei probleme practice. - 1/4 h .

Timp acordat: 2 ore curs + 2 ore seminar

Bibliografie:

1. Aigner, Martin, *Combinatorial Theory*, Springer Verlag, Berlin, 1979.
2. Bollobas B., *Graph theory. An introductory course*, Springer Verlag, Berlin, 1979.
3. Tomescu, Ioan, *Combinatorica si teoria grafurilor*, Editura Universitatii Bucuresti, 1978.
4. Tomescu, Ioan, *Probleme de combinatorica si teoria grafurilor*, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1981.
5. Tomescu, Ioan, *Introducere in combinatorica* . Editura tehnica, Bucuresti, 1972.