

Economia circulară – managementul materialelor sustenabile în construcții
1. Date despre disciplină

| | | | | | |
|----------------------------|---|------------------------|----------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Facultatea | Urbanism și Arhitectură | | | | |
| Departamentul | Departamentul Ingineria Infrastructurii Transporturilor | | | | |
| Ciclul de studii | Studii masterat, ciclul II | | | | |
| Programul de studii | Infrastructuri sustenabile pentru transporturi | | | | |
| Anul de studii I | Semestrul | Tip de evaluare | Categoria formativă | Categoria de opționalitate | Credite ECTS |
| | 1 | E | F | O | 6 |

2. Timpul total estimat

| Total ore în planul de învățământ | dintre care | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------|---------|----------------------|------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------|
| | ore auditoriale | | | | lucrul individual | | |
| | Curs | Seminar | Lucrări de laborator | Lucrări practice | Proiectare | Studiul materialului teoretic | Pregătire aplicații |
| 180 | 30 | 20 | - | - | - | 130 | - |

3. Precondiții de acces la disciplină

| | |
|--------------------------------|--|
| Conform planului de învățământ | <p>Pentru atingerea obiectivelor disciplinei, studenții trebuie să dețină cunoștințe fundamentale din domeniul materialelor de construcții, mecanicii și rezistenței materialelor, geotehnicii și infrastructurilor de transport, precum și noțiuni generale privind fizica și chimia materialelor, protecția mediului și dezvoltarea durabilă, dobândite prin parcurgerea disciplinelor de bază și de specialitate specifice domeniului ingineriei infrastructurii transporturilor.</p> <p>Pentru o mai bună înțelegere a conținutului disciplinei, sunt utile și cunoștințe introductive referitoare la reciclarea și valorificarea deșeurilor în construcții, comportarea la interfață a materialelor, utilizarea materialelor moderne și a nanomaterialelor, precum și principiile economiei circulare aplicate în construcții, în corelație cu cerințele de performanță și durabilitate ale infrastructurilor de transport.</p> |
|--------------------------------|--|

4. Competențe specifice acumulate

| Competențe Generale/Profesionale | Rezultate ale învățării conform nivelului CNC <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate:</i> |
|---|---|
| CP 1. Analiza riscurilor, nevoilor, oportunităților și constrângerilor legate de ingineria infrastructurii transportului | <ul style="list-style-type: none"> • stabili necesitățile comunității legate de ingineria infrastructurii de transport și siguranța pe aceasta pentru a formula soluții integrate utilizând tehnologii moderne și strategii emergente în vederea proiectării unor sisteme de transport eficiente și ecologice • elabora scenarii alternative de dezvoltare a infrastructurii de transport pentru a evalua opțiunile și a lua decizii argumentate, utiliza principii și strategii de mobilitate și accesibilitate sustenabilă contribuind la dezvoltarea unui sistem de transport care reduce dependența de autovehiculele personale, sprijinind utilizarea transportului public, mersul pe jos și utilizarea bicicletelor • stabili impactul sustenabilității proiectelor și politicilor de inginerie a infrastructurii de transport asupra calității vieții și mobilității în vederea |

| | |
|---|--|
| | creării unui mediu urban mai curat și mai sigur, reducând poluarea, zgomotul și timpul petrecut în trafic |
| CP 2. Elaborarea și implementarea soluțiilor sustenabile și reziliente la proiectarea, executarea și întreținerea infrastructurilor transportului cu utilizarea tehnologiilor digitale | <ul style="list-style-type: none"> • elaborează tehnologii sustenabile și reziliente de proiectare, executare, exploatare și întreținere a infrastructurilor rutiere care optimizează consumul de materiale și energie, reducând amprenta ecologică a lucrărilor rutiere • implementa noi modele și tipuri de produse în procesul de proiectare a infrastructurilor pentru transporturi utilizând sisteme CAD și de simulare în vederea asigurării cerințelor specifice de trafic, climă și topografie |
| CP 3. Elaborarea strategiilor și politicilor orientate spre eficiență, sustenabilitate, siguranță și adaptate la nevoile utilizatorilor în domeniul ingineriei infrastructurii transportului | <ul style="list-style-type: none"> • realiza analize exhaustive ale caracteristicilor de dezvoltare a infrastructurii de transport rutier oferind soluții eficiente și inovative pentru reabilitare sau extindere • stabili probleme și oportunități moderne specifice fiabilității, proiectării, construcției, exploatarea și mentenanței infrastructurii rutiere contribuind la extinderea duratei de viață a acestora și la reducerea costurilor operaționale • elaborează strategii și politici în domeniul ingineriei infrastructurii transportului în funcție de riscurile, provocările și oportunitățile emergente pentru a răspunde provocărilor generate de urbanizare, migrația populației, schimbările climatice, traficul intens, creșterea cerințelor economice etc. |

5. Conținutul disciplinei

| Tematica activităților didactice | Numărul de ore ¹ |
|---|-----------------------------|
| Tematica cursurilor | |
| Modul 1: Fundamente. | |
| 1. Economia circulară – concepte, principii și aplicații în infrastructuri de transport | 2 |
| 2. Infrastructuri sustenabile – cerințe, provocări și direcții moderne | 2 |
| 3. Materiale utilizate în infrastructuri rutiere (clasice vs. sustenabile) | 2 |
| 4. Managementul materialelor în construcții | 2 |
| Modul 2: Reciclare și performanță | |
| 5. Tehnologii de reciclare și reutilizare a materialelor în infrastructuri | 2 |
| 6. Analiza ciclului de viață (LCA) și evaluarea impactului asupra mediului | 2 |
| 7. Durabilitatea și comportarea materialelor în exploatare | 2 |
| Modul 3: Nanomateriale | 2 |
| 8. Introducere în nanomateriale și nanotehnologii în construcții | |
| 9. Tipuri de nanomateriale utilizate în infrastructuri (nano-SiO ₂ , nanotuburi, etc.) | 2 |
| 10. Proprietăți fizico-mecanice și de suprafață la nivel nano | 2 |
| 11. Aplicarea nanomaterialelor în creșterea performanței materialelor rutiere | 2 |
| 12. Studii de caz privind utilizarea nanomaterialelor în infrastructuri | 2 |
| Modul 4: Scriere științifică | |
| 13. Structura lucrărilor științifice și metodologia cercetării | 2 |
| 14. Tehnici de redactare, citare și evitare a plagiatului | 2 |
| 15. Elaborarea și prezentarea unei lucrări științifice în domeniul infrastructurilor | 2 |
| Total curs: | 30 |
| Tematica lucrărilor practice/seminarelor/lucrărilor de laborator | |

¹ La necesitate se introduce coloană pentru învățământ dual

| | | |
|--|--|-----------|
| Modul 1: Fundamente. | | |
| 1. | Studiu de caz – aplicarea economiei circulare în infrastructuri de transport | 2 |
| 2. | Analiza comparativă a materialelor (clasice vs. sustenabile) | 2 |
| 3. | Aplicație: managementul materialelor într-un proiect de infrastructură | 2 |
| Modul 2: Reciclare și performanță | | |
| 4. | Studiu de caz – reciclarea materialelor rutiere | 2 |
| 5. | Aplicație LCA pentru un sector de drum | 2 |
| 6. | Evaluarea durabilității și comportării materialelor în exploatare | 2 |
| Modul 3: Nanomateriale | | |
| 7. | Analiza tipurilor de nanomateriale utilizate în infrastructuri | 2 |
| 8. | Interpretarea rezultatelor experimentale (nano vs. materiale clasice) | 2 |
| Modul 4: Scriere științifică | | |
| 9. | Exerciții de redactare (structură articol, abstract, introducere) | 2 |
| 10. | Prezentarea și susținerea lucrării științifice | 2 |
| Total lucrări practice/seminare/lucrări de laborator: | | 20 |

6. Referințe bibliografice

| | |
|------------|---|
| Principale | <ol style="list-style-type: none"> Lepadatu D. Suport de curs la disciplina „Economia circulară – managementul materialelor sustenabile în construcții” (format electronic PPT/Word). UTM, Chișinău, 2025. Lepadatu D. Aplicații practice și studii de caz privind materialele sustenabile în infrastructurile de transport (material metodic în format electronic). UTM, Chișinău, 2025. Kibert C.J. Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery. John Wiley & Sons, 2016. Pacheco-Torgal F., Cabeza L.F., Labrincha J., de Magalhães A. (eds.). Eco-efficient Construction and Building Materials: Life Cycle Assessment (LCA), Eco-labelling and Case Studies. Woodhead Publishing Series in Civil and Structural Engineering, No. 49, Woodhead Publishing Limited, Oxford–Cambridge–Philadelphia–New Delhi, 2014. ISBN 978-0-85709-424-7 European Commission. Circular Economy Action Plan. Brussels, 2020. Müller A., Martins I. Recycling of Building Materials: Generation – Processing – Utilization. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2022. ISBN 978-3-658-34608-9 Lepadatu, D.; Judele, L.E.; Bucur, D.R.; Simion, I.M.; Entuc, I.S.; Proaspat, E.; Teodorescu, R.I.; Kobi, A.; Garcia-Granda, S. Synergistic Influence of Multi-Walled Carbon Nanotubes and Nanosilica Powder on Mechanical Performance of Mortar with Demolished Concrete Waste Aggregate and Polypropylene Fibers Addition Using Taguchi Design of Experiment. <i>Materials</i> 2025, 18, 5485. https://doi.org/10.3390/ma18245485 Zahariev A., Angelov P., Ciobanu Gh., Buiga A., Gokmen A.M., Teylik G., Jovanovic-Djukic M., Stevanovic T., Mihaylova M., Deatcu C., Popescu-Cruceru A., Viga S.O., Gulbas E., Radosavljevic M., Radenovic T., Talic M. Carte de referință despre economia circulară pentru profesori. Artifex University of Bucharest, București, 2024. Programul Erasmus+, proiect nr. 2022-1-BG01-KA220-HED-000085464. Daniel LEPADATU, Loredana JUDELE, Dana Roxana BUCUR, Pavel CIUBARCA, Eduard PROASPAT, Performance investigation of ecoconcrete with recycled aggregates enhanced by nanoparticles, XXVth International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying, Geology and Mining, Ecology and Management – SGEM 2025, Section Micro and Nano Technologies for Sustainable Development, 28 Jun - 7 Jul, 2025, Albena, Bulgaria. Eduard PROASPAT, Loredana JUDELE, Dana Roxana BUCUR, Pavel CIUBARCA, Daniel LEPADATU, Recycling glass waste in concrete: exploring sustainable aggregates for improving material performance and environmental protection, XXVth International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying, Geology and Mining, Ecology and Management – SGEM 2025, Section Green Buildings Technologies and Materials, 28 Jun - 7 Jul, 2025, Albena, Bulgaria. |
|------------|---|

7. Evaluare

| Tip de evaluare | Modul de desfășurare, standard minim de performanță | Pondere în nota finală |
|--------------------|---|------------------------|
| Evaluare curentă | Evaluarea curentă se va realiza pe parcursului procesului educațional în cadrul seminarilor și laboratoarelor | 30% |
| Evaluare periodică | Proiect (lucrare științifică) | 30% |
| Examen semestrial | Discuții cu întrebări, răspunsuri, comentarii | 40 % |