

## FIȘA DISCIPLINEI

### ANALIZA MATEMATICA 2, 2020-2021

#### 1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea din Pitești
1.2	Facultatea	Mecanică și Tehnologie
1.3	Departamentul	Autovehicule și Transporturi
1.4	Domeniul de studii	Ingineria Transporturilor
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii / Calificarea	Ingineria Transporturilor și a Traficului / inginer ITT

#### 2. Date despre disciplină

2.1	Denumirea disciplinei		<b>ANALIZA MATEMATICA 2</b>								
2.2	Titularul activităților de curs		NISTOR GHEORGHE								
2.3	Titularul activităților de laborator/seminar		POPESCU MARIN								
2.4	Anul de studii	1	2.5	Semestrul	1	2.6	Tipul de evaluare	E	2.7	Regimul disciplinei	O

#### 3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	3	3.2	din care curs	2	3.3	seminar	1
3.4	Total ore din planul de inv.	42	3.5	din care curs	28	3.6	seminar/laborator	14

#### Distribuția fondului de timp alocat studiului individual

Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	18
<b>Teme obligatorii interdisciplinare</b>	
<b>-Identificati și rezolvați cu ajutorul aparatului matematic dobandit, urmatorul studiu de caz, drept aplicatie a Analizei Matematice la disciplina Mecanica I:</b>	
PASUL 1.	
<i>Propuneti cate o aplicatie a analizei campurilor scalare si vectoriale in calculul unui moment resultant, al unui torsor, a unei ecuatii a axei centrale, intr-un exemplu propriu si calculati apoi cate un centru de greutate al unei bare, al unei placi plane cu cel puțin un semicerc, triunghi si sfert de cerc, folosind atat formulele integrale(simple, duble) cat si pe cele geometrice, determinand ulterior un centru de greutate al unui corp folosind o integrala tripla;</i>	
PASUL 2.	
<i>Calculati cate un element din geometria maselor, propuneti si determinati un moment masic, un moment static și unul de inerție, aplicați teoremele lui Pappus-Guldin, folosind integrala curbilinie și integrala triplă în calculul ariei laterale descrise de o curba de rotație și a unui volum dintr-un corpuri de rotație, determinați cate un singur moment de inerție planar, unul axial si unul centrifugal, descrieti o singura miscare cu legătura pe o curbă folosind teoria multiplicatorilor lui Lagrange privind extremele funcțiilor de două și trei variabile reale;</i>	
PASUL 3.	
<i>Dati cate un exemplu rezolvat al cinematicii punctului material, calculand o viteza, o acceleratie, un hodograf si o traiectorie, ce folosesc derivate absolute, derivate relative și derivate de transport, aplicati calculul diferential pe cate un exemplu de miscare in sisteme de coordonate cilindrice, polare, coordonate naturale(intrinseci), formulele lui Poisson în repere mobile, toate folosind calculul diferențial și derivarea parțială a funcțiilor compuse.</i>	
<b>-Identificati și rezolvați cu ajutorul calculului integro-diferential aplicatii ale Analizei Matematice la disciplina Metode Numerice:</b>	

<p>PASUL 1.</p> <p>Rezolvati cu 3 zecimale exacte cu metoda Jacobi un sistem neliniar ales de voi, ca aplicatie a calculului cu derivate parțiale și a matricii derivatele, rezolvați cu 4 zecimale exacte cu metoda Newton acelas sistem neliniar , rezolvați apoi cu 3 zecimale exacte cu metoda Newton-Raphson un alt sistem neliniar propus de voi,subliniind elementele de calcul diferencial folosite, rezolvați cu 2 zecimale exacte cu metoda gradientului acelas sistem neliniar și faceti o comparatie calitativa a rezultatelor de calcul diferencial utilizat;</p> <p>PASUL 2.</p> <p>Determinati primele 5 dezvoltări în serie Taylor ale unei funcții alese și apoi aplicati metoda din cursul de Analiza;utilizând dezvoltarea în serie Taylor, să se determine valorile aproximative pentru derivatele aceleiasi functii alese de voi, comparand cu metoda din cursul de Analiza;</p> <p>PASUL 3.</p> <p>Folosind formula trapezelor cu pasul h propus de voi,calculate integral unei functii pe un compact, comparati cu calculul efectiv; calculați folosind formula Simpson cu pasul ales,aceeasi integral și faceti aceeasi comparative, repetati procedura folosind formula Cebășev în 2 și în 3 puncte.</p> <p><b>Materialele se vor prezenta și discuta la curs ,seminar, inscrite fiind pe caietul de teme.</b></p>		
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri		11
Tutoriat		-
Examinări		11
Alte activități		-
<p>-feedback in timp real prin implicare interactiva , -mentorat piramidal prin educarea succesorului,</p> <p>-concluzii descoperite pe studii de caz reale, -chestionare,</p> <p>-identificarea legaturilor cu alte discipline de specialitate,</p> <p>-implicarea studentilor in activitati cu elevii,</p> <p>-impartasirea de experiente catre elevi, in activitati comune (cu diplome și premii ) organizate în parteneriate Upit-Grup de Licee Tehnologice (ex.Matematica in context european,organizat bi-anual ) și</p> <p>Upit-ISJA (ex “Clasele de excelenta ”și ” O sansa in Plus” (matematica de bacalaureat), evenimente desfasurate saptamanal-cu participare/implicare de studenti).</p>		
3.7	Total ore studiu individual	58
3.8	Total ore pe semestru <sup>2</sup>	100
3.9	Număr de credite alocate disciplinei	4

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	Corelarea programei cu aparatul matematic existent la studenti din liceu și adaptarea interdisciplinara a cunostintelor predate.
4.2	De competențe	Identificare,definire,utilizare,aplicare a cunostintelor și notiunilor elementare de matematici gimnaziale și liceale precum și relizarea conexiunilor dintre ele

#### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu tablă, videoproiector, calculator etc
5.2	De desfășurare a laboratorului	Sală de seminar echipată corespunzător obiectivelor disciplinei: tablă, videoproiector, calculator etc

#### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1.1 Identificarea, definirea și enunțarea principiilor, tehnicilor și metodelor de bază din matematică, fizică, chimie, economie, informatică</p> <p>C1.3 Aplicarea unor teoreme, principii și metode fundamentale pentru efectuarea de calcule, demonstrații, ridicări topografice, măsurători de teren, reprezentări de planuri pentru rezolvarea de probleme specifice domeniului ingineriei transporturilor.</p> <p>C1.4 Utilizarea adecvata a unor criterii și metode consacrate de evaluare pentru estimarea și aprecierea calitativă și cantitativă a unor mijloace de transport și propulsie folosite în proiectarea unui serviciu de transport.</p> <p>C2.3 Utilizarea de modele matematice adecvate și a unor pachete de programe specifice-pentru evaluarea cererii de transport dintr-un spatiu dat.</p> <p>C2.5 Participarea în echipe multidisciplinare la elaborarea planurilor de urbanism zonal/general și a master-planurilor de transport într-un spatiu dat, în concordanță cu cerințele mobilității durabile.</p> <p>C3.3 Aplicarea unor modele matematice adecvate pentru proiectarea proceselor tehnologice în terminale în raport cu mărimea și neuniformitatea sarcinilor și cu caracterul intrărilor/ieșirilor entităților de trafic în/din terminal (adică, în condiții de exploatare variabile).</p> <p>C3.4 Utilizarea unor metode specifice pentru analizarea și evaluarea stabilității, continuității și duratelor</p> <p>C4.3 Aplicarea unor modele matematice specifice pentru proiectarea circulației pe segmente de rețea și în nodurile incidente/emergente, inclusiv prin folosirea unor algoritmi specifici pentru stabilirea rutelor de transport în rețele multimodale de transport și prin utilizarea unor tehnici GIS/GPS.</p> <p>C4.4 Utilizarea unor metode specifice pentru analizarea și evaluarea programului de circulație a vehiculelor diferitelor moduri de transport, în raport cu indicatori de calitate adecvați pentru servicii de transport (consumuri energetice, costuri specifice, parametri calitativi – durată, confort, securitate, siguranță).</p> <p>C5.5 Elaborarea proiectelor pentru asigurarea mobilității durabile și protecției mediului în marile aglomerări urbane (transport public atractiv – cu căi dedicate, deplasări nemotorizate etc), în echipe interdisciplinare.</p>
Competențe transversale	<p>CT1 Utilizarea normelor juridice, normativelor și reglementărilor specifice naționale și internaționale pentru elaborarea de proiecte tehnologice în domeniul transportului și traficului pentru optimizarea consumului de resurse</p> <p>CT2 Aplicarea tehnicilor de relaționare și muncă eficientă în echipa multidisciplinară (ingineri de diverse formații, arhitecți, urbanști, biologi, statisticieni, matematicieni, economiști), pe diverse paliere ierarhice, în cadrul colectivului de lucru, promovându-se spiritul de inițiativă și creativitate</p> <p>CT3 Autoevaluarea obiectivă și permanentă în lărgirea nivelului de cunoaștere din domeniu (marcat de interdisciplinaritate), utilizarea tehnologiilor informaționale moderne în documentare și învățare, inclusiv într-o limbă de circulație internațională</p>

### 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<i>Insusirea notiunilor elementare, a minimului de cunostinte generale de gimnaziu, liceu, analiza superioara si formarea deprinderii studentului de a se informa si de a raspunde la intrebarea: "La ce foloseste fiecare din notiunile insusite?"; recunoasterea acestor notiuni interdisciplinar, citirea si scrierea corecta a notatiilor din aparatul matematic folosit atat in disciplina studiata cat si in disciplinele de specialitate in care se integreaza; formarea deprinderii de lucru cu algoritmi studiati in cadrul disciplinei si aplicarea lor in problemele ingineresti; formarea indemanarii de calcul necesar in disciplinele de specialitate.;</i>
7.2 Obiectivele specifice	<i>Efectuarea de calcule, demonstratii si aplicatii pentru rezolvarea problemelor specifice ingineriei industriale, pe baza cunostintelor elementare de matematici gimnaziale, liceale si superioare, -Identificarea conceptelor, principiilor, teoremelor, algoritmilor si metodelor de baza din matematica, -Utilizarea cunostintelor de baza de matematica si a deprinderilor pentru explicarea si interpretarea rezultatelor teoretice, teoremelor, fenomenelor si proceselor specific ingineresti, -Aplicarea de algoritmi, teoreme, principii si metode de baza ale matematicii pentru calcule ingineresti elementare specifice ingineriei in conditii de asistenta calificata, -Elaborarea de modele si proiecte profesionale specifice ingineriei pe baza identificarii, selectarii si utilizarii principiilor, metodelor optime si solutiilor consacrate din aparatul matematic dobandit.</i>

### 8. Conținuturi

8.1. Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații i Resurse folosite
<p>Recapitulare- elemente de geometrie diferentia .Cuadrice . Integrala tripla. Volume. Aplicatii in mecanica . <b><i>In mod obligatoriu,</i></b></p> <p><b><i>-se va insista pe geometria conicelor si geometria cuadricelelor la nivel aproape individual, tinand cont de lipsurile in cunostintele geometriei clasice fundamentale si a celei analitice de liceu.</i></b></p> <p><b><i>-se va puncta reprezentarea corecta a cuadricelelor in spatiu si se va insista maxim pe acest aspect,</i></b></p> <p><b><i>-se va insista pe recunoasterea acestor forme geometrice si pe scrierea ecuatiilor explicite, implicite si parametrice,</i></b></p> <p><b><i>-se va explica trecerea la spatiul continuu cu trei dimensiuni –din punctul de vedere al integrarii de volum, la ce folosesc notiunile si unde le intalnim.</i></b></p>	1	explicatia,	se va folosi interactiv, cu studenti la tabla, modelul piramidal, primii fiind cei cu mai multa pricepere, apoi discipolii.

				Resurse: Tabla, Texte
2	Schimbarea de variabila in integrala tripla. Formula lui Ostrogradski. Aplicatii ale integralei triple in mecanica si fizica. Centre de masa, greutate si momente de inertie.  <i>-se va insista pe exemple rezolvate de studenti la tabla pe modelul piramidal, insistand pe exemplele de mecanica/fizica.</i>	1		
3	Integrale de suprafata. Notiunea de suprafata. Suprafete cu arii. Integrale de suprafata de prima si a doua speta.  <i>-se va insista pe geometria diferentiala a suprafetelor, -eliminarea confuziilor dintre curbe, suprafete si domenii, -se va insista pe reprezentarea acestora si recunoasterea formelor, -se va puncta crema calculului integral- integrarea pe suprafata cu maxime aplicatii in modelarea ingineriasca , mecanica, fizica, rezistenta, termotehnica, electrotehnica.</i>	1		
4	Formula lui Stokes. Integrala de suprafata in mecanica si fizica. Masa M si centrul de greutate al portiunii de suprafata. Momentul de inertie al portiunii de suprafata. Studii de caz.	1		
5	Sinteza. Legatura dintre geometria diferentiala a curbilor si suprafetelor si calculul integral, lungimi, arii, volume. Aplicatii in stiinte ingineresti.	1		
6	Aplicatii ale formulelor integrale Green, Gauss, Stokes in mecanica, fizica si prezentarea unitara a acestora. Eliminarea confuziilor in aplicarea corecta formulelor de calcul integral cu exemple.	1		
7	Ecuatii diferentiale. Problema Cauchy. Ecuatii cu variabile separate, separabile, omogene. Aplicatii in mecanica reducibile la omogene, liniare.  <i>-se va explica necesitatea introducerii notiunii de ecuatie diferentiala, -ce modeleaza aceasta, -unde o intalnim si in ce consta instrumentarul de lucru.</i>	1	dezbaterea, problematizarea, brainstorming-ul, studiul de caz,	se va folosi la tabla coparticiparea studentilor prin mentorat piramidal
8	Ecuatii reducibile la ecuatii omogene. Ecuatii de ordinul 1 liniare si omogene/neomogene. Metode. Aplicatii.	1	exercitiul,	Resurse: Tabla, Texte
9	Ecuatii Bernoulli, Riccati, ecuatii cu diferentiala totala exacta. Aplicatii.	1		
10	Ecuatii diferentiale de ordin superior. Ecuatii Clairaut, Lagrange. Aplicatii ale ecuatiilor diferentiale ordinare in stiintele ingineresti.	1	folosind tehnici de comunicare interactive.	
11	Ecuatii diferentiale liniare de ordinul n' cu coeficienti variabili. Wronskian. Metoda variatiei constantelor-Lagrange. Ecuatii diferentiale liniare de ordinul n' cu coeficienti constanti omogene.	1		
	Ecuatii diferentiale liniare de ordinul n' cu coeficienti constanti neomogene. Metode de rezolvare. Ecuatiile lui Euler. Aplicatii in inginerie(mecanica, mecanisme, vibratii etc.)  <i>-se va insista pe aplicatiile in mecanica, -se va insista pe schimbarea notatiilor la alte discipline care folosesc ecuatiile, schimbarea variabilelor, -rezolvarea miscarii in camp gravitacional, ca legatura dintre fizica de liceu si fizica anului intai/mecanica, cu folosirea ec dif.</i>			
12	Elemente de programare liniara. Algoritmul Simplex. Probleme de programare liniara.  <i>-se va exemplifica cu probleme de optimizare si de transport in inginerie, modelare si control.</i>	1		
13	Program optim. Probleme de minim/maxim. Aplicatii la probleme de inginerie.	1		
14	Elemente de teoria grafurilor. Algoritmul Y. Chen pentru construirea matricei drumurilor. Determinarea drumurilor hamiltoniene.  <i>-se va exemplifica cu aplicatii ale drumului optim in solutionarea unor probleme de grafuri in inginerie .</i>	1		
	Total ore	14		

8.2. Aplicații		Nr. ore	Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Recapitulare-Aplicații în mecanică.	2	explicatia,	Tabla, Texte
2	Aplicații ale integralei triple în mecanică și fizică. Centre de masă, greutate și momente de inerție.	2	dezbateri, problematizare a, brainstorming- ul, studiul de caz, exercitiul, folosind tehnici de comunicare interactive.	Tabla, Texte
3	Integrale de suprafață de primă și a doua specie.	2		
4	Integrala de suprafață în mecanică și fizică. Studii de caz.	2		
5	Aplicații în științe inginerești.	2		
6	Gradient, rotor, divergență, proprietăți. Aplicații în fizică.	2		
7	Ecuatii diferențiale. Aplicații în mecanică.	2		
8	Aplicații la ecuații reducibile la ecuații omogene.	2		
9	Aplicații la ecuații Bernoulli, Riccati, ecuații cu diferențială totală exactă.	2		
10	Aplicații la ecuații diferențiale de ordin superior, ecuații Clairaut, Lagrange. Aplicații ale ecuațiilor diferențiale ordinare în științele inginerești.	2		
11	Aplicații la ecuații diferențiale liniare de ordinul $n$ cu coeficienți constanți omogene.	2		
	Aplicații în inginerie (mecanică, mecanisme, vibrații etc.)			
12	Elemente de programare liniară. Algoritmul Simplex. Probleme de programare liniară.	2		
13	Aplicații la probleme de inginerie. Program optim. Probleme de minim/maxim.	2		
14	Elemente de teoria grafurilor. Algoritmul Y. Chen pentru construirea matricei drumurilor. Determinarea drumurilor hamiltoniene.	2		
Total ore		<b>28</b>		

#### Bibliografie minimală

**TESTE PIS-Y PENTRU INGINERI. PREDAREA MATEMATICII TRANSDISCIPLINAR**, Nistor Gheorghe, Editura UPit, 2020

**UNDE FOLOSESC INGINERII MATEMATICA ? MIC MEMORATOR DE ANALIZĂ MATEMATICĂ. METODICA PREDĂRII MATEMATICII PENTRU DISCIPLINELE INGINERESTI**, Nistor Gheorghe, Editura UPit, 2018

**DIDACTICA MATEMATICII APLICATE-LECTII DE ANALIZA PT INGINERI**, Nistor Gheorghe, Editura UPit, 2016

**ANALIZA COMPLEXA SI TRANSFORMARI INTEGRALE**, Gheldiu Camelia, Dumitrache Mihaela, Nistor Gheorghe, Editura UPit, 2017

**MATEMATICI PT INGINERI**, Nistor Gheorghe, Editura UPit, 2011

**ANALIZA MATEMATICA**, Nistor Gheorghe, E.D.P., Bucuresti, 2010

**ANALIZA MATEMATICA II**, Nistor Gheorghe, Editura UPit, 2010

#### 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori din domeniul aferent programului

*Competențele dobândite la disciplină permit absolvenților să lucreze ca inginer proiectant, inginer AR*

#### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Implicare în dezbateri	Dezbateri	5%
	Verificare cunoștințe curs	Test scris	30%
	Evaluare finală	Probă scrisă: întrebări teorie, aplicații și studii de caz	50%

10.5 Seminar	Activitate de-a lungul semestrului	Întrebări. Discuții individuale	10%
10.6 Tema de casă (contine temele obligatorii de mai sus)	-	-	5%
10.7 Standard minim de performanță	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ cunoasterea definitiilor notiunilor si operatiilor elementare de aritmetica de scoala generala si cunoasterea analizei elementare de liceu, derivare si integrare elementara, formule de baza, din liceu,</li> <li>◆ rezolvarea problemelor de baza cu nivel minim de dificultate,</li> <li>◆ aplicatii directe ale teoriei.</li> </ul>		

Data completării  
19.09. 2020

Titular de curs  
Nistor Gheorghe, lector

Titular de seminar  
Popescu Marin, lector

Data aprobării în Consiliul departamentului,  
21.09.2020

Director de departament,  
(prestator)  
Doru Constantin, conf.

Director de departament,  
(beneficiar),  
Helene Suster, sef lucrari univ.dr.ing