

**F.04.O.015. BAZELE PROIECTĂRII MAȘINILOR**
**1. Date despre unitatea de curs/modul**

<b>Facultatea</b>	Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi				
<b>Catedra/departamentul</b>	Bazele Proiectării Mașinilor				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul I				
<b>Programul de studiu</b>	0715.1 Tehnologia construcțiilor de mașini				
<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)	IV V	E, PA	F – unitate de curs fundamentală	O - unitate de curs obligatorie	6

**2. Timpul total estimat**

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Seminar/Laborator	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
180	60	15/15	60	15	15

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

Conform planului de învățământ	Grafică inginerască, matematica, fizică, studiul materialelor, mecanica teoretică. teoria mecanismelor și mașinilor
Conform competențelor	Efectuarea calculului matematic, elaborarea unui desen, alegerea materialului unei piese conform condițiilor impuse.

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

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă și cretă, opțional de proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și încălcarea disciplinei în timpul cursului.
Laborator/Proiectare	Studenții vor studia construcția și executa încercarea organelor de mașini de utilizare generală, vor efectua analiza structurală și cinematică, vor calcula la rezistență elementele constructive ale organelor de mașini, vor executa proiectarea constructivă.

**5. Competențe specifice acumulate**

Competențe generale	CPL1. Concepția produselor industriale C1.1. Identificarea și definirea conceptelor, principiilor, metodelor, proceselor folosite în concepția produselor industriale C1.2. Explicarea și interpretarea rezultatelor teoretice a unor calcule specifice concepției produselor industriale C1.3. Aplicarea unor principii și metode de bază pentru concepția produselor industriale C1.4. Evaluarea metodologiilor utilizate pentru concepția produselor industriale C1.5. Concepția funcțională și constructivă a produselor industriale și a componentelor lor CPL6. Soluționarea problemelor ingineresti și economico-ingineresti C6.1. Descrierea modalităților de soluționare a problemelor ingineresti și economico-ingineresti din domeniu C6.2. Explicarea și interpretarea unor metode eficiente de soluționare a problemelor ingineresti și economico-ingineresti din domeniu C6.3. Aplicarea unor metode eficiente de soluționare a problemelor ingineresti și economico-ingineresti din domeniu C6.4. Evaluarea critică a nivelului calitativ de soluționare a problemelor ingineresti și economico-ingineresti din domeniu C6.5. Aprecierea clară a gradului de complexitate al problemelor ingineresti și economico-ingineresti în situații deosebite, dar analogice și să utilizeze soluții cunoscute în situații noi
---------------------	--

Competențe transversale	<p>CT1. Aplicarea principiilor, normelor și valorilor eticii profesionale de inginer în cadrul propriei strategii de muncă calificată și eficientă</p> <p>CT2. Aplicarea tehnicilor de relaționare în grup. Promovarea spiritului de inițiativă, dialogului, cooperării, respectului față de ceilalți</p> <p>CT3. Autoevaluarea nevoii de formare profesională continuă în scopul inserției pe piața muncii și al adaptării la dinamica cerințelor acesteia și pentru dezvoltarea personală și profesională. Utilizarea eficientă a abilităților lingvistice și a cunoștințelor de tehnologia informației și comunicării</p>
-------------------------	--

### 6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Însușirea procedurilor de calcul și proiectare a organelor de mașini și mecanisme.
Obiectivele specifice	<p>Să înțeleagă, să descrie structura și să efectueze analiza structurală și cinematică unui mecanism.</p> <p>Să selecteze materialele și să calculeze la rezistență organe de mașini și mecanisme simple.</p> <p>Să proiecteze noduri de organe de mașini.</p>

### 7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica prelegerilor</b>		
T1. <b>Noțiuni generale.</b> Definirea organelor de mașini, Clasificarea.Criterii de bază ale capacității de funcționare. Criterii de calcul.Siguranța în funcționare și fiabilitatea.Direcții principale de ridicare a fiabilității mașinilor.Materiale folosite pentru confecționarea organelor de mașini,cerințe impuse asupra materialelor.Tipurile de sarcini utilizate la proiectarea organelor de mașini. Regimuri de încărcare.	4	2
<p>T2. <b>Transmisii mecanice.</b>Principiile de funcționare și clasificarea transmisiilor mecanice. Caracteristici de lucru ale transmisiilor.</p> <p><b>Transmisii prin angrenare :</b></p> <p><i>Angrenaje cu dinți în profil evolventic:</i>Transmisii cu roți dințate cilindrice cu dinți drepecți și înclinați; transmisii cu roți dințate conice cu dinți drepecți, înclinați și curbilini, angrenaje pentru arbori încrucișate în spațiu (cilindric elicoidal, hipoidal, melc-roată melcată). Elementele geometrice și particularități ale angrenajelor, forțele din angrenaje, moduri și cauze de deteriorare a danturii, materiale și cerințe impuse materialelor pentru roți, calculul la rezistență al angrenajelor la solicitările de încovoiere a dintelui <math>\sigma_F</math> și de oboseală superficială de contact a flancurilor dinților (pitting) <math>\sigma_H</math>.</p> <p><i>Transmisii planetare:</i> cu roți dințate cilindrice și conice, cu roți flexibile (armonice), precesionale. Considerații generale, criterii de clasificare, avantaje și dezavantaje,domenii de utilizare,particularități cinematice și geometrice.Particularitățile calculului transmisiilor planetare, aspecte constructive.</p> <p><i>Transmisii prin lanțuri:</i>Clasificarea,domenii de utilizare. Elemente geometrice și cinematice. Sistemul de forțe și randamentul. Probleme de frecare și uzare. Elemente de calcul, aspecte constructive.</p> <p><b>Transmisii prin fricțiune:</b></p> <p><i>Transmisii prin curele:</i> Considerații generale, clasificări, domenii de utilizare,materiale pentru curele.Elemente geometrice și cinematice ale transmisiei prin curele. Forțele din curea și forța de întindere a curelei, tensiuni în curea.Alunecarea elastică și patinarea,randamentul transmisiei. Metoda de calcul a transmisiilor prin curele late. Particularitățile de calcul a transmisiilor prin curele trapezoidale.</p> <p><i>Transmisii cu roți de fricțiune și variatoare de turație:</i> Transmisii prin fricțiune cu</p>	24	6

roți cilindrice și conice,elemente geometrice și cinematice. Aspecte de calcul.Variatoare de turație,considerații generale,clasificări,domeniul de utilizare. Elemente geometrice și de calcul, aspecte construct.		
<b>T3. Osii și arbori.</b> <i>Generalități:</i> caracterizare și rol funcțional, clasificări.Elemente constructive ale osiilor și arborilor,materiale și indicații tehnologice. <i>Calculul osiilor și arborilor dreapți.</i> Calculul de dimensionare prealabilă. Elaborarea schemei de calcul,calculul la încovoiere și răsucire. Proiectarea constructivă. Verificarea arborilor la rezistență de oboseală. Calculul arborilor la rigiditate.	6	2
<b>T4. Lagăre și ghidaje.</b> <i>Lagăre cu rostogolire (rulmenți).</i> Considerații generale,caracterizarea lagărelor cu rostogolire,elementele constructive componente, forma corpurilor de rostogolire, clasificare. Principalele tipuri de rulmenți. Elemente de calcul a rulmenților. Calculul rulmenților la capacitatea de încărcare dinamică, sarcina dinamică echivalentă și durabilitate. Aspecte constructive. Proiectarea lagărelor cu rulmenți. Ungerea, montarea și demontarea rulmenților. <i>Lagăre cu alunecare.</i> Considerații generale. Clasificare. Materiale și tehnologii de realizare a cuzineților.Funcționarea lagărelor în regim de frecare uscată, limită sau mixtă. Calculul și elemente constructive. Ungerea hidrostatică și hidrodinamică a lagărelor cu alunecare. <i>Ghidajecu rostogolire și alunecare.</i> Aspecte funcționale, de calcul și constructive.	8	2
<b>T5. Asamblări.</b> Caracteristica generală și clasificarea asamblărilor. <i>Asamblări cu elemente filetate.</i> Generalități. Principii de funcționare. Parametrii de bază a filetului. Clasificarea fileturilor conform formei geometrice și destinației. Tipuri principale ale asamblărilor filetate. Materiale pentru șuruburi și piulițe. Elemente din teoria cuplului elicoidal (șurub-piuliță), sistemul de forțe în cuplul șurub-piuliță, randamentul cuplului elicoidal, autofrânarea. Solicitări ale filetului șurubului și al piuliței.Calculul șurubului montat cu strângere prealabilă, sarcina exterioră acționează în planul de îmbinare a pieselor asamblate (șurubul montat cu joc și fără joc). Calculul șurubului montat cu strângere prealabilă, sarcina exterioră acționează pe direcția axială a șurubului. Solicitări suplimentare ale șuruburilor (cu sarcină excentrică). <i>Asamblări prin angrenare.</i> Asamblări prin pene și caneluri, cu elemente profilate, bolțuri și știfturi. Caracteristica generală, clasificări,elemente de calcul. <i>Asamblări prin nituri.</i> Caracterizarea construcțiilor nituite, clasificarea,utilizarea materialelor noi în procesul de nituire. Elemente de calcul al asamblărilor nituite. <i>Asamblări prin sudate, lipire și încliere.</i> Caracterizarea construcțiilor sudate, clasificarea. Calculul îmbinărilor sudate (suduri cap la cap, de colț în diverse cazuri de poziție și de solicitare). Elemente constructive și principii pentru proiectarea rațională a organelor de mașini sudate. Lipirea și înclierea, elemente de calcul. <i>Asamblări prin frecare.</i> Asamblări prin presare, caracteristica generală, elemente de calcul. Asamblări prin strângere pe con și inele tronconice,generalități,elemente de calcul.	14	3
<b>T6.Cuple mecanice.</b> Considerații generale. Caracterizare. Rol funcțional și clasificarea cuplajelor. <i>Cuple permanente fixe și mobile</i> cu elemente intermediare rigide, mobile cu elemente intermediare elastice (metalice sau din elastomeri. Principii de funcționare. Tipuri constructive. Cuple permanente. <i>Cuple intermitente.</i> Ambreiaje și cuple automate. Principii de funcționare și tipuri constructive.	4	1
<b>Total prelegeri</b>	<b>60</b>	<b>16</b>

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica lucrărilor de laborator</b>		
LL1. Studiul reductorului cu roți cilindrice	2	1
LL2. Studiul reductorului cu angrenaj melcat	2	
LL3. Încercarea reductorului cu angrenaj melcat	2	
LL4. Studiul rulmenților și a lagărelor cu rulmenți	2	1
LL5. Încercarea rulmenților	2	
LL6. Studiul asamblărilor cu elemente filetate	2	1
LL7. Studiul cuplajelor mecanice	3	1
<b>Total lucrări de laborator</b>	<b>15</b>	<b>4</b>

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica seminarelor</b>		
S.1. Împărțirea sarcinilor pentru proiectul de an. Calculul parametrilor cinematici și de forță ai mecanismului	3	1
S.2. Calculul de proiect al angrenajului reductorului. Alegerea materialului angrenajului și determinarea tensiunilor admisibile. Dimensionarea angrenajului cu roți dințate cilindrice. Calculul forțelor în angrenaj. Calculul de verificare a angrenajului. Proiectarea constructivă a roții dințate.	4	3
S.3. Calculul arborilor. Calculul de predimensionare. Calculul de dimensionare. Proiectarea constructivă a arborilor.	4	1
S.4. Calculul de verificare a rulmenților.	2	1
S.5. Calculul asamblărilor. Calculul asamblărilor prin pene. Calculul asamblărilor prin caneluri. Calculul asamblărilor filetate. Calculul asamblărilor sudate.	2	2
<b>Total seminare</b>	<b>15</b>	<b>8</b>

### 8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> <li>M.N. Ivanov. Organe de mașini. Traducere din limba rusă. Chișinău, Editura "Tehnica",</li> <li>Gafițeanu M., Bostan I., Dulgheru V. ș.a. organe de mașini. Vol.1 și 2. București. Editura Tehnică, 2002.</li> <li>Gafițeanu M. Organe de mașini. București, Vol.1 și 2. Editura Tehnică, 1984.</li> <li>1., D. Pavelescu, Gh, Rădulescu, M. Gafițeanu, I. Crudu. Organe de mașini. Vol.1. Ed. Didactică și pedagogică. București, 1985.</li> <li>Grigoraș, C. Știrbu, R. Grigorescu, F. Tudose Sandu-Ville. Bazele proiectării mașinilor. Vol.1 și 2. Chișinău, Ed. Tehnica-Info, 2000.</li> <li>Chișu A., Matieșan D. ș.a. Organe de mașini. București, editura Didactică și Pedagogică, 1981. Bostan I., Dulgheru V., Grigoraș Ș. Transmisii planetare, precesionale și armonice. Atlas. Ed. Tehnică, București-Ed. „Tehnica”, Chișinău, 1997, 200p.</li> </ol>
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ivanov M.N. Detaliamașin. M., Vyssăiașcola. 1984.</li> <li>Kudreavțev V .N. Detaliamașin. M. „Mașinostroenie”, 1980.</li> <li>Zablonskii K.I. Detaliamașin. Kiev, Vyssăiașcola, 1985</li> <li>Rešetov D.N. Detaliamașin. M., Mașinostroenie, 1989.</li> <li>Bostan I. Pretessionnyeperedaci s mnogoparnymzațepnenem. Chișinău, Știința, 1991</li> <li>I. Bostan A. Oprea. Bazele proiectării mașinilor. Îndrumar de proiectare. Chișinău, Ed. "Tehnica Info", 2000, 312p.</li> <li>Moldovean Gh., Bostan I. ș.a. Proiectarea arborilor drepecți din transmisiile mecanice. Brașov, 1995.</li> <li>Bostan I., Dulgheru V. Proiectarea transmisiilor precesionale. Îndrumar la proiectul de an „Organe de mașini” I.P.Ch., Chișinău, 1993, 45p.</li> <li>Dunaev P.F. Construirovanie uzlov i detaleimașin. M., Vyssăiașcola, 1985.</li> </ol>

	10. Detalimașin. Atlas construcții. Sub red. D.N. Reșetov. M., Mașinostroenie, 1982. 11. Anuriev V. I. Spravocinic constructora mașinostrotelea. V. 1, 2, 3, M.: Mașinostroenie, 1978. 12. Podșipnichi cacenia: Spravocinic - catalog. Sub red. V.N. Narășchin și R.V. Korostasevscii. - M.: Mașinostroenie, 1984.
--	--

**9. Evaluare**

Curentă		Proiect de an	Examen final
Atestarea 1	Atestarea 2		
15%	15%	30%	40%
<b>Standard minim de performanță</b>			
Prezența și activitatea la prelegeri și seminare; Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări; Obținerea notei minime de „5” la proiectul de an; Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii mecanismelor de bază, metodelor de analiză structurală și cinematică, de calcul și proiectare a lor.			