

### S.07.O.035. PROIECTAREA ASISTATĂ DE CALCULATOR A PRODUSELOR ȘI PROCESELOR TEHNOLOGICE ȘI CALS TEHNOLOGII

#### 1. Date despre unitatea de curs/modul

<b>Facultatea</b>	Inginerie Mecanica, Industrială și Transporturi				
<b>Catedra/departamentul</b>	Tehnologia Construcțiilor de Mașini				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul I				
<b>Programul de studiu</b>	521.1 Tehnologia construcțiilor de masini 521.4 Ingineria sudarii 521.9 Inginerie inovationala si transfer tehnologic				
<b>Anul de studiu</b>	<b>Semestrul</b>	<b>Tip de evaluare</b>	<b>Categoria formativă</b>	<b>Categoria de opționalitate</b>	<b>Credite ECTS</b>
II (învățământ cu frecvență); III (învățământ cu frecvență redusă)	7; 9	E	S – unitate de curs de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	8

#### 2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
240	45	60/15	0	80	40

#### 3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Desen tehnic, rezistența materialelor, CAD-CAE, CAM-CNC Tehnologii
Conform competențelor	Identificarea și definirea conceptelor, principiilor, metodelor, proceselor folosite în concepția produselor industrial. Explicarea și interpretarea rezultatelor teoretice a unor calcule specifice concepției produselor industrial. Concepția sistemelor de producție (prin sudare – IS), a elementele lor, organizarea exploatarei și mentenanței lor. Elaborarea proiectelor tehnice și tehnologice specifice domeniului profesional cu utilizarea profesională a calculatorului cu ajutorul programelor CAD, CAE, CAPP, CAM-CNC, PDM, CALS, PP&C, MRP etc. în situații deosebite dar analogice

#### 4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
Laborator/seminar	Studenții vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – o săptămână după finalizarea acesteia. Pentru predarea cu întârziere a lucrării aceasta se depuncea cu 1pct./săptămână de întârziere.

#### 5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<b>CPL 1.</b> Concepția produselor industriale. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificarea și definirea conceptelor, principiilor, metodelor, proceselor folosite în concepția produselor industrial.</li> <li>- Explicarea și interpretarea rezultatelor teoretice a unor calcule specifice concepției produselor industriale .</li> <li>- Aplicarea unor principii și metode de bază pentru concepția produselor industrial.</li> <li>- Evaluarea metodologiilor utilizate pentru concepția produselor industrial.</li> <li>- Concepția funcțională și constructivă a produselor industriale și a componentelor lor.</li> </ul>
-------------------------	---

	<p><b>CPL2.</b> Industrializarea produselor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definirea și descrierea proceselor de industrializare a produselor.</li> <li>- Interpretarea metodelor de organizare și gestionare a proceselor de industrializare a produselor din domeniu.</li> <li>- Studierea comparativă și evaluarea critică a principalelor metode de organizare și gestionare a industrializării produselor din domeniu</li> <li>- Proiectarea proceselor tehnologice și organizarea proceselor de fabricare.</li> </ul> <p><b>CPL4.</b> Inovarea și transferul tehnologic</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrierea activităților de inovare și transfer tehnologic în domeniu</li> <li>- Explicarea și interpretarea diferitelor activități de inovare și transfer tehnologic în domeniu</li> <li>- Aplicarea unor metode eficiente de inovare și transfer tehnologic în domeniu</li> <li>- Utilizarea adecvată a actelor normative internaționale și naționale, respectarea normelor și eticii de inovare și transfer tehnologic în domeniu</li> <li>- Realizarea eficientă a inovațiilor, transferului tehnologic și îmbunătățirii continue</li> </ul> <p><b>CPL5.</b> Utilizarea profesională a calculatorului.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrierea conceptelor și metodelor de elaborare a proiectelor tehnice și tehnologice cu utilizarea profesională a calculatorului.</li> <li>- Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea unor metode de elaborare a proiectelor tehnice și tehnologice cu utilizarea profesională a calculatorului.</li> <li>- Aplicarea metodologiilor avansate de elaborare a proiectelor tehnice și tehnologice cu utilizarea profesională a calculatorului.</li> <li>- Utilizarea adecvată a criteriilor și metodelor standard de elaborare a proiectelor tehnice și tehnologice cu utilizarea profesională a calculatorului.</li> <li>- Elaborarea proiectelor tehnice și tehnologice specifice domeniului profesional cu utilizarea profesională a calculatorului cu ajutorul programelor CAD, CAE, CAPP, CAM-CNC, PDM, CALS, PP&amp;C, MRP etc. în situații deosebite dar analogice.</li> </ul>
Competențe transversale	<p><b>CTL2.</b> Aplicarea tehnicilor de relaționare în grup.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicarea tehnicilor de relaționare în grup.</li> <li>- Promovarea spiritului de inițiativă, dialogului, cooperării, respectului față de ceilalți.</li> </ul>

### 6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Elaborarea proiectelor tehnice și tehnologice specifice domeniului profesional cu utilizarea profesională a calculatorului cu ajutorul programelor CAD, CAE, CAPP, CAM-CNC, PDM, CALS.
Obiectivele specifice	Sa inteleaga si sa elaboreze proiecte tehnice si tehnologice utilizand softuri din domeniul: CAD/CAE (SolidWorks, Simulation, AutoCAD) si CAM (CAMWorks) Să formeze un algoritm optim de aplicare a procedeeleor de proiectare constructivă si tehnologica.

### 7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica prelegerilor</b>		
T1. Esența pregătirii tehnologice a fabricării și parametrii sistemului tehnologic în concepția sistemelor integrate de proiectare asistată de calculator.	2	2
T2. Modelul informational al piesei și limbaje formalizate pentru descrierea lor în sistemele integrate de proiectare asistată de calculator.	8	
T3. Relațiile dimensionale spațiale între elementele piesei. Descrierea legăturilor dimensionale. Abaterile de la poziția reciprocă. Grafurile legăturilor dimensionale.	4	2
T4. Utilizarea proprietăților operațiilor constructive pentru crearea modelelor particulare. Crearea modelelor tip și modelelor complexe. Realizarea modelelor particulare în baza modelelor tip și complexe.	3	8

T5. Modelarea procesului proiectării funcționale a sistemului tehnologic în sistemele integrate de proiectare asistată de calculator.	4	
T6. Principiul decompoziției pe nivele. Modelul metodei proiectării consecutive în mai multe nivele. Modelul metodei iteraționale de proiectare în mai multe nivele. Modelul funcționării unui sistem de proiectare cu memorie.	2	
T7. Proiectarea conceptului procesului tehnologic. Premizele teoretice ale proiectării conceptului procesului tehnologic. Traseul de prelucrare a suprafeței elementare. Etapele procesului tehnologic. Exemple de algoritmi pentru proiectarea conceptului procesului tehnologic.	2	
T8. Modelarea procesului de proiectare a traseului tehnologic. Premizele teoretice ale proiectării traseului tehnologic. Operații comasate (metaoperații). Optimizarea structurii de timp a operației. Diferențierea operațiilor comasate. Principiile de ordonare a operațiilor traseului tehnologic. Structura algoritmului generalizat pentru sinteza traseului tehnologic. Exemple de algoritmi pentru soluționarea unor sarcini concrete.	4	
T9. Automatizarea procesului de proiectare a traseului tehnologic în baza traseelor tip și complexe. Noțiunea de traseu generalizat. Condițiile logice ce caracterizează situația utilizării operației tip. Formarea traseului generalizat. Realizarea traseelor individuale pe baza traseelor generalizate.	3	2
T10. Modelarea procesului de proiectare a operațiilor tehnologice. Algoritmul general de proiectare a operațiilor. Sinteza formei și dimensiunilor intermediare ale piesei. Modele matematice pentru diferite structuri de operații la prelucrarea prin așchiere. Criteriile de evaluare a valorilor pentru parametri sistemului tehnologic. Exemplu de algoritmi.	3	
T11. Introducere în CALS Tehnologii. Evoluția tehnologiilor CALS. Starea actuală a tehnologiilor CALS	2	4
T12. Strategiile și Concepțiile tehnologiilor CALS.	2	
T13. Suportul informațional al produsului în toate etapele ciclului de viață. Interacțiunea etapelor ciclului de viață cu sistemele automatizate.	2	
T14. Sistemele automatizate CRM, SCM, CAD, CAM. Sistemele automatizate MES, SCADA, CNC, MRP, ERP. Sistemul automatizat PLM. Tehnologia și sistemele PDM	2	
T15. Standardele CALS-ului	2	
<b>Total prelegeri:</b>	<b>45</b>	<b>18</b>

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica lucrărilor de laborator</b>		
LL1. Date generale despre modulele CosmosWorks și CosmosXpress. Realizarea modelului CAD simplificat a pieselor/ ansamblului și eliminarea/ evitarea erorilor ascunse și anomaliilor în procesul proiectării.	12	3
LL2. Analiza cu element finit și tipuri de elemente finite. Funcții de bază în CosmosWorks. Palete și instrumente de bază.	12	4
LL3. Consecutivitatea calculului. Aplicarea legăturilor și a încărcărilor și forțelor. Crearea și setarea parametrilor rețelei elementelor finite și proprietăți. Aplicarea materialului pentru corp / construcții. Biblioteca materialelor. Definirea noilor materiale și setarea caracteristicilor mecanice.	12	4
LL4. Rezolvarea lanțurilor de dimensiuni pentru ansamblurile dispozitivelor.	10	
LL5. Interpretarea rezultatelor analizei. Analiza influenței numărului și tipului de elemente finite asupra rezultatelor. Crearea raportului despre analiza. Redactarea preciziei rezultatelor în urma calculului și analizei. Factori de influență asupra discretizării.	8	3
LL6. Exemple de rezolvare a modelelor statice cu ajutorul CosmosXpress și CosmosWorks. Diferențele dintre module exemplificate prin modele practice.	8	3

Modele calculate cu elemente finite tridimensionale si modele calculate cu elemente finite liniarea, diferenta rezultatelor		
LL7. Sarcina pentru lucrul individual. Realizarea modelului simplicitat al unei scheme de incarcare si calculul de rezistenta cu ajutorul CosmosWorks a celei mai solicitate piese. Efectuarea calculului, analiza rezultatelor si crearea raportului	8	3
<b>Total lucrări de laborator:</b>	<b>60</b>	<b>20</b>

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica lucrărilor de seminar</b>		
LL1. Introducere. Prezentarea software-ului modul PDMWorks. Definirea sarcinilor individuale	2	
LL2. Modelarea 3D a sarcinilor individuale. Ansamblurile	2	
LL3. Funcțiile de bază ale PDMWorks-ului. Setarea bazei de date individuale a PDM Server. Crearea utilizatorilor. Crearea proiectelor/Subproiectelor. Crearea statuturilor. Setarea schemei de revizie. Stabilirea legaturilor cu diverse baze de date (Tolbox, etc.). Stabilirea restrictiilor in baza de date in conformitate cu drepturile de acces acordat utilizatorului.	3	1
LL4. Procedura si etapele de introducerea informatiei individuale in baza de date PDM sub accesul acordat.	2	1
LL5. Manipularea informatiei in baza de date. Generarea rapoartelor asupra informatiei. Setari privind afisarea informatie in baza de date. Posibilitati de vizualizare/obtinerea informatiei din baza de date creata.	2	1
LL6. Procedura si etapele de extragerea informatiei individuale din baza de date PDM sub accesul acordat.	2	1
LL7. Modificarea elementelor/ansamblurilor si salvarea lor sub revizii	2	
<b>Total lucrări de seminar:</b>	<b>15</b>	<b>4</b>

### 8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ion Bostan, Valeriu Dulgheru, Vasile Boboc, .. Proiectarea asistată de calculator în Construcția de Mașini, – Chișinău : Tehnica-Info, 2001. 208 p</li> <li>2. Кондаков А.И. САПР технологических процессов, М.: Издательский центр Академия", 2007. - 272с.</li> <li>3. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. Учеб. для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. — 430 с.: ил. — (Сер. Информатика в техническом университете).</li> <li>4. Диалоговое проектирование технологических процессов. Капустин Н. М., Павлов В. В., Козлов Л. А. и др. . – М.: Машиностроение, 1983. 254 с.</li> <li>5. Капустин Н. М. Разработка технологических процессов обработки деталей на станках с помощью ЭВМ. – М.: Машиностроение, Ленинград. отд-ние, 1986. 304 с.</li> <li>6. САПР изделия и технологических процессов в машиностроении. Аллик Р. А., Бородянский В. И., Букин А. Р. и др. Под общ. ред. Аллика Р. А. - Л.: Машиностроение, Ленинград. отд-ние, 1986 – 319 с. ил.</li> <li>7. Системы автоматизированного проектирования. Учебное пособие для вузов: в 9 кн. Под ред. Норенкова И. П. Кн. 6. Капустин Н. М., Василиев Г. Н. Автоматизация конструкторского и технологического проектирования. – М.: Высшая школа, 1986. 191 с.</li> <li>8. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов приспособлении и режущих инструментов. Учебник для вузов. Корчак С. Н., Кошин А. А. Ракович А. Г., Сеницын Б. И.; под. общ. ред. Корчака С. Н. – М.: Машиностроение, 1988. 352 с. ил.</li> <li>9. Кунву Ли. Основы САПР CAD/CAM/CAE. СПб.: Питер, 2004. — 560 с.: ил</li> </ol>
------------	--

**4. Evaluare**

Curentă		Proiect de an	Examen final
Atestarea 1	Atestarea 2		
30%	30%		40%
Standard minim de performanță			
Prezența și activitățile la prelegeri, seminare și lucrări de laborator; Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator; Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii și aplicării a procedeeelor de modelare constructivă, tehnologica și de integrare informațională a ciclului de viață al produsului			