

F.04.O.0.14 BAZELE PROIECTĂRII MAȘINILOR
1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi				
Catedra/departamentul	Bazele Proiectării Mașinilor				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0715.2 (521.3) MAȘINI ȘI SISTEME DE PRODUCȚIE Opțiunea 1 Mașini și sisteme de producție Opțiunea 2 Construcții de echipamente și mașini agricole Opțiunea 3 Ingineria sistemelor de conversie a energiilor regenerabile				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
II (învățământ cu frecvență); III (învățământ cu frecvență redusă)	4; 5;	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	Laborator/seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
	60	15/15	30	30	30

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Grafică inginerescă, 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	CG. Definirea conceptelor, teoriilor, modelelor și metodelor specifice proiectării organelor de mașini. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cunoștințe de bază în domeniu ✓ Capacitatea de a aplica cunoștințele în practică ✓ Creativitatea ✓ Capacitatea de analiză și sinteză ✓ Capacitatea de a învăța ✓ Flexibilitatea și interdisciplinaritatea
---------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacitatea de selectare, analiză și utilizare a informației ✓ Capacitatea de a lucra autonom și în echipă
Competențe transversale	<p>CT1. Realizarea proiectului de an cu utilizarea corectă a surselor bibliografice și metodelor specifice, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată, precum și susținerea acestora cu demonstrarea capacității de evaluare calitativă și cantitativă a unor soluții tehnice din domeniu.</p> <p>CT2. Identificarea nevoii de formare profesională, cu analiza critică a propriei activități de formare și a nivelului de dezvoltare profesională și utilizarea eficientă a resurselor de comunicare și formare profesională (Internet, e-mail, baze de date, cursuri on-line etc.), inclusiv folosind limbi străine.</p>

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Însușirea procedeeleor 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
Tematica prelegerilor		
T1. Noțiuni generale. Definierea 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. Tipuri de sarcini utilizate la proiectarea organelor de mașini. Regimuri de încărcare.	4	1
<p>T2. Transmisii mecanice. Principiile de funcționare și clasificarea transmisiilor mecanice. Caracteristici de lucru ale transmisiilor.</p> <p>Transmisii prin angrenare :</p> <p><i>Angrenaje cu dinți în profil evolventic:</i> Transmisii cu roți dințate cilindrice cu dinți dreupți și înclinați; transmisii cu roți dințate conice cu dinți dreupți, înclinați și curbilini, angrenaje pentru arbori încrucișați 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 σ_F și de oboseală superficială de contact a flancurilor dinților (pitting) σ_H.</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.</p>	24	2

<p>Elemente de calcul, aspecte constructive.</p> <p>Transmisii prin fricțiune:</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 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 constructiv.</p>		
<p>T3. Osii și arbori.</p> <p><i>Generalități:</i> caracterizare și rol funcțional, clasificări. Elemente constructive ale osiilor și arborilor, materiale și indicații tehnologice.</p> <p><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.</p>	6	2.5
<p>T4. Lagăre și ghidaje.</p> <p><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.</p> <p><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.</p> <p><i>Ghidaje cu rostogolire și alunecare.</i> Aspecte funcționale, de calcul și constructive.</p>	8	3
<p>T5. Asamblări. Caracteristica generală și clasificarea asamblărilor.</p> <p><i>Asamblări cu elemente filetate.</i> Generalități. Principii de funcționare. Parametrii de bază a filetelui. Clasificarea filetelor 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. Solicități ale filetelui 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. Solicități suplimentare ale șuruburilor (cu sarcină excentrică).</p> <p><i>Asamblări prin angrenare.</i> Asamblări prin pene și caneluri, cu elemente profilate, bolțuri și știfturi. Caracteristica generală, clasificări, elemente de calcul.</p> <p><i>Asamblări prin nituri.</i> Caracterizarea construcțiilor nituite, clasificarea, utilizarea materialelor noi în procesul de nituire. Elemente de calcul al asamblărilor nituite.</p>	14	4.5

<p><i>Asamblări prin sudate, lipire și înclieiere.</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 înclieierea, elemente de calcul.</p> <p><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.</p>		
<p>Cuplaje mecanice. Considerații generale. Caracterizare. Rol funcțional și clasificarea cuplajelor.</p> <p><i>Cuplaje permanente fixe și mobile</i> cu elemente intermediare rigide, mobile cu elemente intermediare elastice (metalice sau din elastomeri. Principii de funcționare. Tipuri constructive. Cuplaje permanente.</p> <p><i>Cuplaje intermitente.</i> Ambreiaje și cuplaje automate. Principii de funcționare și tipuri constructive.</p>	4	
Total prelegeri:	60	16

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica lucrărilor de laborator/seminarelor		
LL1. Studiul rulmenților și a lagărelor cu rulmenți	2/2	0,5/1
LL2. Încercarea rulmenților	2/2	0,5/1
LL3. Studiul reductorului cu roți cilindrice	2/2	0,5/1
LL4. Studiul reductorului cu angrenaj melcat	2/2	0,5/1
LL5. Încercarea reductorului cu angrenaj melcat	2/2	0,5/1
LL6. Studiul asamblărilor cu elemente filetate	2/2	0,5/1
LL7. Studiul cuplajelor mecanice	3/3	1/2
Total de laborator/seminare:	15/15	4/8

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> M.N. Ivanov. Organe de mașini. Traducere din limba rusă. Chișinău, Editura "Tehnica", Gafițeanu M., Bostan I., Dulgheru V. ș.a. organe de mașini. Vol.1 și 2. București. Editura Tehnică, 2002. Gafițeanu M. Organe de mașini. București, Vol.1 și 2. Editura Tehnică, 1984. 1,,D. Pavelescu, Gh, Rădulescu, M. Gafițeanu, I. Crudu. Organe de mașini. Vol.1. Ed. Didactică și pedagogică. București, 1985. Grigoraș, C. Știrbu, R. Grigorescu, F. Tudose Sandu-Ville. Bazele proiectării mașinilor. Vol.1 și 2. Chișinău, Ed. Tehnica-Info, 2000. 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.
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> Ivanov M.N. Detali mașin. M., Vyșșaiia șșcola. 1984. Kudreavțev V .N. Detali mașin. M. „Mașinostroenie”, 1980.

	<p>3. Zablonskii K.I. Detali mașin. Kiev, Vyșsaia școla, 1985</p> <p>4. Reșetov D.N. Detali mașin. M., Mașinostroenie, 1989.</p> <p>5. Bostan I. Pretessionnyye peredaci s mnogoparnym zațeplenîem. Chișinău, Știința, 1991</p> <p>6. I. Bostan A.Oprea. Bazele proiectării mașinilor. Îndrumar de proiectare. Chișinău, Ed.'Tehnica Info", 2000, 312p.</p> <p>7. Moldovean Gh., Bostan I. ș.a. Proiectarea arborilor drepți din transmisiile mecanice. Brașov, 1995.</p> <p>8. Bostan I., Dulgheru V. Proiectarea transmisiilor precesionale. Îndrumar la proiectul de an „Organe de mașini" I.P.Ch., Chișinău, 1993, 45p.</p> <p>9. Dunaev P.F. Construirovanie uzlov i detalei mașin. M., Vyșsaia școla, 1985.</p> <p>10. Detali mașin. Atlas construcții. Sub red. D.N.Reșetov. M., Mașinostroenie, 1982.</p> <p>11. Anuriev V. I. Spravocinic constructora mașinostroitelea. V. 1, 2, 3, M.: Mașinostroenie, 1978.</p> <p>12. Podșipnichi cacenia: Spravocinic - catalog. Sub red. V.N.Narâșchin și R.V. Korostasevscii. - M.: Mașinostroenie, 1984.</p>
--	---

9. Evaluare

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