



**Universitatea Națională de Știință și  
Tehnologie POLITEHNICA București  
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



**FIȘA DISCIPLINEI**

**1. Date despre program**

|                                                      |                                                                               |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior                | Universitatea Națională de Știință și Tehnologie<br>POLITEHNICA din București |
| 1.2 Facultatea                                       | Știința și ingineria materialelor                                             |
| 1.3 Departamentul                                    | Știința materialelor metalice, metalurgie fizică                              |
| 1.4 Domeniul de studii universitare                  | Științe ingineresti aplicate                                                  |
| 1.5 Programul de studii universitare                 | Inginerie medicală                                                            |
| 1.6 Ciclul de studii universitare                    | Licență                                                                       |
| 1.7 Limba de predare                                 | Română                                                                        |
| 1.8 Locația geografică de desfășurare<br>a studiilor | București                                                                     |

**2. Date despre disciplină**

|                                          |                                       |               |                       |                        |   |                             |    |
|------------------------------------------|---------------------------------------|---------------|-----------------------|------------------------|---|-----------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | Proiectare asistată de calculator     |               |                       |                        |   |                             |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      | Prof.dr.habil.ing. Nicolae-Dan BATALU |               |                       |                        |   |                             |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator | Prof.dr.habil.ing. Nicolae-Dan BATALU |               |                       |                        |   |                             |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | 4                                     | 2.5 Semestrul | I                     | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Statutul<br>disciplinei | Ob |
| 2.8 Categoria formativă                  | DD                                    |               | 2.9 Codul disciplinei | 10.D.07.O.001          |   |                             |    |

**3. Timpul total (ore pe semestru al activităților didactice)**

|                                                                                                                                                                            |     |                    |    |               |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                                                                                              | 6   | Din care: 3.2 curs | 4  | 3.3 laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de<br>învățământ                                                                                                                                  | 84  | Din care: 3.5 curs | 56 | 3.6 laborator | 28  |
| Distribuția fondului de timp:                                                                                                                                              |     |                    |    |               | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe<br>Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate<br>Pregătire laboratoare |     |                    |    |               | 10  |
| Tutorat                                                                                                                                                                    |     |                    |    |               | 2   |
| Examinări                                                                                                                                                                  |     |                    |    |               | 4   |
| Alte activități (dacă există):                                                                                                                                             |     |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                                                                                            | 16  |                    |    |               |     |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                                                                                                  | 100 |                    |    |               |     |
| 3.9 Numărul de credite                                                                                                                                                     | 4   |                    |    |               |     |

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

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum                 | Parcureșrea și/sau promovarea următoarelor discipline: <ul style="list-style-type: none"><li>• Desen tehnic și infografică (anul 1, sem. 2);</li><li>• Rezistența materialelor (anul 2, sem. 1);</li><li>• Grafică asistată de calculator (anul 2, sem. 1 și 2).</li></ul> |
| 4.2 de rezultate ale<br>învățării | Acumularea următoarelor cunoștințe: <ul style="list-style-type: none"><li>• comenzi specifice CAD;</li></ul>                                                                                                                                                               |



**Universitatea Națională de Știință și  
Tehnologie POLITEHNICA București  
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



|  |                                                                                                          |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• proiectare 2D;</li><li>• realizare desene de execuție.</li></ul> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)**

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer.</li></ul>                                                                                                                                                                                                 |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă calculatoare capabile să ruleze programe CAD.</li><li>• Pentru desfășurarea activităților de laborator sunt necesare următoarele software-uri: Inventor Professional și Fusion 360.</li></ul> |

**6. Obiectiv general**

Disciplina Proiectare Asistată de Calculator se studiază în cadrul domeniului Științe Inginerești Aplicate, programul Inginerie Medicală, și își propune să familiarizeze studenții cu principalele abordări ale proiectării tridimensionale avansate, utilizate în rezolvarea de aplicații practice specifice ingineriei medicale, cum ar fi proiectarea implanturilor, protezelor și dispozitivelor medicale.

Proiectarea Asistată de Calculator reprezintă o competență esențială în orice domeniu ingineresc, fiind inclusă în planul de învățământ al programului datorită relevanței sale directe în activitatea profesională a viitorului inginer. Disciplina abordează, ca tematică specifică, noțiuni de bază și avansate de modelare geometrică, asamblare de componente și generare de documentație tehnică, precum și concepte și principii specifice mediilor software CAD dedicate ingineriei. Toate acestea contribuie la formarea unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice și procedurale aferente domeniului, stimulând totodată gândirea inginerească aplicată și capacitatea de rezolvare a problemelor reale din practica medicală și industrială.

**7. Rezultatele învățării**

**7.1. Cunoștințe**

La finalizarea disciplinei, studentul va fi capabil să:

- identifice principiile fundamentale ale modelării geometrice tridimensionale în medii CAD specifice ingineriei;
- descrie etapele procesului de proiectare asistată de calculator, de la concept la documentație tehnică finală;
- explice conceptele de asamblare a componentelor și de generare a desenelor tehnice în conformitate cu standardele în vigoare;
- recunoască cerințele tehnice specifice proiectării implanturilor și dispozitivelor medicale.

**7.2 Abilități**

La finalizarea disciplinei, studentul va fi capabil să:

- utilizeze un mediu software CAD pentru modelarea tridimensională a pieselor și ansamblurilor specifice ingineriei medicale;
- proiecteze componente simple și complexe (implanturi, proteze, dispozitive medicale) respectând cerințele funcționale și de material;



**Universitatea Națională de Știință și  
Tehnologie POLITEHNICA București  
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



- genereze documentație tehnică completă (desene de execuție, liste de componente) conform standardelor tehnice;
- aplice tehnici de modelare avansată pentru optimizarea formei și funcției dispozitivelor medicale;
- evalueze corectitudinea unui model 3D din perspectiva fabricării și a compatibilității biomedicale;

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe | <p>La finalizarea disciplinei, studentul va fi capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Enumere</b> etapele procesului de proiectare asistată de calculator, de la conceptul inițial până la obținerea documentației tehnice finale;</li><li>• <b>Recunoască</b> elementele specifice interfeței și mediului de lucru ale software-ului CAD utilizat;</li><li>• <b>Identifice</b> tipurile de entități geometrice, constrângeri și operații de modelare tridimensională specifice ingineriei medicale;</li><li>• <b>Explice</b> principiile de bază ale modelării parametrice și ale asamblării componentelor în medii CAD;</li><li>• <b>Describe</b> cerințele tehnice și standardele aplicabile în proiectarea implanturilor și dispozitivelor medicale;</li><li>• <b>Compare</b> metodele de modelare tridimensională din perspectiva aplicabilității în proiectarea pieselor biomedicale;</li><li>• <b>Răspundă</b> la întrebări referitoare la conceptele și principiile specifice proiectării asistate de calculator.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Abilități  | <p>La finalizarea disciplinei, studentul va fi capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Aplice</b> principiile modelării parametrice tridimensionale în realizarea de piese și ansambluri specifice ingineriei medicale;</li><li>• <b>Identifice soluții și propună planuri de rezolvare</b> pentru proiectarea componentelor unui implant sau dispozitiv medical, pornind de la cerințele funcționale impuse;</li><li>• <b>Dezvolte</b> modele 3D complete ale pieselor biomedicale, respectând constrângerile geometrice, dimensionale și de material;</li><li>• <b>Anticipeze etapele</b> procesului de proiectare asistată de calculator și planifice succesiunea operațiilor de modelare în vederea obținerii rezultatului dorit;</li><li>• <b>Adapteze</b> modelele CAD existente la cerințe noi sau modificate, demonstrate prin actualizarea parametrilor și a constrângerilor asociate;</li><li>• <b>Conceapă</b> ansambluri funcționale formate din componente multiple, aplicând corect relațiile de constrângere dintre piese;</li><li>• <b>Producă</b> documentație tehnică completă (desene de execuție, vederi, secțiuni, cote), conform standardelor tehnice în vigoare;</li><li>• <b>Formuleze puncte de vedere</b> argumentate privind alegerea soluției de proiectare optime din perspectiva funcționalității și compatibilității biomedicale.</li></ul> |



**Universitatea Națională de Știință și  
Tehnologie POLITEHNICA București  
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Responsabilitate și autonomie</b> | <p>La finalizarea disciplinei, studentul va fi capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Demonstreze autonomie</b> în organizarea și rezolvarea sarcinilor de proiectare asistată de calculator, de la analiza cerințelor până la livrarea documentației tehnice finale;</li><li>• <b>Verifice corectitudinea</b> modelelor 3D realizate, identificând și corectând erorile de modelare, asamblare sau cotare înainte de finalizarea proiectului;</li><li>• <b>Identifice punctele tari și slabe</b> ale soluțiilor de proiectare propuse și <b>argumenteze</b> alegerea variantei optime din perspectiva funcționalității și compatibilității biomedicale;</li><li>• <b>Compare și diferențieze</b> între multiple soluții tehnice de proiectare, formulând concluzii argumentate privind aplicabilitatea acestora în contextul dispozitivelor medicale;</li><li>• <b>Manifeste colaborare</b> cu colegii și cadrele didactice în cadrul activităților practice;</li><li>• <b>Respecte principiile de etică profesională</b> în analiza impactului soluțiilor de proiectare asupra siguranței pacientului și calității dispozitivelor medicale;</li><li>• <b>Aplice principii de deontologie profesională</b> în evaluarea soluțiilor tehnice propuse, conștientizând responsabilitatea inginerului față de utilizatorul final al dispozitivului medical;</li><li>• <b>Demonstreze receptivitate</b> față de contexte noi de învățare și față de tehnologii CAD emergente din domeniul ingineriei medicale;</li><li>• <b>Conștientizeze valoarea contribuției</b> ingineriei medicale la îmbunătățirea calității vieții, prin proiectarea de soluții tehnice viabile și sustenabile.</li></ul> |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 8. Metode de predare

Pornind de la analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va îmbina metode expositive cu metode interactive și practice, adaptate specificului unei discipline cu caracter preponderent aplicativ.

Activitatea de predare va utiliza prelegeri susținute prin prezentări PowerPoint, demonstrații live în software-ul CAD și materiale video care vor fi puse la dispoziția studenților pe platforma online a facultății. Fiecare întâlnire va debuta cu recapitularea noțiunilor parcurse anterior, cu accent pe identificarea dificultăților întâmpinate de studenți în realizarea modelelor 3D.

Predarea va fi centrată pe student prin utilizarea metodei demonstrației directe în software, urmată de exersarea imediată a operațiilor de modelare de către fiecare student, cadrul didactic oferind feedback individualizat pe parcursul activității practice. Această abordare permite identificarea în timp real a rămănelor în urmă și adoptarea de măsuri de remediere prompte, precum explicații suplimentare, materiale de sprijin sau sarcini diferențiate în funcție de nivelul de asimilare.

Învățarea prin descoperire și rezolvarea de probleme reale din ingineria medicală vor constitui piloni centrali ai demersului pedagogic. Studenții vor fi provocați să proiecteze componente și dispozitive medicale pornind de la cerințe funcționale concrete, stimulând astfel gândirea inginerească aplicată și creativitatea tehnică.

Se va exersa abilitatea de lucru individual și de colaborare cu colegii pe parcursul semestrului în ce privește proiectarea și asamblarea unor subansambluri medicale, dezvoltând totodată



**Universitatea Națională de Știință și  
Tehnologie POLITEHNICA București  
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



competențe de comunicare tehnică, ascultare activă și construcție a feedback-ului constructiv între colegi.

Participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare va fi încurajată prin discuții deschise la începutul semestrului privind obiectivele personale, prin autoevaluare periodică a progresului și prin posibilitatea alegerii temei proiectului final în funcție de interesele proprii din domeniul ingineriei medicale.

## 9. Conținuturi

| CURS      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Capitolul | Conținutul                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Nr. ore |
| I         | <b>Introducere în proiectarea asistată de calculator.</b> Istoric, domenii de aplicare, software CAD utilizat în ingineria medicală. Prezentarea mediului de lucru Autodesk Inventor Professional (interfață, panouri de lucru, gestionarea fișierelor .ipt, .iam, .idw, .ipn, setări de mediu și unități de măsură). | 4       |
| II        | <b>Modelare 2D - Schița.</b> Forme geometrice (linie, arc, cerc, spline etc.), constrângeri geometrice și dimensionale. Trecerea de la desenul tehnic clasic la schița -ul parametrică. Exerciții de profil 2D specific pieselor biomedicale.                                                                         | 4       |
| III       | <b>Modelare 3D de bază - I.</b> Operații fundamentale: Extrude, Revolve. Conceptul de proiectare parametrică și strategie de proiectare. Aplicații pe piese simple specifice ingineriei medicale.                                                                                                                     | 4       |
| IV        | <b>Modelare 3D de bază - II.</b> Operații Sweep, Loft, Coil. Aplicații pe piese cu geometrie mai complexă (tuburi, canule, piese protetice simple).                                                                                                                                                                   | 4       |
| V         | <b>Modelare 3D avansată - III.</b> Operații Fillet, Chamfer, Shell, Hole, Thread. Pattern linear și circular. Aplicații pe implanturi și componente medicale.                                                                                                                                                         | 4       |
| VI        | <b>Parametrizare și strategie de proiectare.</b> Tabele de parametri, relații matematice între dimensiuni, modificarea rapidă a modelului prin actualizarea parametrilor. Studiu de caz: adaptor medical parametric.                                                                                                  | 4       |
| VII       | <b>Asamblarea componentelor - I.</b> Constrângeri de asamblare, relații între piese, verificarea interferențelor. Aplicație: ansamblu dispozitiv medical simplu.                                                                                                                                                      | 4       |
| VIII      | <b>Asamblarea componentelor - II.</b> Constrângeri de asamblare, relații între piese, verificarea interferențelor. Aplicație: ansamblu dispozitiv medical simplu.                                                                                                                                                     | 4       |
| IX        | <b>Documentație tehnică – Desen de execuție.</b> Generarea automată a desenelor de execuție, vederi, secțiuni, cotate conform standardelor.                                                                                                                                                                           | 4       |
| X         | <b>Proiectarea implanturilor și protezelor.</b> Cerințe specifice biomedicale, materiale, toleranțe. Studii de caz reale.                                                                                                                                                                                             | 4       |
| XI        | <b>Suprafețe complexe.</b> Modelare prin suprafețe pentru geometrii organice specifice implanturilor și protezelor.                                                                                                                                                                                                   | 4       |
| XII       | <b>Introducere în Autodesk Fusion 360.</b> Interfață și flux de lucru, comparație cu Inventor. Modelare 3D în Fusion 360. Avantaje pentru prototipare rapidă și colaborare în cloud.                                                                                                                                  | 4       |
| XIII      | <b>Fusion 360 - Simulare și Proiectare generativă.</b> Analiza statică de bază (FEA), optimizare topologică, generative design aplicat în proiectarea dispozitivelor medicale.                                                                                                                                        | 4       |



**Universitatea Națională de Știință și  
Tehnologie POLITEHNICA București  
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



|     |                                                                                                                                                                                              |           |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| XIV | Prototipare rapidă și fabricație aditivă. Exportul modelelor pentru imprimare 3D (STL, OBJ), considerații de design pentru fabricarea aditivă în medicină. Recapitulare și concluzii finale. | 4         |
|     | <b>Total:</b>                                                                                                                                                                                | <b>56</b> |

**Bibliografie:**

1. Batalu Nicolae-Dan, *Proiectare asistată de calculator – suport de curs, Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor, POLITEHNICA București, 2024-2025, Online pe Platforma Moodle UPB: <http://sim.curs.pub.ro/>*
2. Dan Batalu. Proiectare avansată 3D cu Inventor Professional. Politehnica Press, București, 2021, 195 p, ISBN: 978-606-515-985-3.
3. Dan Batalu. Analiza cu element finit în Inventor Nastran. Politehnica Press, București, 2022, 177 p, ISBN: 978-606-515-996-9.

**LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT**

| Nr. crt. | Conținutul                                                                                                                   | Nr. ore   |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.       | Proiectarea broșei Kirschner                                                                                                 | 2         |
| 2.       | Proiectarea unei plăcuțe drepte de fixare fractură                                                                           | 2         |
| 3.       | Proiectarea tijei Harrington                                                                                                 | 2         |
| 4.       | Proiectarea unui implant dentar                                                                                              | 2         |
| 5.       | Proiectarea unui implant de șold                                                                                             | 2         |
| 6.       | Proiectarea unui implant de cot                                                                                              | 2         |
| 7.       | Proiectarea, asamblarea și verificarea unei valve de inimă. Desen de execuție și de ansamblu (I)                             | 2         |
| 8.       | Proiectarea, asamblarea și verificarea unei valve de inimă. Desen de execuție și de ansamblu (II)                            | 2         |
| 9.       | Proiectarea, asamblarea și verificarea unui dispozitiv de laborator. Simulare dinamică. Printare 3D și montaj electric (I)   | 2         |
| 10.      | Proiectarea, asamblarea și verificarea unui dispozitiv de laborator. Simulare dinamică. Printare 3D și montaj electric (II)  | 2         |
| 11.      | Proiectarea, asamblarea și verificarea unui dispozitiv de laborator. Simulare dinamică. Printare 3D și montaj electric (III) | 2         |
| 12.      | Proiectarea unui implant de șold și analiza cu element finit                                                                 | 2         |
| 13.      | Design generativ al unui implant de claviculă                                                                                | 2         |
| 14.      | Proiectarea unei matrițe de turnare pentru un implant de șold temporar (spacer)                                              | 2         |
|          | <b>Total:</b>                                                                                                                | <b>28</b> |

**Bibliografie:**

1. Batalu Nicolae-Dan, *Proiectare asistată de calculator – suport de curs, Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor, POLITEHNICA București, 2024-2025, Online pe Platforma Moodle UPB: <http://sim.curs.pub.ro/>*
2. Dan Batalu. Proiectare avansată 3D cu Inventor Professional. Politehnica Press, București, 2021, 195 p, ISBN: 978-606-515-985-3.
3. Dan Batalu. Analiza cu element finit în Inventor Nastran. Politehnica Press, București, 2022, 177 p, ISBN: 978-606-515-996-9.





**Universitatea Națională de Știință și  
Tehnologie POLITEHNICA București**  
**Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                  | 10.2 Metode de evaluare                                                                      | 10.3 Pondere din nota finală |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Însușirea cunoștințelor teoretice privind principiile modelării parametrice, logica de proiectare și aplicațiile CAD în ingineria medicală | Activitate și participare la curs pe parcursul semestrului                                   | 10%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Cunoașterea și înțelegerea conceptelor și metodelor specifice disciplinei                                                                  | Test grilă sau/și întrebări teoretice (sesiunea de examene)                                  | 30%                          |
| 10.5 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Capacitatea de a modela piese și ansambluri 3D în Autodesk Inventor Professional și Fusion 360                                             | Activitate practică săptămânală la laborator; realizarea și predarea lucrărilor de laborator | 60%                          |
| 10.6 Condiții de promovare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                            |                                                                                              |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Obținerea a minimum <b>50 de puncte din 100</b> din punctajul total al disciplinei.</li><li>Prezența la activitățile de laborator este <b>obligatorie</b>; absențele nemotivate conduc la pierderea punctajului aferent activității de laborator.</li><li>Nepromovarea disciplinei în sesiunea curentă atrage reexaminarea în conformitate cu <b>Regulamentul privind organizarea și funcționarea studiilor universitare de licență din POLITEHNICA București</b>.</li></ul> |                                                                                                                                            |                                                                                              |                              |

Data completării

22.09.2025

Titular de curs

Prof. BATALU Nicolae Dan

Titularul de aplicații

Prof. BATALU Nicolae Dan

Data avizării în departament    Director de departament

24.09.2025

Prof. ANTONIAC Vasile Iulian

Data aprobării în Consiliul  
Facultății

Decan

24.09.2025

Prof. ȘTEFĂNOIU Radu