

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

| | |
|--|--|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești |
| 1.2. Facultatea | Inginerie Mecanică și Electrică |
| 1.3. Departamentul | Inginerie Mecanică |
| 1.4. Domeniul de studii universitare | Inginerie Mecanică |
| 1.5. Ciclul de studii universitare | Licență |
| 1.6. Programul de studii universitare | Ingineria Designului de Produs - LIDPZ |

2. Date despre disciplină

| | |
|---|--|
| 2.1. Denumirea disciplinei | Sisteme CAD/CAM |
| 2.2. Titularul activităților de curs | Conf. univ. dr. ing. LAUDACESCU Eugen Victor |
| 2.3. Titularul activităților seminar/laborator | Conf. univ. dr. ing. LAUDACESCU Eugen Victor |
| 2.4. Titularul activității proiect | - |
| 2.5. Anul de studiu | IV |
| 2.6. Semestrul * | 8 |
| 2.7. Tipul de evaluare | E8 |
| 2.8. Categoria formativă** / regimul*** disciplinei | DS |

* numărul semestrului este conform planului de învățământ;

** DF - Discipline fundamentale; DS - discipline de specializare; DC - discipline complementare

*** obligatorie/impusă = DOB; opțională = DOP; facultativă = DFA

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

| | | | | | | | |
|--|----|---------------------|----|------------------------|----------|--------------|-----|
| 3.1. Număr de ore pe săptămână | 5 | din care: 3.2. curs | 3 | 3.3. Seminar/laborator | 0/2 | 3.4. Proiect | 0 |
| 3.5. Total ore din planul de învățământ | 70 | din care: 3.6. curs | 42 | 3.7. Seminar/laborator | 0/2 8 | 3.8. Proiect | 0 |
| 3.9. Total ore studiu individual (studiu după suport de curs, bibliografie și notițe, documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate, pregătire seminar/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri) | | | | | | | 30 |
| 3.10. Total ore pe semestru | | | | | | | 100 |
| 3.11. Numărul de credite | | | | | | | 4 |

4. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|---|--|
| 4.1. de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mașini-Unelte și Prelucrări prin Așchiere, Toleranțe și Control Dimensional, Tehnologia Materialelor, Știința și Ingineria Materialelor |
| 4.2. de desfășurare a cursului | <ul style="list-style-type: none"> ➤ predare la tablă cu reprezentări grafice executate cu creta în paralel cu utilizarea tehnicilor multimedia (calculator-videoprojector, suport de curs în format electronic, exemplificări video) ➤ utilizarea rețelei de calculatoare la dezbateri și studii de caz |
| 4.3. de desfășurare a seminarului/laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> ➤ sală dotată cu videoprojector ➤ rețea calculatoare ➤ acces la produse informatice din domeniu |

5. Competențe specifice acumulate și rezultatele învățării* care stau la baza acestora

| | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| Competențe profesionale | Rezultatele învățării* |
|--------------------------------|-------------------------------|

| | |
|--|---|
| <p>1. Execută calcule matematice analitice și examinează principii tehnice.</p> | <p>C1: Studentul/absolventul este capabil să aplice metode din matematică, fizică, chimie și alte discipline fundamentale și să utilizeze tehnologii de calcul pentru a efectua analize și a concepe soluții la problemele specifice din proiectarea produselor.</p> <p>C2: Studentul/absolventul este capabil să analizeze principiile de care trebuie să se țină seama la realizarea analizelor tehnice și a proiectelor ingineresti, cum ar fi funcționalitatea, reproductibilitatea, costurile și alte principii specifice în funcție de metodele aferente disciplinelor fundamentale.</p> <p>A1: Studentul/absolventul identifică și aplică metode din matematică, fizică, chimie și alte discipline fundamentale, fiind astfel capabil să utilizeze tehnologii de calcul pentru a efectua analize și să conceapă soluții la problemele specifice din proiectarea produselor ingineresti.</p> <p>RA1: Studentul/absolventul își dezvoltă gândirea critică folosind logica și raționamentul pentru a identifica punctele tari și punctele slabe ale soluțiilor alternative, concluziilor sau abordărilor pentru problemele din inginerie și nu numai.</p> |
| <p>2. Utilizează documentație tehnică, definește cerințe tehnice, consultă resurse tehnice, realizează schițe de proiectare, interpretează corect desene tehnice.</p> | <p>C1: Studentul/absolventul este capabil să înțeleagă și utilizeze documentația tehnică în procesul tehnic și ingineresc general și pe această bază să specifice proprietățile tehnice ale mărfurilor, materialelor, metodelor, proceselor, serviciilor, sistemelor, software-ului și funcționalităților, prin identificarea și abordarea nevoilor specifice care trebuie satisfăcute conform cerințelor clientului.</p> <p>C2: Studentul/absolventul este capabil să identifice și să aloce optim resursele tehnice, cum ar fi detaliile din desenele în format digital sau pe suport de hârtie, precum și din datele de ajustare, pentru a instala în mod corect un echipament sau un instrument de lucru sau pentru a asambla echipamente mecanice.</p> <p>C3: Studentul/absolventul este capabil să creeze schițe în stare brută pentru a contribui la elaborarea și comunicarea conceptelor de proiectare și să interpreteze desenele tehnice ale unui produs realizat de inginer pentru a sugera îmbunătățiri, în scopul realizării de modele sau prototipuri ale produsului sau pentru a îl exploata corespunzător.</p> <p>A1: Studentul/absolventul selectează și aplică metode și tehnici științifice specifice ingineriei mecanice pentru elaborarea și implementarea acestora în problematica și proiectele tehnice și analizează nivelul de documentare științifică și potențialul avantajelor și dezavantajelor metodelor și tehnicilor propuse.</p> <p>A2: Studentul/absolventul interpretează și explică problemele de proiectare, planificare, coordonare și implementare a metodelor și tehnicilor științifice de proiectare și fabricare prin utilizarea de aplicații software specifice.</p> <p>RA1: Studentul/absolventul programează și proiectează procese de proiectare și fabricare, cu descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor.</p> |
| <p>3. Utilizează software de desen tehnic (CAD), fabricație asistată (CAM) și inginerie asistată de calculator (CAE).</p> | <p>C1: Studentul/absolventul demonstrează capacitatea de a descrie, identifica și sintetiza concepte esențiale privind proiectarea, fabricarea, exploatarea și optimizarea echipamentelor utilizate în ingineria mecanică.</p> <p>C2: Studentul/absolventul este capabil să selecteze și să utilizeze metode de modelare, fabricare și simulare asistată de calculator (CAD/CAM/CAE) în vederea analizei comportamentului mecanic al sistemelor din ingineria mecanică.</p> <p>A1: Studentul/absolventul identifică și aplică soluții informatice software specifice proiectării, fabricării și simulării comportării tehnice, în scopul diagnosticării și optimizării performanței echipamentelor ingineresti.</p> <p>RA1: Studentul/absolventul își dezvoltă competențe de lucru în echipă și abilități de comunicare profesională, necesare pentru colaborarea eficientă în cadrul activităților din domeniul ingineriei mecanice.</p> |

| | |
|---|--|
| <p>4. Efectuează cercetare în legătură cu curentele din design, proiectează prototipuri și calculează costurile pentru proiectare și design.</p> | <p>C1: Studentul/absolventul demonstrează capacitatea de a efectua cercetare cu privire la evoluțiile prezente și viitoare și la curentele din design, precum și la caracteristicile-țintă conexe ale pieței.</p> <p>C2: Studentul/absolventul este capabil să proiecteze prototipuri de produse, produse sau componente ale acestora prin aplicarea principiilor de proiectare și inginerie iar pentru realizarea lor, să calculeze, pe baze ale optimului tehnico-economic, costurile pentru proiectare și design, asigurându-se astfel că realizarea acestora este viabilă din punct de vedere tehnico-financiar.</p> <p>A1: Studentul/absolventul selectează și aplică metode și tehnici științifice specifice în identificarea noului pentru elaborarea și implementarea tehnologiilor de fabricare și analizează nivelul de documentare științifică și potențialul avantajelor și dezavantajelor metodelor și procedeele propuse din punct de vedere tehnico-economic.</p> <p>A2: Studentul/absolventul interpretează și explică problemele din proiectare, planificare, coordonare și implementare a tehnologiilor de fabricare prin utilizarea de aplicații software specifice.</p> <p>RA1: Studentul/absolventul dezvoltă abilități de lucru și de comunicare pentru colaborarea eficientă și proactivă în echipe de lucru pentru îndeplinirea sarcinilor specifice ce provin din proiectele de inginerie mecanică.</p> |
| <p>5. Asigură îndeplinirea cerințelor legale.</p> | <p>C2: Studentul/absolventul explică și interpretează documentația tehnică specifică produselor și tehnologiilor inovative prin intermediul standardelor de calitate.</p> <p>A1: Studentul/absolventul selectează și aplică metode și tehnici științifice specifice cerințelor de siguranță ocupațională, calitate și protecție a mediului în toate etapele de proiectare și realizare a produselor din ingineria mecanică.</p> <p>A2: Studentul/absolventul interpretează și explică problemele de proiectare, planificare, coordonare și implementare a soluțiilor inovative în concordanță cu toate cerințele legale.</p> <p>RA1: Studentul/absolventul conștientizează aspectele de responsabilitate socială și etică profesională.</p> |
| <p>Competențe transversale</p> | <p>Rezultatele învățării*</p> |
| <p>1. Demonstrează loialitate și atașament față de echipa și organizația din care face parte.</p> | <p>C1: Studentul/absolventul demonstrează capacitatea de a descrie, recunoaște și sintetiza conceptele fundamentale referitoare la proiectarea, exploatarea și simularea funcționării echipamentelor utilizate în industrie.</p> <p>A1: Studentul/absolventul analizează și explică aspectele legate de proiectarea, planificarea, coordonarea și implementarea produselor și tehnologiilor inovative, prin utilizarea aplicațiilor software de specialitate.</p> <p>RA1: Studentul/absolventul își dezvoltă competențe de comunicare și lucru în echipă, esențiale pentru colaborarea eficientă în realizarea sarcinilor specifice domeniului ingineriei mecanice.</p> |
| <p>2. Lucrează eficient și atinge obiectivele utilizând resurse limitate.</p> | <p>C2: Studentul/absolventul analizează și interpretează documentația tehnică specifică aferentă proceselor de proiectare și fabricație a echipamentelor specifice domeniului ingineresc.</p> <p>A1: Studentul/absolventul utilizează instrumente informatice specializate pentru modelarea și simularea proceselor și conceptelor tehnice în vederea rezolvării problemelor specifice din domeniul ingineriei, în regim asistat de calculator.</p> <p>A2: Studentul/absolventul evaluează și explică aspectele tehnice și organizatorice implicate în planificarea, coordonarea și implementarea tehnologiilor de fabricație, utilizând aplicații software dedicate.</p> <p>RA1: Studentul/absolventul își dezvoltă competențe de comunicare și lucru în echipă, esențiale pentru desfășurarea eficientă a activităților specifice ingineriei mecanice, în contexte profesionale colaborative.</p> |
| <p>3. Gestionează situațiile de stres sau dificultăți, demonstrând reziliență și adaptabilitate.</p> | <p>C1: Studentul/absolventul este capabil să descrie, recunoaște și sintetiza conceptele fundamentale asociate proceselor de proiectare, exploatare și optimizare a echipamentelor utilizate în industrie.</p> <p>C2: Studentul/absolventul analizează și interpretează documentația tehnică specifică tehnologiilor moderne de fabricație, în corelare cu cerințele standardelor de calitate naționale și internaționale.</p> <p>A1: Studentul/absolventul identifică, interpretează și explică provocările legate de planificarea, coordonarea și implementarea tehnologiilor de fabricație, utilizând aplicații software de specialitate pentru optimizarea proceselor.</p> <p>A2: Studentul/absolventul selectează și aplică în mod justificat metode și tehnici științifice relevante în dezvoltarea și implementarea tehnologiilor de fabricație, analizând în mod critic gradul de documentare științifică, precum și avantajele și limitările soluțiilor tehnologice propuse.</p> <p>RA1: Studentul/absolventul dezvoltă abilități eficiente de comunicare și colaborare, esențiale pentru integrarea și participarea activă în echipe multidisciplinare specifice domeniului ingineriei mecanice.</p> |

* C – cunoștințe; A – aptitudini; RA – responsabilitate și autonomie.

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

| | |
|--|--|
| 6.1. Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Candidații vor obține competențe în fabricarea asistată de calculator (CAM) pentru strunjire, la nivel începător în planificarea lucrărilor, pregătirea modelelor, menținerea lucrului, selectarea corectă a traseelor de scule, crearea, documentarea și validarea pentru calculatoare, utilizând soft-urile Autodesk INVENTOR și FUSION. |
| 6.2. Obiectivele specifice | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Capacitatea de a identifica, utiliza, analiza și interpreta modul de conducere a unui proces tehnologic prin tratarea procesului de producție ca sistem complex; ➤ Capacitatea de interpretare a caracteristicilor tehnice ale echipamentelor și utilajelor. ➤ Capacitatea de a analiza etapele programării mașinilor-unelte cu comandă numerică. ➤ Cunoașterea și implementarea tehnicilor privind studiul experimental a unor procese specifice de prelucrare mecanică pe mașini-unelte cu comandă numerică. ➤ Cunoașterea și utilizarea dispozitivelor specifice. |

7. Conținuturi

| 7.1. Curs | Nr. ore | Metode de predare | Observații* |
|---|---------|---|-------------|
| <p>1. Planificarea și stabilirea activităților</p> <p>1.1. Structura strungurilor cu comandă numerică, scule așchietoare utilizate, dispozitive, elemente de programare numerică a strungurilor cu comandă numerică</p> <p>1.2. Crearea și gestionarea unei biblioteci de scule</p> <p>1.1.a. Biblioteci în baza de date INVENTOR / Fusion</p> <p>1.1.b. Presetări de date de așchiere</p> <p>1.1.c. Punctul de compensare a sculei</p> <p>1.1.d. Selectarea sculelor</p> <p>1.3. Recunoașterea cerințelor de fixare (prindere) a pieselor de prelucrat</p> <p>- Identificarea diferitelor tipuri de universale / dispozitive de fixare a pieselor de prelucrat și a alegerea corespunzătoare a acestora, conform configurațiilor suprafețelor de fixare</p> <p>1.4. Interpretarea unui desen 2D</p> <p>- Identificarea informațiilor din desen necesare pentru fabricație</p> <p>1.5. Realizarea pregătirii modelului</p> <p>- Identificarea sculelor și a setărilor aferente fixărilor necesare, pentru a pregăti fabricarea unui model piesă</p> | 4 | | |
| <p>2. Definirea setărilor de parametri ai regimului de așchiere (CAM setup), a configurației mașinii-unelte și a tipului de semifabricat ce se va prelucra</p> <p>2.1. Specificarea modelului piesei, a dispozitivului de fixare a semifabricatului și a distanței de siguranță pe axa Z, pentru un anumit proces</p> <p>2.2. Specificarea sistemului de coordonate de lucru (WCS) și a profilului / traseului de parcurs în timpul prelucrării</p> <p>- Identificarea poziției WCS, pe cele 2 axe de strunjire (X și Z)</p> <p>2.3. Definirea semifabricatului</p> <p>- Prezentarea variantelor de semifabricat realizabile în INVENTOR / Fusion</p> | 4 | Metoda folosită este prelegerea participativă, bazată pe tehnici multimedia, însoțită de prezentarea în PowerPoint. | |

| | | | |
|--|---|---|--|
| <p>3. Crearea și optimizarea traseului de sculă</p> <p>3.1. Determinarea strategiei de prelucrare (a traseului de sculă așchietoare adecvat)</p> <p>3.2. Descrierea traseului de sculă pe straturi de material ce se vor degaja la prelucrare - Identificarea opțiunilor de degajare a straturilor de material</p> <p>3.3. Ajustarea parametrilor traseului de sculă</p> <p>3.3.a. Ajustarea parametrilor în funcție de cerințele mașinii-unelte</p> <p>3.3.b. Modificarea setărilor traseului de scule pentru a include sau evita geometria (coliziunile)</p> <p>3.4. Stabilirea traseelor de sculă pentru filetarea exterioară și interioară</p> <p>3.4.a. Transpunerea pasului și adâncimii spirei filetului într-un traseu de sculă</p> <p>3.4.b. Identificarea problemelor legate de traseul sculei de filetare și ajustarea parametrilor</p> <p>3.5. Stabilirea centrului pentru găurire / burghiere și a traseelor de sculă la tarodare pe strung - Definirea sculelor aferente, cicluri de lucru pentru fiecare prelucrare și lungimi de sculă așchietoare (numai după axa Z)</p> <p>3.6. Stabilirea traseelor de scule pentru canelare (canale profilate) - Definirea și optimizarea traseului de sculă pentru canelare</p> <p>3.7. Stabilirea traseelor de sculă pentru etapele de degroșare și finisare a profilului</p> <p>3.7.a. Transpunerea opțiunilor de canelare în trasee de sculă profilată</p> <p>3.7.b. Identificarea opțiunilor de traseu al sculei profilate</p> <p>3.8. Stabilirea traseului de sculă la șanfrenare</p> | 6 | <p>Centrarea pe student se va realiza împletind permanent și alte metode, cu grade de implicare și interactivitate sporite, între care pot fi enumerate: dialogul didactic, discuția, demonstrația, algoritmul didactic, exersarea etc.</p> | |
| <p>4. Simularea și verificarea</p> <p>4.1. Identificarea modului de simulare a traseelor de sculă pentru verificarea formei și dimensiunilor semifabricatului</p> <p>4.1.a. Identificarea eventualelor coliziuni ale sculei</p> <p>4.1.b. Identificarea informațiilor privind traseul sculei</p> <p>4.2. Ajustarea setărilor aferente traseului de sculă, pe baza rezultatelor simulării</p> <p>4.2.a. Ajustarea setărilor traseelor sculelor pentru strunjire și găurire pe baza rezultatelor simulării</p> <p>4.2.b. Ajustarea parametrilor configurați pe baza rezultatelor simulării, de exemplu, profilul suprafeței de obținut, distanța de siguranță pe axa Z și verificarea eventualelor coliziuni în planul dispozitivului de prindere a semifabricatului.</p> <p>4.3. Identificarea modului de eliminare a coliziunilor sculelor / dispozitivelor cu semifabricatul sau cu alte elemente statice / dinamice</p> <p>4.4. Centralizarea statisticilor și informațiilor privind traseul sculei</p> <p>5. Documentație și rezultate</p> <p>5.1. Demonstrarea modului de realizare a unui program tip Comandă Numerică (Numerical Control - NC) - Configurarea opțiunilor programului tip NC</p> <p>5.2. Revenirea la crearea paginii de configurare și a elementelor critice - Introducerea de valori pe pagina de configurare a setărilor</p> <p>5.3. Interpretarea codului G pentru a verifica WCS și opțiunile mașinii</p> <p>5.3.a. Identificarea informațiilor privind sistemul de coordonate de lucru în programul generat</p> <p>5.3.b. Identificarea etapelor de schimbare de scule, valorilor turăției axului principal și a mișcărilor de avans ale mașinii, în programul generat</p> | 5 | | |

| | | | |
|--|---|--|--|
| <p>6. Planificarea și pregătirea activității pentru proiectarea fabricării ce presupune prelucrarea prin frezarea în 3 axe simultan</p> <p>6.1. Structura mașinilor-unelte de frezat cu comandă numerică, scule așchietoare utilizate, dispozitive, elemente de programare numerică a mașinilor-unelte de frezat cu comandă numerică.</p> <p>6.2. Analizarea desenului și / sau modelului existent și selectarea variantei adecvate a procesului de fabricație, din punct de vedere al formei geometrice și dimensiunilor unui reper dintr-o documentație tehnică</p> <p>6.2.a. Utilizarea instrumentelor de analizare din INVENTOR / Fusion, pentru dimensiuni, raza minimă de racordare dintre elementele geometrice și accesibilitatea pentru prelucrare în cazul unui model 3D</p> <p>6.2.b. Selectarea sculelor așchietoare pe baza specificațiilor geometrice și / sau de finisare a suprafețelor piesei</p> <p>6.2.c. Analizarea desenului piesei, în vederea determinării setării valorilor parametrilor de așchiere și ordinii fazelor</p> <p>6.3. Aplicarea procedurii pentru a efectua selecția semifabricatului prestabilit, din biblioteca virtuală, sau pentru realizarea particularizată a acestuia (formă și dimensiuni), pe baza desenului, a cerințelor și a modelului 3D</p> <p>6.4. Determinarea modului de proiectare a metodei de fixare, asigurarea evitării coliziunii și evaluarea forțelor de așchiere</p> <p>6.4.a. Determinarea poziției semifabricatului în dispozitivul de prindere</p> <p>6.4.b. Determinarea tipului de dispozitiv de fixare a pieselor, inclusiv a cazului celor cu bacuri moi, menghină sau alt tip de dispozitiv</p> <p>6.4.c. Determinarea cazului în care forțele de așchiere sunt mai mari decât forțele de strângere, caz în care sunt afectate dispozitivele de fixare</p> <p>6.5. Aplicarea procedurii de efectuare a configurării CAM în cadrul INVENTOR / Fusion</p> <p>6.5.a. Definirea semifabricatului în configurația CAM</p> <p>6.5.b. Definirea modelului și dispozitivului de fixare în configurația CAM</p> <p>6.5.c. Identificarea poziției WCS în configurația CAM</p> <p>6.5.d. Definirea configurației mașinii în INVENTOR / Fusion</p> | 6 | | |
| <p>7. Configurarea mașinii</p> <p>7.1. Aplicarea procedurilor pentru a stabili sculele așchietoare necesare pentru fiecare fază din cadrul acestei operații</p> <p>7.1.a. Identificarea sculei așchietoare adecvate pentru anumite trasee de prelucrare</p> <p>7.1.b. Identificarea sculei așchietoare de dimensiuni și formă adecvate pentru o anumită geometrie a suprafeței de obținut</p> <p>7.2. Aplicarea procedurilor de stabilire a portsculei necesare pentru fiecare sculă</p> <p>7.2.a. Definirea parametrilor fiecărei portscule</p> <p>7.2.b. Selectarea portsculelor adecvate în funcție de aplicație, sau particularizarea acestora în INVENTOR / Fusion</p> <p>7.3. Descrierea modului de asamblare a sculelor fizice și digitale necesare pentru toate fazele din cadrul acestei operații</p> <p>- Definirea parametrilor sculei în biblioteca de scule așchietoare</p> | 5 | | |

| | | | |
|--|---|--|--|
| <p>8. Programarea traseelor de scule</p> <p>8.1. Determinarea intrărilor în aşchiere pentru traseul de prelucrare</p> <p>8.1.a. Definirea intrărilor astfel încât să se obţină un traseu de sculă aşchietoare pentru zonele sau suprafeţele selectate</p> <p>8.1.b. Definirea / selectarea intrărilor ce conţin trasee de scule unde există suprafeţe tip pantă / rampă</p> <p>8.1.c. Definirea suprascrierilor modelului de trasee de scule</p> <p>8.1.d. Definirea înălţimilor (pe axa Z) traseelor de scule</p> <p>8.2. Determinarea modului de optimizare a traseului de prelucrare</p> <p>8.2.a. Definirea expresiilor CAM pentru a urmări funcţionalitatea traseelor de scule</p> <p>8.2.b. Utilizarea variantelor particularizate, duplicatelor şi şabloanelor pentru traseele de scule</p> <p>8.2.c. Identificarea parametrilor şi variantelor de traseu al sculei (strategiile de prelucrare)</p> <p>8.2.d. Optimizarea intrărilor din cadrul unui traseu 3D de sculă, pentru treceri în trepte pe axa Z, descendent, aplicare şi validare</p> <p>8.3. Aplicarea traseelor de scule</p> <p>8.3.a. Înţelegerea şi aplicarea datelor de intrare aferente traseului sculei pentru a controla intrarea în aşchiere a acesteia (plonjarea)</p> <p>8.3.b. Înţelegerea şi aplicarea strategiilor de traseu de scule bazate pe geometrie</p> <p>8.3.c. Ajustarea traseelor de scule pe bază de cerinţe geometrice</p> | 4 | | |
| <p>9. Verificarea şi simularea</p> <p>9.1. Verificarea şi validarea îndepărtării surplusului de material, conform alegerii efectuate</p> <p>9.1.a. Utilizarea simulării comparative a semifabricatelor, din punct de vedere al toleranţelor la dimensiuni şi la forma geometrică ale acestora, cu piesa finită</p> <p>9.1.b. Verificarea mişcărilor de aşchiere, de lucru şi rapide, din cadrul traseelor sculelor, precum şi la schimbarea acestora (la maşinile-unelte de frezat cu braţ), cu ajutorul simulării</p> <p>9.2. Determinarea ajustărilor traseelor de scule, rezultate din simulare</p> <p>9.3. Aplicarea procedurilor în vederea ajustării traseelor de scule pentru a elimina coliziunile</p> <p>- Reverificarea coliziunilor din cadrul traseelor de scule şi de la schimbarea acestora, cu ajutorul simulării</p> | 4 | | |
| <p>10. Generarea codului G şi crearea paginii de configurare</p> <p>10.1. Aplicarea procedurilor pentru selectarea setărilor programului, configuraţiilor actuale şi proprietăţilor</p> <p>10.1.a. Crearea şi configurarea unui program NC</p> <p>10.1.b. Evaluarea erorilor şi avertismentelor din fişierele NC</p> <p>10.2. Identificarea componentelor critice ale unei pagini de configurare</p> <p>- Analizarea paginii pentru a identifica informaţiile esenţiale</p> <p>11. Verificarea piesei</p> <p>11.1. Utilizarea virtuală a probing-ului (tehnica RENISHAW) pentru a seta locaţia WCS</p> <p>- Crearea unei activităţi de probing pentru a seta un WCS (OFFSET - WORK)</p> <p>11.2. Utilizarea instrumentelor de inspecţie de precizie pentru validarea primului articol</p> <p>- Utilizarea instrumentelor de verificare pentru a valida o piesă (utilizarea inclusiv a calibrelor / calelor cu Bluetooth (care comunică cu dispozitivul RENISHAW), sau a celor fizice, şi a micrometrelor pentru verificarea / măsurarea manuală)</p> <p>12. Evaluarea programului de test</p> | 4 | | |
| Bibliografie | | | |

| <p>1. ***, https://www.autodesk.com/products/fusion-360/personal-download</p> <p>2. Laudacescu, E., Nae, I., Petrescu M. G., Fabricarea asistată de calculator, Editura Universității Petrol-Gaze din Ploiești, ISBN 978-973-719-689-7, Ploiești, 2017, 188 p (62 p);</p> <p>3. Minescu, M., Nae, I., Ionescu, G., C., Laudacescu, E., Florea I., Lambrescu, I., Pană, I., Rizea, N., Proiectare asistată de calculator, Editura Universității Petrol-Gaze din Ploiești, Ploiești, 2012</p> <p>4. Minescu, M., Ionescu, G., C., Nae, I., Laudacescu, E., Bădoiu, D., Roboți industriali și sisteme flexibile de fabricație, Editura Universității Petrol-Gaze din Ploiești, 2012</p> <p>5. Minescu, M., Nae, I., Tehnologii și utilaje în construcția de mașini, ediție revizuită, Editura Universității Petrol-Gaze din Ploiești, Ploiești, 2007</p> <p>6. Nae, I., Petrescu, M. G., Tehnologii în fabricația asistată de calculator, Editura Universității din Ploiești, ISBN 973-7965-23-X, Ploiești, 2003</p> | | | |
|--|---------|--|--------------|
| 7.2. Laborator | Nr. ore | Metode de predare | Observații * |
| <p>1. Tema din cadrul activității de laborator: realizarea unui reper din cadrul unui utilaj, având configurația alcătuită din suprafețe plane, curbe și profilate, de complexitate medie.</p> <p>Obiective (în conexiune cu nivelul actual pe plan național și internațional în cadrul domeniului și tematicii abordate):</p> <p>Se prezintă:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probleme propuse spre rezolvare legate de situația actuală a domeniului și a tematicii legată de temă; - Care sunt soluțiile alternative posibile? Care sunt soluțiile utile? <p>Soluțiile tehnice trebuie ierarhizate în ordinea posibilităților de aplicare a lor, deoarece din cauza restricțiilor geometrice și legate de dotare, nu toate acestea sunt realizabile. Se elaborează mai multe soluții (alternative);</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cum vor fi acceptate soluțiile fezabile? <p>În funcție de restricțiile tipo-dimensionale și de timp, se adoptă soluția care conduce la realizarea piesei.</p> | 1 | Structura lucrărilor de laborator se bazează pe două faze: - structurarea etapei următoare cu prezentarea sistematizată a conținutului, a diverselor detalieri și enunțarea temei de lucru pentru etapa următoare; - lucrul individual dirijat (sub directă îndrumare), pe baza soft-ului FUSION. Metodele folosite sunt diversificate în funcție de tematica, obiectivele etapei cât și feedback-ul înregistrat în verificarea stadiului de realizare a etapei: expunerea, | |
| <p>2. Prezentarea științifică și tehnică a temei:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contribuția proiectului la dezvoltarea domeniului / domeniilor vizate; - Caracterul multidisciplinar al activităților cuprinse în proiect; - Gradul de conformitate cu cerințele reglementărilor și standardelor corespunzătoare de nivel european sau internațional (precizie, calitatea suprafeței, productivitatea etc.); - Metodologia și tehnicile care vor fi utilizate, instrumente, echipamente, software, contribuția programatorului și a operatorului. | 1 | | |
| <p>3. Schema de realizare a temei</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rolul fiecărei componente din sistemul mașină-unealtă - dispozitiv - sculă așchietoare - piesă în cadrul procesului de fabricație a reperului; - Care sunt suprafețele principale / secundare din configurația reperului? - Care sunt resursele materiale necesare? | 2 | | |
| <p>4. Fazele în materializarea unui program de prelucrare de la desen la elaborarea programului</p> <p>Modalități de elaborare a programului</p> <p>Analiza etapelor în elaborarea programului sursă</p> <p>Limbaje de programare</p> <p>Structura de principiu a unui program sursă de prelucrare</p> <p>Principii fundamentale referitoare la programarea datelor geometrice</p> <p>Sistemul de referință</p> <p>Programarea în sistem absolut</p> <p>Programarea în sistem incremental</p> <p>Programare absolută și incrementală în sistem polar</p> <p>Definirea planurilor de lucru</p> <p>Poziția punctelor de zero și referință. Poziția sistemului de coordonate al piesei</p> <p>Sistemul de coordonate al mașinii</p> <p>Sistemul de coordonate al piesei</p> <p>Asignarea sistemului de coordonate al piesei la axele mașinii</p> <p>Axe. Întocmirea manuală a programelor sursă CN</p> | 8 | | |

| | | | |
|---|---------|---|--------------|
| Structura și conținutul unui program CN Activități implicate în redactarea unui program CN Programarea comenzilor de traiectorie Corecții de sculă Cicluri de prelucrare pentru diferite tipuri de prelucrări | | dialogul, interogarea, problematizarea, exercițiul, demonstrația practică etc. Strategiile de lucru pot fi și ele diferențiate după caz: | |
| 5. Programarea asistată de calculator a mașinilor-unelte cu comandă numerică (MUCN), utilizând soft-ul FUSION - prezentarea software-ului pentru realizarea programului de prelucrare a reperului din tema primită: aplicabilitate, meniul de lucru; - realizarea modelului tridimensional pentru semifabricat; - alegerea tipului - de prelucrare, respectiv a mașinii - unelte, de dispozitiv pentru fixarea semifabricatului, de scule așchietoare corespunzătoare suprafețelor de prelucrat; - parcurgerea etapelor de simulare a prelucrării reperului. | 13 | - prezentarea unei structuri de calcul; - lucrul individual cu studentul, bazat pe conversație-dialog; - verificări periodice (desen în format electronic); | |
| 6. Riscurile care pot apare la aplicarea algoritmului de generare a programului piesă, respectiv la rularea fizică a acestuia | 1 | - exemplificarea unor abordări tip; | |
| 7. Introducerea programului în mașina-unelaltă aferentă, rularea programului de fabricare a reperului, prin simulare; concluzii: avantaje și dezavantaje ale utilizării MUCN | 1 | - expunerea pe bază de material demonstrativ (broșuri, tabele, extrase din standarde sau norme, fotografii, planșe, materiale bibliografice etc.). | |
| Susținerea temei | 1 | | |
| Bibliografie 1. ***, https://www.autodesk.com/products/fusion-360/personal-download 2. E. V. LAUDACESCU, I. NAE, M. G. PETRESCU, Fabricarea Asistată de Calculator, Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești, Editura Universității Petrol-Gaze din Ploiești, 2017, ISBN 978-973-719-689-7 3. M. ZAPCIU, Marius Daniel PARASCHIV, Elemente de Bază ale Programării Mașinilor-Unelte cu Comandă Numerică, Editura Academiei Oamenilor de Știință din România, 2015, ISBN 978-606-8636-12-2 4. S. HERLE, Programarea Mașinilor-Unelte cu Comandă Numerică - Aplicații Practice -, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Editura U.T.PRESS, 2015, ISBN 978-606-737-097-3 5. L. MORAR, E. CÂMPEAN, Programarea Echipamentelor CNC, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Editura U.T.PRESS, 2015, ISBN 978-606-737-081-2 6. Sinumerik - Operation and Programing, Siemens AG, 2007 7. GreenBau Tehnologie - Manual programare CNC, 2005 8. M. G. PETRESCU, I. NAE, Mașini-unelte și prelucrări prin așchiere, Editura Universității din Ploiești, Ploiești, 2004. 9. Minescu, M., Nae, I., Tehnologii și utilaje în construcția de mașini, Editura ILEX, ISBN 973-85510-8-0, București, 2002. Neacșu, M., Petrescu, M. G., Nae, I., Mașini-unelte și prelucrări prin așchiere - Elemente de teoria așchierii, Editura Universității din Ploiești, ISBN 973-8150-16-7, Ploiești, 2001. | | | |
| 7.3. Proiect | Nr. ore | Metode de predare | Observații * |
| - | - | - | - |
| Bibliografie | | | |

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

- Participarea la expoziții tematice, workshop-uri, sesiuni de comunicări din domeniul tehnologiilor construcțiilor de mașini. Discuții cu angajatorii, la acțiunile de prezentare a firmelor, în cadrul întâlnirilor cu studenții. Utilizarea rezultatelor din cadrul contractelor de cercetare științifică în completarea / modificarea conținutului cursurilor. Vizite de lucru la sediile firmelor colaboratoare. Vizitele de lucru au ca obiectiv identificarea nevoilor și așteptărilor angajatorilor din domeniu și coordonarea cu alte programe similare din cadrul altor instituții de învățământ superior.

9. Evaluare

| Tip activitate | 9.1. Criterii de evaluare | 9.2. Metode de evaluare | 9.3. Pondere din nota finală |
|---|---|--|------------------------------|
| 9.4. Curs | Cunoașterea, înțelegerea adecvată și explicarea corectă a noțiunilor specifice disciplinei. | Lucrare scrisă. Forma de evaluare constă într-un test grilă, cu un număr de 14 întrebări, având timpul de lucru de 30 de minute. Fiecare întrebare are 4 variante de răspuns. Răspunsurile corecte pot fi multiple. Fiecare răspuns corect din grilă se punctează cu 0,5 puncte. | 40% |
| | Criteriul atitudinal față de disciplina studiată | Prezența la orele de curs | 10% |
| 9.5. Laborator | - | - | - |
| 9.6. Proiect | Verificarea cunoștințelor dobândite în cadrul activităților aplicative. | Susținerea finală de evaluare a activităților aplicative constă în verificarea cunoștințelor dobândite în cadrul activităților de laborator. Aprecierea cunoștințelor acumulate pe parcursul semestrului se face pe baza întrebărilor și răspunsurilor. | 50% |
| 9.7. Standard minim de performanță | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cunoașterea și înțelegerea adecvată a noțiunilor specifice disciplinei: principiile generale ale mașinilor-unelte automate și cu comandă numerică ➤ Programarea mașinilor-unelte cu comandă numerică: tipuri de programare, axe și sisteme de coordonate, tipuri de axe și mișcări, descrierea punctelor din spațiul de lucru, sisteme de coordonate, scrierea în limbaj formal, adrese, programarea comenzilor de traiectorie, programarea numerică asistată de calculator, programarea numerică manuală a mașinilor-unelte cu comandă numerică | | | |

Data
completării
19.09.2025

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar/**laborator**

Semnătura
titularului de proiect

-

Data avizării în
departament
26.09.2025

Director de Departament
Șef lucr. dr. ing. **NICULAE Georgeta
Claudia**

Decan
Conf. dr. ing. **BĂDICIOIU Marius**