



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA BUCUREȘTI
Facultatea de Energetică



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA BUCUREȘTI
1.2 Facultatea	Facultatea de Energetică
1.3 Departamentul	Producerea și Utilizarea Energiei (ETN, ME, TE)
1.4 Domeniul de studii	Inginerie energetică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Specializarea	<i>Managementul Energiei</i>

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Grafică asistată de calculator 2 (Computer-aided design 2)						
2.2 Titularii activităților de curs							
2.3 Titularii activităților de laborator							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Ob ¹
2.8 Tipul disciplinei	F ²	2.9 Codul disciplinei	UPB.02.F.02.I.022				

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	1	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	14	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					31
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					0
Examinări					2

¹Obligatorie (Ob) / Opțională (Op) / Facultativă (F) – Se va completa conform planului de învățământ.

²Fundamentală (F) / de domeniu (D) / de specialitate (S) / complementară (C) – Se va completa conform planului de învățământ.



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA BUCUREȘTI
Facultatea de Energetică



Alte activități (dacă există):		0
3.7 Total ore studiu individual	33	
3.8 Total ore pe semestru	75 ³	
3.9 Numărul de credite	3 ⁴	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Promovarea următoarelor discipline: Grafică asistată de calculator 1
4.2 de rezultate ale învățării	• aplică cunoștințe specifice disciplinei fundamentale Grafică asistată de calculator 1 • utilizează elemente de geometrie și componente software ale sistemelor informatice, pentru realizarea desenelor 2D/3D

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

5.1 Curs	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector.
5.2 Laborator	Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă calculatoarele și pachetele software CAD/CAM

6. Obiectiv general

Cursul are ca scop însușirea tehnicilor de bază necesare elaborării documentației grafice a proiectelor profesionale utilizând principiile și metodele consacrate domeniului ingineriei energetice.

Utilizarea programelor oferite de Autodesk (AutoCAD și AutoCAD Mechanical) în proiectarea bi și tridimensională generează o bază de date care conține poziții, mărimi, culori și informații de natură geometrică, fizică și chimică asociate obiectului modelat. Toate aceste informații pot fi prelucrate și analizate pentru elaborarea rapoartelor, devizelor, studiilor de eficiență a cheltuielilor, fișierelor pentru comanda mașinilor unelte etc.

Principalul **obiectiv** al cursului constă în însușirea noțiunilor de bază ale proiectării asistate de calculator utilizând pachetul de programe AutoCAD/AutoCAD Mechanical având ca scop final generarea de modele bidimensionale sau tridimensionale.

Un alt **obiectiv** al cursului este cunoașterea modului cum informațiile incluse în modelele create cu AutoCAD/AutoCAD Mechanical pot fi analizate sau postprocesate cu diferite programe (dezvoltate de parteneri ai Autodesk sau nu): ANSYS, NASTRAN, AmeSIM, CFDesign, Inventor etc.

Aplicațiile de laborator sunt concepute ca un ghid practic interactiv (suport hartie și fișiere prototip) pentru familiarizarea începătorilor cu majoritatea instrumentelor specifice programului AutoCAD/AutoCAD

³Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.

⁴Se va completa conform planului de învățământ.



Mechanical. Studenții parcurg individual aplicațiile, sub atenta îndrumare a cadrelor didactice, punându-se accent deosebit pe stimularea studentului de a descoperi, înțelege și asimila principiile proiectării folosind programe specializate.

Pentru stimularea spiritului de lucru în schipă precum și pentru înțelegerea tehnicilor de proiectare interdisciplinară, în cadrul aplicațiilor de laborator studenții vor avea de realizat aplicații în grupe de 2-4 studenți.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Identifică și descrie concepte, principii și metode de bază necesare realizării desenelor tehnice cu ajutorul calculatorului. • Explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale din desenul tehnic. • Explică și interpretează desenele care detaliază proiectarea produselor, a instrumentelor și a sistemelor de Inginerie energetică. • Înțelege modul de lucru în cadrul programelor utilizate (AutoCAD, AutoCAD Mechanical) • Aplică cunoștințele de bază pentru utilizarea programelor specifice de proiectare parametrizată (AutoCAD, AutoCAD Mechanical) cu alte programe utilitare legate de: baze de date, calcul de rezistență, modelare matematică, design industrial, reprezentări geografice bi și tridimensionale. • Aplică elementele teoretice pentru realizarea planurilor printabile 2D/3D
Aptitudini	• Operează cu concepte, principii și metode de bază din desenul tehnic. • Elaborează desene tehnice de execuție și de ansamblu în format letric sau proiectate asistat de calculator. • Desenează schițe și proiectează sisteme, produse și componente electrice utilizând programe și echipamente informatice de proiectare asistată de calculator (CAD). Desenează schițe ale panourilor electrice, scheme electrice, diagrame de cablare electrică și alte detalii ale ansamblului. • Creează schițe și desene tehnice prin utilizarea de software specializat. • Dezvoltă capacități de gândire spațială în modelarea formelor industriale și a deprinderilor grafice necesare realizării corecte a unui desen tehnic. • Aplică elemente de proiectare parametrizată în procesul de desenare. • Generează suprafețe complexe și modele tridimensionale folosind primitive de bază.



Responsabilitate și autonomie	• Aplică valorile eticii și deontologiei profesiei de inginer. • Comunică eficient despre activitățile de inginerie cu o gamă largă de public. • Este angajat în învățarea pe tot parcursul vieții pentru dobândirea și implementarea cunoștințelor, după cum este necesar, folosind strategii de învățare adecvate. • Să aibă abilitatea să lucreze la sarcini tehnice în echipă și, dacă este necesar, să preia coordonarea echipei. • Să identifice problemele și să le rezolve folosind diverse tehnici de cercetare și de lucru. • Să poată lucra într-un mediu interdisciplinar. • Își pot aplica cunoștințele și înțelegerea pentru a dobândi abilități practice pentru rezolvarea problemelor, efectuarea de investigații și dezvoltarea sistemelor de inginerie energetică. • folosește diverse metode și instrumente pentru a comunica informații din domeniul disciplinei în mod eficient, pentru a descrie activitățile și a comunica rezultatele lor unui public specializat și nespecializat în contexte naționale și internaționale și societății în general; • comunică și colaborează cu ceilalți colegi și cadrele didactice în desfășurarea activităților didactice; • se informează, documentează și interpretează informații și date din domeniul disciplinei.
--------------------------------------	---

8. Metode de predare

Cursul este predat prin mijloace multimedia (prezentări în Power Point, însoțite de filme, animații, fotografii reprezentative, machete, precum și prin efectuarea demonstrațiilor și desenarea unor scheme). Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire. Se vor utiliza, după caz, metode de comunicare online: platforma Moodle și MS Teams (Live).

Studenților li se pune la dispoziție documentație pe portalul de cursuri on-line al facultății <https://curs.upb.ro>, dar și documentație pe care o pot studia în laborator, pe care o primesc și sub formă electronică (fișier pdf).

Cursul este interactiv, oferind posibilitatea studenților de a primi imediat răspuns, în timpul cursului, la neclaritățile legate de disciplină.

Pentru Laborator studenții au la dispoziție foi de platformă în care sunt prezentate detaliat:

- obiectivele lucrării;
- comenzile noi întâlnite;
- pașii ce trebuie urmați pentru realizarea lucrării.

Studenții pot descărca o variantă educațională a programului AutoDesk AutoCAD pe care o pot folosi pe calculatoarele personale în vederea realizării lucrărilor de laborator sau a testelor, după caz.

Realizarea lucrărilor se face sub îndrumarea cadrelor didactice cu experiență în utilizarea programelor de proiectare parametrizată în activitățile de cercetare și didactice curente.

Metodele de lucru utilizate în cadrul laboratorului sunt similare cu cele folosite de firma Autodesk pentru instruire și atestare ca utilizatori ai programelor sale.

Astfel, studenții care doresc obținerea atestatului de utilizator dobândesc o bază solidă pentru susținerea examenului de atestare.



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA BUCUREȘTI
Facultatea de Energetică



9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Prezentarea pachetului de programe Autodesk. Rolul proiectării parametrizate în procesul de proiectare.	1
II	Interfața programului AutoCAD/AutoCAD Mechanical. Elemente de bază ale proiectării parametrizate.	2
III	Crearea unui nou desen. Desenarea și editarea. Metode de editare și seturi de selecție.	3
IV	Modele de hașuri și adnotări. Caracteristicile de interogare ale programului AutoCAD și AutoCAD Mechanical. Blocuri și atribute.	3
V	Referințe externe. Cotarea desenelor. Metode de afișare și structuri de tipărire (gestionarea eficientă a lucrului în spațiul hîrtiei).	2
VI	Introducere în modelarea 3D. Generarea modelelor tridimensionale folosind primitive de bază. Crearea suprafețelor complexe	2
VII	Reprezentarea fotografică. Noțiuni de bază privind animarea modelelor.	1
	Total:	14
Bibliografie: 1. <i>Grafică asistată de calculator II – Suport de curs</i>. Disponibil online pe Platforma Moodle a U.P.B. https://curs.upb.ro/ 2. Drăgoi Constantin, Pîrăianu Vlad Florin, Vasiliu Georgiana Claudia, Bontoș Marius Daniel, <i>Grafică Asistată de calculator - Îndrumar de laborator</i>, ISBN 978-606-515-875-7, Editura Politehnica Press, 106 pag, 2019 3. D.Vasiliu, C.A.Roșu, C.Drăgoi, C.Călinoiu. <i>Grafică pe calculator</i>. Editura Bren, București, 1999. ***Autodesk – AutoCAD Mechanical 2019 Tutorial ***Autodesk – AutoCAD 2019 Tutorial		

LABORATOR		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	L1: Interfața programului AutoCAD / AutoCAD Mechanical. Sisteme de coordonate utilizate.	2
2.	L2: Parcurgerea principalelor comenzi de desenare în spațiul bidimensional.	2
3.	L3: Însușirea metodelor de selecție și a comenzilor de editare elementare. Comenzi de interogare.	4
4.	L4: Combinarea comenzilor de desenare și editare pentru obținerea modelului dorit.	4
5.	L5: Crearea stilurilor de text și a stilurilor de cotare.	3
6.	L6: Definirea blocurilor. Avantajele utilizării blocurilor. Inserarea blocurilor. Definirea atributelor și proprietățile lor. Formate de extragere a atributelor.	2
7.	L7: Atașarea referințelor externe. Definirea referințelor externe. Comparatie între referințele externe și utilizarea blocurilor. Inserarea referințelor externe prin atașare și suprapunere.	1
8.	L8: Realizarea proiectelor complexe lucrând în echipă.	2



9.	L9: Utilizarea structurilor de tipărire pentru spațiul hârtiei. Crearea structurilor de tipărire. Lucrul cu viewporturi într-o structură de tipărire. Ferestre de vizualizare (mobile și fixe). Crearea ferestrelor de vizualizare. Controlul scării unei ferestre de vizualizare și a vizibilității layer-elor într-o fereastră de vizualizare.	4
10.	L10: Crearea desenelor tridimensionale. Sisteme de coordonate tridimensionale. Sisteme de coordonate WCS, UCS și ferestre de vizualizare. Lucrul cu linii și polilinii tridimensionale. Modelarea solidelor (solide primitive, crearea solidelor 3D din forme cu profil închis). Editarea solidelor. Crearea suprafețelor în spațiul tridimensional (crearea suprafețelor, controlul densității rețelei suprafeței, suprafețe extrudate, rețele poligonale). Editarea suprafețelor.	4
Total:		28

Bibliografie:

1. *Grafică asistată de calculator – Suport de curs.* Disponibil online pe Platforma Moodle a U.P.B. <https://curs.upb.ro/>
2. Drăgoi Constantin, Pîrăianu Vlad Florin, Vasiliu Georgiana Claudia, Bontoș Marius Daniel, *Grafică Asistată de calculator - Îndrumar de laborator*, ISBN 978-606-515-875-7, Editura Politehnica Press, 106 pag, 2019
3. D.Vasiliu, C.A.Roșu, C.Drăgoi, C.Călinoiu. *Grafică pe calculator*. Editura Bren, București, 1999.

***Autodesk – AutoCAD Mechanical 2019 Tutorial

***Autodesk – AutoCAD 2019 Tutorial

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale privind: - modelarea bi/tridimensională a echipamentelor; - utilizarea modelelor create în procesul de proiectare a unui produs/echipament.	Test grilă în ultimele două săptămâni ale procesului didactic, constând din 20 de întrebări. Testul grilă se va sustine fizic sau pe platforma Moodle.	20%
10.5 Laborator	Realizarea aplicațiilor din platformele de laborator și înțelegerea aplicabilității acestora. Însușirea comenzilor de lucru în mediul de proiectare folosit.	Teste practice pentru evaluarea însușirii aplicațiilor efectuate. Acestea vor fi în număr de trei: Testul 1 – 20 puncte Testul 2 – 20 puncte Testul 3 – 30 puncte Tema de casă – 10 puncte Testele practice se susțin individual, în cadrul orelor de laborator. Programarea testelor se face de către cadrul didactic titular de comun acord cu studenții.	80%
10.6 Condiții de promovare			



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA BUCUREȘTI
Facultatea de Energetică



Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă din însumarea punctelor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei (puncte ale căror sumă este 100), iar punctajul total se transformă în notă (de la 1 la 10) prin împărțire la 10 și rotunjire (cu excepția notei 5 care se obține prin trunchiere).

Data
completării

Titulari de curs

Titulari de aplicații

Data avizării în
departament

Director de Departament Producerea și Utilizarea Energiei
Conf. dr. ing. Victor-Eduard Cenușă

Director de Departament Sisteme Electroenergetice
Prof. dr. ing. Ion Triștiu

Data aprobării
în Consiliul
Facultății

Decan
Prof.dr.ing. Lăcrămioara Diana Robescu