

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Construcții
1.3 Departamentul	CFDP
1.4 Domeniul de studii	Inginerie civilă
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii	Ingineria infrastructurii transporturilor
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Structuri Rutiere Performante	Codul disciplinei	10.30
2.2 Titularul de curs	Conf. dr. ing. Mihai Liviu DRAGOMIR- Mihai.dragomir@cfdp.utcluj.ro		
2.3 Titularul activităților de Proiect	Dr.ing.Liliana Nicula (Cadru Didactic Asociat)- nicula.t.liliana@campus.utcluj.ro		
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	2
2.6 Tipul de evaluare	C		
2.7 Regimul disciplinei	Categorie formativă		
	Opționalitate		
	DA		
	DO		

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	1	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	0	3.3 Proiect	2	3.3 Practică	0
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	14	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	0	3.6 Proiect	28	3.6 Practică	0
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:												
(a) Evaluare												2
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe												14
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren												14
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri												28
(e) Tutoriat												0
(f) Alte activități												0
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a))...3.7(f))								58				
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)								100				
3.10 Numărul de credite								4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Ing. Civilă
4.2 de competențe	Specializarea CFDP sau IUDR

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală curs dotată cu mijloace multimedia
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Sală dotată cu mijloace multimedia

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C1	Abordează problemele în mod critic
	C2	Analizează date referitoare la protecția mediului
	C4	Analizează costurile de transport
	C5	Analizează nevoile comunității
	C6	Analizează studii din domeniul transporturilor
	C8	Aplică competențe de comunicare în domeniul tehnic
	C11	Aplică standarde de sănătate și siguranță
	C12	Aprobă proiecte ingineresti
	C13	Asigură conformitatea cu legislația de mediu
	C14	Asigură managementul de proiect
	C16	Consiliază cu privire la reducerea emisiilor de carbon
	C18	Dă dovadă de expertiză disciplinară
	C19	Definește cerințe tehnice
	C20	Deține competențe informatice
	C22	Efectuează cercetare științifică
	C24	Elaborează studiu de fezabilitate
	C27	Examinează principii tehnice
	C28	Execută calcule matematice analitice
	C30	Găsește soluții pentru probleme
	C32	Gestionează date în domeniul cercetării
	C33	Gestionează dezvoltarea profesională personală
	C34	Gestionează proiecte de inginerie
	C38	Interacționează profesional în mediile de cercetare și profesionale
	C41	Monitorizează șantierul
	C43	Oferă consiliere în domeniul construcțiilor
	C44	Oferă consiliere în legătură cu procedurile de managementul deșeurilor
	C45	Oferă consiliere pentru materiale de construcție
	C49	Proiectează lucrări de drenaj
	C50	Proiectează sisteme de transport
	C51	Promovează conștientizarea problemelor legate de mediu
	C52	Promovează proiectarea inovatoare a infrastructurii
	C54	Redactează rapoarte tehnice
	C57	Respectă normele de sănătate și securitate în construcții
	C59	Satisface cerințe tehnice
	C60	Sintetizează informații
	C61	Supraveghează proiecte de construcții
	C63	Utilizează diferite canale de comunicare
	C64	Utilizează software CAD
	C65	Utilizează software de desen tehnic
Competențe	CT1	Dă dovadă de inițiativă
	CT2	Își asumă responsabilitatea
	CT3	Efectuează calcule
	CT4	Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti
	CT5	Operează echipamente hardware digitale
	CT6	Interpretează informații matematice
	CT7	Soluționează probleme

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	După promovarea disciplinei <i>Structuri rutiere performante</i>, masterandul: • Cunoaște materiale și tehnologii noi din domeniul infrastructurilor rutiere. • Înțelege comportarea materialelor performante – Identifică proprietățile materialelor moderne utilizate în construcția drumurilor; • Își poate stabili anumite criterii specifice de selecție. • Analizează și înțelege conformarea structurală a structurilor rutiere; • Cunoaște și înțelege structurile moderne de drumuri, distinge diferențele dintre mai multe tipuri de alcătuiți constructive moderne; • Cunoaște în detaliu principii de calcul. • Cunoaște metode de reabilitare a structurilor rutiere utilizând materiale compozite performante; • Cunoaște metode moderne de evaluare și reabilitare- aplicate la nivel internațional; • Înțelege principiile de proiectare pentru diferite structuri rutiere în raport cu principalele provocările ingineresti asociate. • Cunoaște, înțelege și respectă cerințe de siguranță și comportare durabilă a structurilor rutiere, folosind un sistem coerent și cuprinzător de norme și metode de proiectare variate.
Abilități	La finalul disciplinei, masterandul este capabil să: • Aplice metode moderne de calcul – Utilizează metode analitice și numerice pentru dimensionarea structurilor de drum utilizând materiale inovatoare; • Utilizează software CAD • Efectuează controlul calității proceselor de execuție la lucrările de drumuri • Analizeze soluții structurale – Compară și selectează soluții tehnice adecvate pentru diferite tipuri de drumuri • Elaboreze cerințe tehnice – Definește cerințe tehnice pentru investiții rutiere și documentații aferente. • Propună soluții inovatoare – Integrează materiale performante și tehnologii moderne în proiectare prin actualizarea caietelor de sarcini; • Abordează strategii durabile –Utilizează și selectează proporții optime de materiale reciclabile ca materiale prime prin actualizarea caietelor de sarcini; • Utilizeze instrumente ingineresti – Folosește cu precizie echipamente și instrumente specifice analizei și proiectării.
Responsabilitate și autonomie	La finalul cursului, masterandul demonstrează capacitatea de: • A gestiona proiecte de inginerie; • Asumare a unor decizii tehnice – la decizii fundamentate privind soluțiile structurale și materialele utilizate. • Evalua riscuri structurale – Identifică riscuri tehnice și propune măsuri de prevenire sau remediere. • Oferi consultanță tehnică – Furnizează recomandări privind materiale, tehnologii noi precum și soluții inovatoare de proiectare. • Respecta standarde profesionale – Aplică standarde etice și profesionale în proiectarea infrastructurilor de transport; • Lucra autonom și în echipă – Contribuie eficient la activități de proiectare, atât individual, cât și în echipe multidisciplinare. • Învăța continuu – Manifestă disponibilitate pentru actualizarea permanentă a cunoștințelor în domeniul drumurilor.

8. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Formarea competențelor avansate necesare pentru a fi parte din echipe care: Proiectează, Implementează, Urmăresc și Monitorizează în timp investițiile din domeniul infrastructurilor de transport (drumuri-autostrăzi ș.a). Instruirea viitorilor specialiști cu cele mai noi tendințe în domeniul materialelor și procedeele tehnologice de obținere a unor infrastructuri durabile și performante. După parcurgerea disciplinei cunoștințele dobândite vor contribui semnificativ la formarea unui specialist complet și complex- capabil să fie membru în proiecte de anvergură în domeniul drumurilor.
---------------------------------------	--

8.2 Obiectivele specifice	1. Obiective privind cunoștințele. Studentul va fi capabil să: • Înțelege și explice principiile de armonizare normativă între standardele românești și cele europene/internaționale. • Descrie materialele performante utilizate în construcția drumurilor și criteriile de selecție. • Explice comportarea structurilor rutiere și factorii care o influențează. • Cunoască metode de reabilitare sau modernizare a unor structuri existente utilizând materiale performante, utilizate la scară largă internațional; 2. Obiective privind abilitățile. Studentul va putea: • Aplica metode moderne de calcul pentru dimensionarea elementelor de drumuri • Utiliza software CAD și programe de modelare pentru proiectare; • Interpreta rezultate ale unor teste de laborator (statice sau dinamice) în raport cu exigențele normative în vigoare cu scopul identificării unor soluții de intervenție cât mai viabile; • Formula cerințe tehnice pentru proiecte de drumuri noi sau modernizări de drumuri existente utilizând materiale și soluții noi-performante; 3. Obiective privind responsabilitatea și autonomia. Studentul va demonstra capacitatea de a: • Gestiona etape ale proiectării unui drum în conformitate cu normele tehnice. • Asuma decizii tehnice fundamentate privind soluțiile structurale și materialele utilizate; • Evalua riscuri structurale și de a propune măsuri de prevenire sau remediere. • Oferi consultanță tehnică în domeniul proiectării și reabilitării drumurilor; • Fi membru activ în echipe multidisciplinare în cadrul proiectelor ingineresti de anvergură (valori mari de investiție). • Continua dezvoltarea profesională în domeniul infrastructurii de transport.
---------------------------	--

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Studiul unor soluții de ranforsare a structurilor rutiere suple și semi-rigide;	2	Expunere, studii de caz, demonstrații, discuții	Sală dotată multimedia, tablă
Fisurarea reflectivă (fenomen, sistem de propagare soluții de intervenție- studii de caz)	2		
Roller compacted concrete (RCC)- Betoane rutiere compactate	2		
Reclaimed Asphalt Pavement- RAP- o soluție mai mult decât potrivită pentru modernizarea drumurilor.	2		
Betoane rutiere cu zgură	2		
Posibilități de reducere a temperaturilor de compactaj pentru mixturi asfaltice utilizând grafit (GNP-GraphiteNanoPlatelets)	2		
Proprietățile betoanelor tip RCC cu adaos de fibre din oțel reciclat- studii de caz	2		
Bibliografie orientativă: 1) M.L.Dragomir, Studiul unor soluții de ranforsare a structurilor rutiere suple și semirigide – Teză de doctorat- DOI:10.13140/RG.2.1.3328.1523 2) M.L.Dragomir et.al, Geogrid interlayer performance in pavements: tensile-bending test for crack propagation, 7th Rilem Int.Conf. on Cracking in pavements-2012 3) M.L.Dragomir et. Al, Using E-waster in asphalt mixtures- a laboratory investigation- IOP Conf.Series: Materials Science and Engineering, 2021 4) M.Partl et.al, Experimental and numerical modelling of shear bonding between asphalt layers 2023 5) Cadar R.D.,Boitor M.R., Dragomir M.L, An analysis of reclaimed asphalt pavement from a single source-			

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
case study: a secondary road in Romania, Sustainability, 2022, MDPI 6) F.Canestrari et.al- A review of top-down cracking in asphalt pavements: causes, models, experimental tools and future challenges, Journal of Traffic and Transportation engineering, 7.10.2020 7) Răcănel Carmen, Romanescu Constantin, Dicu Mihai, Burlacu Adrian, Surlea Claudia " Fatigue lines for asphalt mixtures used in wearing course" Proceedings of the 7th International Symposium ATCBM09 on Advanced Testing and Characterisation of bituminous Materials, RILEM, 27-29 mai 2009, Rhodes Greece, ISBN 978-0-415-55854-9 (pg. 795 - 805); 8) Adrian Burlacu, Carmen Racanel, "WARM MIX ASPHALT – ENVIRONMENT FRIENDLY PAVEMENT TECHNOLOGIES ", 14th Geo Conference – „International Multidisciplinary Scientific Geo Conference SGEM Albena, Bulgaria, 18 – 27 iunie 2014; 9) Răcănel C., Burlacu A., "Environment protection by using new technologies for asphalt mixtures", 3rd International Conference on Road and Rail Infrastructure - CETRA 2014, "Road and Rail Infrastructure III", Proceedings of the Conference CETRA 2014, Dubrovnik, Split, 28-30 April 2014, ISSN: 1848-9842 (pg.395-pg.400) 10) Carmen Racanel, Adrian Burlacu, USING CRUMB RUBBER IN WARM ASPHALT CONCRETE, 15th Geo Conference – „International Multidisciplinary Scientific Geo Conference SGEM Albena, Bulgaria, 18 – 24 june 2015, ISBN 978-619-7105-38-4, ISSN 1314-2704, DOI: 10.5593/sgem2015B41 (pg. 795-pg.802); 11) Carmen Racanel, Adrian Burlacu, ECOLOGICAL ASPHALT MIXTURES WITH BLAST FURNACE SLAG, 15th Geo Conference – „International Multidisciplinary Scientific Geo Conference SGEM Albena, Bulgaria, 30 june – 06 july 2016, ISBN 978-619-7105-67-4, ISSN 1314-2704, (pg. 33- pg.40); 12) Popescu Diana, Burlacu Adrian, CONSIDERATIONS ON THE BENEFITS OF USING RECYCLABLE MATERIALS FOR ROAD CONSTRUCTION, ROMANIAN JOURNAL OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE, Article No.4, pg. 43-53 Romanian Journal of Transport Infrastructure, Vol.6, July 2017, No.1, ISSN 2286-2218, ISSN-L 2286-2218; 13) Dimulescu C., Burlacu A., "Industrial Waste Materials as Alternative Fillers in Asphalt Mixtures", Sustainability 2021, 13, 8068, https://doi.org/10.3390/su13148068, 20 July 2021; <i>*precum și titlurile prezentate cu ocazia orelor de curs (facem selecția unor articole de actualitate pe tematica de curs și primim inclusiv recomandări- din partea studenților curioși)</i>			

9.2 Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Dimensionare SRSuple	2	Expunere, studii de caz, demonstrații, discuții	Verificarea se face etapizat
Dimensionare SRSemiRigide	2		
Dimensionare SRRigide	2		
Ranforsări SRSemiRigide cu BcR	2		
Ranforsări SRRigide cu BcR	2		
Ziduri de sprijin din geogrele	2		
Antemăsurători și evaluarea cantităților de lucrări pe categorii	2		
Calcul Cantități- deviz analitic	2		
Calcul cantități- deviz general	2		
Diagrama de implementare a investițiilor în infrastructură	2		
Managementul lucrărilor de investiții în zone urbane	2		
Studii pe materiale reciclate- studiu bibliografic ISI	2		
Studii pe materiale rutiere reciclabile – RAP.	2		
Amenajări de intersecții	2		

9.2 Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Bibliografie selectivă (nu exclude alte surse bibliografice și poate fi completată la nevoie, pe parcursul anului și cu alte documente- puse la dispoziție de cadrul didactic). STAS 863-85 Elemente geometrice ale traseelor 2. AND 585-2012 – Betoane rutiere armate 3. AND 592-2014 - Geosintetice 4. CD 16-200- IBU 5. CD 152- Ranforsări cu agregate stabilizate 6. PD 124 – Ranforsări cu beton 7. NP 081- Dim.SRR 8. PD 177-2000 9. NP 116- Structuri rutiere rigide și suple pentru străzi 10. AND 559- Soluții Antifisură 11. NE 015- Reparații cu beton fluidifiat 12. https://files.primariaclujnapoca.ro/2022/02/03/PMUD_Cluj-Napoca.pdf 13. Ordin 1836 – Protecția Mediului 14. Articole- ISI- puse la dispoziție de cadrul didactic cu ocazia orelor de proiect. 15. Controlul calității proceselor de execuție la lucrările de drumuri, Stefan Vicolanu, Matrix Rom, București 2004. 16. AND 571- Catalog de soluții tip de ranforsare a structurilor rutiere suple și semirigide 17. STAS 1709- Verificarea la îngheț-dezghet 18. GP093- Ghid privind proiectarea structurilor de pământ armat cu materiale geosintetice si metalice 19. Indicativ NE 012/1-2022, Partea 1: Producerea betonului			

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținuturile disciplinei sunt aliniate cu direcțiile actuale de dezvoltare în domeniul **proiectării moderne a drumurilor**, reflectând cerințele formulate de comunitatea academică și de angajatorii din sectorul infrastructurilor de transport. Tematicile abordate — **armonizarea normelor românești cu normativele europene, materiale performante, structuri moderne de drum și reabilitarea lucrărilor existente** — sunt în concordanță cu standardele actuale precum și cu practicile curente ale birourilor de proiectare. Structura cursului a fost stabilită pe baza consultărilor cu specialiști din mediul profesional și cu cadre didactice din domeniu, asigurând coerența cu disciplinele înrudite din programul de master. Conținuturile răspund nevoilor angajatorilor, studeții dobândind competențe esențiale pentru inginerii implicați în proiectarea, execuția, evaluarea, supervizarea și avizarea marilor proiecte de infrastructură.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Teorie	Lucrare tematică scrisă. Evaluare sumativă, individuală	50%
11.5 Proiect	Proiect	Proiectul se susține și se notează. Proiectul se predă în format digital și/sau tipărit conform cerințelor cadrului didactic Durată 2 ore/ semigrupă. Evaluare sumativă, individuală	50%
11.6 Standard minim de performanță			

(a) Condiția de eligibilitate pentru prezentarea la examen: prezența la min. 80% ședințe de proiect și predarea *la termen* a proiectului.

Nota la lucrări (se înscrie în catalogul electronic): **(P): min. 5 (cinci)**

(b) Nota la teorie (T): min. 5(cinci)

Formula de calcul a
notei

$$E = 0,5(T) + 0,5(P)$$

Condiția de promovare/de obținere a creditelor: $E \geq 5$, dacă $T \geq 5$, $P \geq 5$.

OBS: La stabilirea notei finale se va ține seama și de implicarea studentului pe parcursul semestrului: participarea la dezbateri, sesiuni științifice, frecvență etc

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
19.06.2026	Curs	Conf. dr. ing. Mihai Liviu DRAGOMIR	
	Aplicații	dr. ing. Liliana NICULA	

Data avizării în Consiliul Departamentului CFDP

22.06.2026

Director Departament CFDP

Conf.dr.ing. Mihai Liviu DRAGOMIR

Data aprobării în Consiliul Facultății de Construcții

24.06.2026

Decan,

Prof.dr.ing. Daniela Lucia MANEA