

FIȘA DISCIPLINEI
ANALIZA MATEMATICA 1, 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		ANALIZA MATEMATICA 1	
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	4	3.2	din care curs	2	3.3	seminar	2
3.4	Total ore din planul de inv.	56	3.5	din care curs	28	3.6	seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp alocat studiului individual								69
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								21

Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren

21

Teme obligatorii interdisciplinare

Identificați și rezolvați, folosind cunoștințele de matematica dobândite, urmatorul Studiu de Caz, drept aplicație a Analizei I la disciplina Fizica:

PASUL 1.

Compuneti o problema de modelare matematică a mișcării din universul microscopic, utilizând elemente de analiza matematică;

PASUL 2.

Compuneti o aplicație, folosind modelarea matematică a spațiului, cu ajutorul derivatei, scrieti apoi cate o schimbare de coordonate pentru o mișcare aleasa de voi,; propuneti cate un exemplu de observabilele mecanice ale punctului material: traiectorie, viteză, accelerație și apoi calculate-le in doua sisteme de coordonate; aplicați ecuația fundamentală a mecanicii pe trei exemple de mișcare, ca aplicație a integrării repetate, calculand apoi traiectoria;

PASUL 3.

Folosind calculul diferential, compuneti cate o aplicație pentru observabilele mecanice ale sistemelor de puncte materiale; propuneti o aplicație pentru un oscilator armonic liniar, un singur exemplu de o problema cu unde mecanice; scrieti apoi o ecuație a unei coarde vibrante, recunoscand doar funcțiile necunoscute, variabilele și derivatele lor.

Identificați și rezolvați, folosind aparatul matematic dobândit, urmatorul Studiu de Caz, drept aplicație a Analizei I la disciplina Algebra liniara:

PASUL 1.

Propuneti cate un exemplu pentru aplicații ale produsului scalar pe funcții integrabile, calculati unghiul a doua funcții alese de voi, gasiti doua funcții ortogonale, dati exemplu de o norma folosind integrala;

PASUL 2.

<p><i>Dati exemplu de o aplicatie pe spatiul functiilor continue care sa nu fie produs scalar, de o aplicatie care sa nu fie norma si apoi ortonormati trei functii continue;</i></p> <p>PASUL 3.</p> <p><i>Dati cate un exemplu de elemente de suprafete reprezentate parametric, implicit, apoi explicit, calculati-le aria ;scriei tangentele la doua curbe pe o suprafata aleasa, scrieti cate o cuadrica si calculati aria sa, scrieti cate o conica si calculati-i aria.</i></p> <p>Materialele se vor prezenta si discuta la curs ,seminar, inscrite fiind pe caietul de teme.</p>		
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri		14
Tutoriat		-
Examinări		13
Alte activități:		-
<p><i>-feedback in timp real prin implicare interactiva , -mentorat piramidal prin educarea successorului, -concluzii descoperite pe studii de caz reale, -chestionare, -identificarea legaturilor cu alte discipline de specialitate, -implicarea studentilor in activitati cu elevii, -impartasirea de experiente catre elevi, in activitati comune (cu diplome si premii) organizate in parteneriate Upit-Grup de Licee Tehnologice (ex.Matematica in context european,organizat bi-anual) si Upit-ISJA (ex “Clasele de excelenta ”si” O sansa in Plus”, evenimente desfasurate saptamanal-cu participare/implicare de studenti).</i></p>		
3.7	Total ore studiu individual	69
3.8	Total ore pe semestru ²	125
3.9	Număr de credite alocate disciplinei	5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1.1	Identificarea, definirea și enunțarea principiilor, tehnicilor și metodelor de bază din matematică, fizică, chimie, economie, informatică aplicată, programarea calculatoarelor..
	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.
	C1.4	Utilizarea adecvata a unor criterii și metode consacrate de evaluare pentru estimarea și aprecierea calitativă și cantitativă a unor mijloace de transport si propulsie folosite in proiectarea unui serviciu de transport.
	C2.3	Utilizarea de modele matematice adecvate si a unor pachete de programe specifice-pentru evaluarea cererii de transport dintr-un spatiu dat.
	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.
	C3.3	Aplicarea unor modele matematice adecvate pentru proiectarea proceselor tehnologice in 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).
C3.4	Utilizarea unor metode specifice pentru analizarea si evaluarea stabilitatii, continuitatii si duratelor	
C4.3	Aplicarea unor modele matematice specifice pentru proiectarea circulației pe segmente de retea si in nodurile incidente/emergente, inclusiv prin folosirea unor algoritmi specifici pentru stabilirea rutelor de transport in rețele multimodale de transport si prin utilizarea unor tehnici GIS/GPS.	
C4.4	Utilizarea unor metode specifice pentru analizarea si evaluarea programul de circulatie a vehiculelor diferitelor moduri de transport, in raport cu indicatori de calitate adecvati pentru servicii de transport (consumuri energetice, costuri specifice, parametri calitativi – durată, confort, securitate, siguranță).	
C5.5	Elaborarea proiectelor pentru asigurarea mobilitatii durabile si protectiei mediului în marile aglomeratii urbane (transport public atractiv – cu căi dedicate, deplasări nemotorizate etc), in echipe interdisciplinare.	

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	<p><i>Insusirea notiunilor elementare, a minimului de cunostinte generale de gimnaziu, liceu si 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></p>
7.2 Obiectivele specifice	<p><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,</i></p> <p><i>-Utilizarea cunostintelor de baza de matematica si a deprinderilor pentru explicarea si interpretarea rezultatelor teoretice, teoremelor, fenomenelor si proceselor specific ingineresti,</i></p> <p><i>-Aplicarea de algoritmi, teoreme, principii si metode de baza ale matematicii pentru calcule ingineresti elementare specifice ingineriei in conditii de asistenta calificata,</i></p> <p><i>-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></p>

8. Conținuturi

8.1. Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații Resurse folosite
<p>1</p> <p>Ce trebuie sa stim? (gimnaziu si liceu). Recapitularea notiunilor de baza aritmetica, analiza si algebra. Introducerea conceptelor cheie; La ce folosesc acestea?</p> <p>Tinand cont de etapa de acomodare de la liceu la facultate, in mod obligatoriu, se vor folosi:</p> <p><i>-explicatii pas cu pas, asupra necesitatii introducerii elementelor de matematici superioare in inginerie: de ce nu este suficienta matematica de liceu?</i></p> <p><i>- ce inseamna trecerea la functii de doua sau trei variabile reale?</i></p> <p><i>-cum pot sparge cu o piatra doua geamuri simultan?(spre deosebire de liceu, unde nu putem)</i></p> <p><i>--cum pot modela existenta noastra tridimensionala(+timpul),niste aplicatii de mai multe variabile? (spre deosebire de liceu, unde exista doar variabila “x”).Pot ele prevedea sau anticipa anumite rezultate?</i></p> <p><i>-cum masor diferenta fata de starea initiala a unui fenomen? de ce este necesara definirea vitezei de variatie a fenomenelor si cum se exprima ea ca o derivata partiala? (total diferit de liceu)!</i></p> <p><i>-ce este lucrul cu functii de mai multe variabile, impreuna cu derivatele lor partiale, cu exemple simple din existenta noastra imediata!</i></p> <p><i>-explicatii asupra notiunilor noi ce urmeaza a fi folosite si unde se folosesc ele: prezentarea noii “truse de scule si instrumente de lucru” precum si a mediului unde se utilizeaza.</i></p>	2	explicatia,	<p>explicatia va fi interactiva:prof -std., std.-std.,in relatie de mentor-discipol.</p> <p>resurse:Tabla, Texte,Manual</p>
<p>2</p> <p>Intre intuitie si matematica. Introducerea mediului discret si a mediului continuu. Siruri de numere reale. Criterii de convergenta. La ce si unde se folosesc acestea?</p> <p>Se vor da, in mod gradat:</p>	2	dezbateri, problemati	<p>se vor realiza cu sprijinul studentilor la tabla, mai intai</p>

	<p><i>-explicatii asupra necesitatii trecerii de la discretul numarabil “ pe degete”,la marimile “ care curg” , precum apa, sau timpul: -mai intai, la ce ne este de folos aceasta prioritate a spatiului unde “ se intampla lucrurile”, -explicatii asupra modului de cuantificare si masurare a marimilor din aceste spatii, -explicatia trecerii de la suma (discreta), la integrarea (continua) si apoi -explicatia instrumentelor necesare acestei treceri, -explicatia necesitatii studiului notiunii de vecinatate , de sir , de limita, ca fundament al introducerii vitezei , adica a miscarii, adica a existentei matematicii ingineresti.</i></p>		<p>zarea, brainstorming-ul, studiul de caz, exercitiul, folosind tehnici de comunicare interactive</p>	<p>cei priceputi, care vor explica ei insisi piramida Tabla, Texte</p>
3	<p>Serii de numere reale. Criteriul Cauchy, condensare, Dirichlet. Alte criterii de convergenta. Aplicatii. Paralela: siruri-serii.Unde se folosesc? Se va argumenta necesarul acestor noi instrumente si notiuni: <i>-ca fiind trecerea necesara, de la enumerarea unor simple elemente la inlantuirea si sumarea lor in vederea cuantificarii, unde , - la limita matematica, acestea ne vor invata sa gandim in alt spatiu, -in care masurarea se va face cu alte instrumente, evaluate, specifice aparatului continuu, necesar controlului si optimizarii fenomenelor reale.</i></p>	2		
4	<p>Siruri de functii. Criterii de convergenta uniforma. Continuitate, derivabilitate si convergenta uniforma. Aplicatii pentru siruri de functii. Studii de caz pe elementele noi aparute. <i>-se va pregati prin supra-exemplificare calitatea de continuitate/derivabilitate pentru a fi capabili de nivelul urmator.</i></p>	2		
5	<p>Serii de functii. Criterii de convergenta. Derivare termen cu termen.Integrare termen cu termen. Studii de caz. <i>-se va pregati “terenul” pentru folosirea mult superioara a derivatei de liceu, necesara ulterior studiului fenomenelor modelate cu mai multe variabile; pregatirea se face prin supra-exemplificare.</i></p>	2		
6	<p>Serii de puteri.Serii Taylor. Serii Mac Laurin. Teorema Abel, Teorema Cauchy Hadamard. Functii analitice, Conditii necesare si suficiente. Dezvoltari in serie. Aplicatii in mecanica. <i>-se vor familiariza studentii cu reprezentarile in serie de puteri, cu derivarile succesive , ca un prim instrument de lucru important, -iar familiarizarea se va face la tabla, de la cei mai priceputi,la ceilalti, prin mentorat ‘live’.</i></p>	2		
7	<p>Elemente de topologie. Multimi deschise pe spatii normate Siruri in spatii metrice. Produs scalar, norma, distanta. Limita si continuitate in spatii normate. Lucrul cu mai multe variabile. <i>-se va explica apasat necesitatea lucrului in alte spatii decat cele cu care am fost obisnuiti, pentru ca aceste spatii exista si pentru ca in ele vom lucra mai apoi, -se va explica existenta relatiei de ordine, necesara pentru a putea compara si cuantifica fenomenele studiate, -se vor explica notiunile de vecinatati si mecanismele convergentei,necesare definirii continuitatii si apoi a derivabilitatii, adica a vitezei de variatie, notiunea de baza a acestei sectiuni.</i></p>	2		

8	<p>Functii de 2 variabile reale. Introducerea conceptului de derivata partiala. Derivate partiale. Functii de trei variabile reale. Derivate partiale. Derivarea functiilor compuse. Functii de n variabile, derivare partiala reala. Aplicatii multiple in inginerie. Unde se intalnesc?</p> <p><i>-se puncteaza diferenta esentiala fata de matematica de liceu, -se vor puncta avantajele si deschiderile pentru functiile de mai multe variabile, -se va explica trecerea la derivata in functie de una dintre variabile prin exemple proprii, in mod interactiv, -se vor explica ce fenomene se pot studia prin raportare la starea lor initiala</i></p>	2		
9	<p>Extremele functiilor de 2 si 3 variabile reale. Teorema Fermat. Teorema Sylvester. Cazul ' n ' variabile reale. Aplicatii ale extremelor locale in inginerie. Studii de caz.</p> <p><i>-se va explica modul de optimizare a fenomenelor studiate prin contorizarea domeniilor de variatie a functiilor de mai multe variabile, prin calculul extremelor locale si a naturii acestora, -se va pregati 'terenul' pentru a putea gandi intru observarea, studierea si modelarea fenomenelor ingineresti.</i></p>	2		
10	<p>Teoria campurilor. Derivata dupa o directie. Gradient, divergenta, rotor. Aplicatii in mecanica.</p> <p><i>-se vor reprezenta elementele de camp, se va explica pas cu pas ce semnificatie au campurile scalare si vectoriale, -ce instrumente 'lucreaza' in aceste campuri, de ce reprezinta o evolutie in matematicile superioare si "ce facem cu ele", -se va exemplifica in mecanica si fizica utilizarea acestor instrumente si algoritmi de calcul folosind proprietatile acestora.</i></p>	2		
11	<p>Recapitularea notiunii de primitiva (cls XII). Integrala definita.</p>	2		
	<p>Medode de calcul ale integralelor. Unde se folosesc?</p> <p><i>-se va explica instrumentarul mediului continuu si ce lucruri se pot face cu acesta, -se va face legatura unitara cu ce s-a realizat pana la aceasta sectiune, privind instrumentele cele 'vechi' de analiza a fenomenelor de studiat, -se va explica ce urmeaza si de ce sunt necesare urmatoarele instrumente de analiza (pentru ca ne vom apropia de spatiul real in care traim, pas cu pas, de la o dimensiune, la doua dimensiuni, la trei si apoi la suprafete pe domenii din $R \times R \times R$ (volumul unei aripi de fluture, de ex.)</i></p>			
12	<p>Drumuri, curbe si lungimea lor. Drumuri rectificabile. Reprezentarea integrala a lungimii unui drum. Reprezentari parametrice. Integrala curbilinie de prima speta si a doua speta. Proprietati. Independenta de drum. Aplicatii in mecanica, lungimi de curba.</p> <p>In mod necesar,</p> <p><i>-se va constientiza trecerea de la integrarea cunoscuta la integrarea pe curba, -se va puncta semnificatia lungimii unui arc de curba, -contorizarea mediului continuu pe cele trei directii, -se va puncta legatura dintre geometria diferentiaa a curbei si suprafetei cu aplicatiile calculului integral,</i></p>	2		

	<i>-se va exemplifica aplicarea acestui nou instrument de calcul in mecanica, fizica, rezistenta si multe altele.</i>			
13	Integrala dubla. Proprietati. Calculul pe dreptunghi si pe domenii curbilini. Centre de greutate. Formula lui Green. Arii, aplicatii. Aplicatii in mecanica. <i>-se va exemplifica avantajul folosirii acestui instrument in ingineria a doua dimensiuni: -exemple pe centre de greutate , momente de inertie, fizica campurilor electric si magnetic, precum si multe alte aplicatii de calcul.</i>	2		
14	Schimbarea de variabila in integrala dubla. Transformari regulate. Teorema de schimbare de variabila. Aplicatii. Aplicatii in mecanica.	2		
Total ore		28		

8.2.Aplicatii		Nr. ore	Metode de predare	Observații i Resurse folosite
1	Recapitularea notiunilor de baza aritmetica, analiza si algebra. Introducerea conceptelor cheie; La ce folosesc acestea?	2	explicatia,	Tabla, Texte
2	Criterii de convergenta. La ce si unde se folosesc acestea?	2		
3	Aplicatii la serii de numere reale. Criteriul Cauchy, condensare, Dirichlet.	2		
4	Aplicatii pentru siruri de functii. Studii de caz.	2		
5	Aplicatii la serii de functii.Criterii de convergenta. Derivare termen cu termen. Integrare termen cu termen. Studii de caz.	2		
6	Aplicatii in mecanica la serii de puteri. Serii Taylor. Serii Mac Laurin. Teorema Abel, Teorema Cauchy Hadamard. Functii analitice.Aplicatii in metode numerice.	2	dezbaterea,	
7	Aplicatii la elemente de topologie. Multimi deschise pe spatii normate. Siruri in spatii metrice. Produs scalar, norma, distanta. Limita si continuitate in spatii normate. Lucrul cu mai multe variabile.	2	problematizarea,	
8	Aplicatii la functii de 2 variabile reale si la functii de trei variabile reale. Derivate partiale.	2	brainstorming-ul,	Tabla, Texte
9	Aplicatii ale extremelor locale in inginerie.Studii de caz.	2	studiul de caz,	
10	Aplicatii in mecanica la teoria campurilor. Derivata dupa o directie. Gradient, divergenta, rotor.Reprezentari sugestive grafice.	2	exercitiul,	
11	Recapitularea notiunii de primitiva (cls XII). Integrala definita.	2	folosind tehnici de comunicare interactive.	
	Medode de calcul ale integralelor.			
12	Drumuri, curbe si lungimea lor. Drumuri rectificabile. Prima speta si a doua speta. Aplicatii in mecanica, lungimi de curba.	2		
13	Aplicatii in mecanica la integrala dubla. Calculul pe dreptunghi si pe domenii curbilini. Centre de greutate. Formula lui Green. Arii.	2		

14	Aplicatii in mecanica la schimbarea de variabila in integrala dubla. Transformari regulate. Teorema de schimbare de variabila.	2	
Total ore		28	

Bibliografie minimala

TESTE PIS-Y PENTRU INGINERI. PREDAREA MATEMATICII TRANSDISCIPLINAR ,Nistor Gheorghe, Ed. UPit, 2020
UNDE FOLOSESC INGINERII MATEMATICA ? MIC MEMORATOR DE ANALIZĂ MATEMATICĂ. METODICA PREDĂRII MATEMATICII PENTRU DISCIPLINELE INGINERESTI, Nistor Gheorghe, Ed. 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 Verificare cunoștințe curs	Dezbateri Test scris	5% 30%
	Evaluare finală	Probă scrisa: întrebări teorie, aplicații si 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"> ◆ 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, ◆ rezolvarea problemelor de baza cu nivel minim de dificultate, ◆ aplicatii directe ale teoriei si definitiilor. 		

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.