

**Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți
Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului
Catedra de științe fizice și ingineresti**

**CURRICULUM UNIVERSITAR
la unitatea de curs**

„ORGANE DE MAȘINI”

**Ciclul I, studii superioare de licență
Codul și denumirea domeniului general de studiu:
071 Inginerie și activități ingineresti
Codul și denumirea specialității:
0710.1 Inginerie și management (în transportul auto)
Forma de învățământ: cu frecvență redusă**

**Autor:
BEȘLIU Vitalie, conf.univ., dr.**

Bălți, 2018

Discutat și aprobat la ședința Catedrei de științe fizice și ingineresti,
proces verbal nr. __ din __ 2018.

Șeful Catedrei de științe fizice și ingineresti

_____ conf. univ., dr. Vitalie BEȘLIU

Discutat și aprobat la ședința Consiliului Facultății de Științe Reale,
Economice și ale Mediului, proces verbal nr. __ din __ 2018.

Decanul Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului

_____ conf. univ., dr. Ina CIOBANU

1. Informații de identificare a unității de curs

Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului

Catedra de științe fizice și ingineresti

Domeniul general de studiu: 071 Inginerie și activități ingineresti

Domeniul de formare profesională: 0710 Inginerie și management

Denumirea specialității: 0710.1 Inginerie și management (în transport auto)

Administrarea unității de curs organe de mașini:

Codul unității de curs	Credite ECTS	Total ore	Repartizarea orelor					Forma de evaluare	Limba de predare
			Prel.	Sem.	Lab.	Proiect	L.ind		
S.06.0.140	6	180	12	6	12	6	144	Examen	Rom

Statutul: Unitate de curs obligatorie.

Orarul: Conform orarului de la facultate

Localizarea sălilor: Laborator – aula 5016.

2. Informații referitoare la cadrul didactic

Besliu Vitalie, doctor în științe tehnice, conferențiar universitar, absolvent al Universității de Stat „Alecă Ruso” din Bălți, specialitatea „Fizica și educația tehnologică” (2004). Studii postuniversitare de doctorat, Facultatea de Mecanică, Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, România (2005-2008)

Biroul – 210, 016.

E-mail: besliuvitalie@mail.ru

Orele de consultații – conform orarului de la Catedră, prin poșta electronică, Skype etc.

3. Integrarea unității de curs în programul de studiu

Organe de mașini este o disciplină de cultură tehnică generală cu caracter tehnic și aplicativ, ce are ca scop studierea, analiza și proiectarea elementelor componente ale mașinilor și mecanismelor. Desigur că, în cazul studierii, analizei și proiectării organelor de mașini și mecanisme, pentru stabilirea parametrilor caracteristici a organelor de mașini se ea în considerație legăturile și interdependențele dintre elementele componente, satisfacerea rolului funcțional, satisfacerea siguranței în exploatare și cerințelor de execuție și montaj.

Importanța studiului unității de curs Organe de mașini de asemenea constă în faptul că se realizează trecerea spre cunoașterea generală a construcției de mașini și utilaje din orice domeniu industrial, se studiază principiile generale de proiectare a principalelor tipuri de piese, mecanisme. În cadrul unității de curs, prin introducerea unor ipoteze simplificate și prin utilizarea unui sistem matematic dezvoltat se ajunge la un studiu simplu și logic de determinare a parametrilor elementelor componente ale mașinilor și mecanismelor.

În așa mod unitatea de curs Organe de mașini contribuie la formarea orizontului tehnic și interdisciplinar al viitorului specialist, la deprinderea lui cu metodele ingineresti științifice de abordare și soluționare a problemelor din construcția de mașini.

4. Competențe prealabile

Pentru a studia unitatea de curs Organe de mașini studentul trebuie să posedă cunoștințe dobândite din cadrul cursurilor: *Matematica inginerescă și economică, Fizica, Proiectarea elementelor de mașini,, Mecanica tehnică, Studiul materialelor, Tehnologia materialelor, Metrologie și standardizare* care se studiază la anul I, II și III de studii.

În baza competențelor formate la aceste cursuri, cum ar fi, competențele de reprezentare și citire a desenelor tehnice cu utilizarea softurilor specializate; realizarea măsurărilor cu șublerul, micrometrul și raportorul universal, capacități de analiză și demonstrare matematică a proceselor și/sau fenomenelor fizice, alegerea corectă a materialelor și tehnologiilor de fabricare a produselor, aplicarea corectă a regulilor securității muncii securitatea muncii personalului etc. studentul va dobândi la finele acestui curs capacități de proiectare a sistemelor tehnice.

5. Competențe dezvoltate în cadrul cursului

În cadrul unității de curs studentul poate să formeze următoarele competențe:

CP1. Realizarea calculelor, demonstrațiilor și aplicațiilor pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei și managementului bazate pe cunoștințe din științele fundamentale;

CP2. Asocierea cunoștințelor, principiilor și metodelor de bază din științe tehnice și economice în scopul modelării și soluționării problemelor ingineresti luând în considerație economisirea resurselor, protecția muncii și mediului;

CP3. Utilizarea independentă a calculatorului pentru modelarea produselor, proceselor, fenomenelor, cât și automatizarea sistemelor tehnice în situații deosebite cu utilizarea de soluții cunoscute în situații noi;

CP5. Proiectarea funcțională, constructivă, a produselor industriale în vederea gestionării proceselor de industrializare a produselor și resurselor întreprinderii în situații deosebite cu utilizarea de soluții cunoscute în situații noi;

CT1. Aplicarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă, manifestarea unei atitudini responsabile față de domeniul științific, pentru valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în situații specifice, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională.

CT2. Desfășurarea eficientă și eficace a activităților organizate în echipă.

CT3. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare

6. Finalități de studii

La finele cursului studentul va fi capabil:

- să enunțe rezultatele teoretice fundamentale și să le aplice în rezolvarea de situații tipice caracteristice organelor de mașini;
- să rezolve corect unele probleme de complexitate medie care necesită elaborarea unui model tipic mecanismelor și organelor de mașini;

- să analizeze și să elaboreze algoritmi pentru rezolvarea situațiilor de problemă tipice organelor de mașini;
- să proiecteze mecanisme, transmisii, organe de mașini după anumite date impuse;
- să realizeze calculul de verificare a produselor proiectate;
- să înțeleagă necesitatea formării continue cu utilizarea tehnicilor moderne de învățare în vederea dezvoltării competențelor profesionale.

7. Conținutul unității de curs

a) Tematica și repartizarea orientativă a orelor la prelegeri

Nr. d/o	Tema	Nr. de ore
1.	Noțiuni generale ale organelor de mașini. Fiabilitatea. Bazele proiectării organelor de mașini. Noțiuni de tribologie	2
2.	Transmisii mecanice	2
3.	Transmisii prin curele și lanțuri	2
4.	Angrenaje	2
5.	Osii și arbori	2
6.	Lagăre, Cuplaje	1
7.	Asamblări demontabile	1
Total		12

b) Tematica și repartizarea orientativă a orelor la seminare

Nr. d/o	Tema	Nr. de ore
1.	Aplicații referitoare la proiectarea transmisiilor prin curele	1

2.	Aplicații referitoare la proiectarea transmisiilor prin lanțuri	1
3.	Aplicații referitoare la proiectarea angrenajelor cilindrice,	1
4.	Aplicații referitoare la proiectarea angrenajelor melcate	1
5.	Aplicații referitoare la alegerea rulmenților	1
6.	Aplicații referitoare la calculul asamblărilor	1
Total		6

c) Tematica și repartizarea orientativă a orelor la laborator

Nr. d/o	Tema	Nr. de ore
1.	Regulele securității și sănătății în munca Lucrare de laborator Nr. 1. Echilibrarea dinamică a elementelor	2
2.	Lucrare de laborator Nr. 2. Studierea și analiza angrenajului cilindric	2
3.	Lucrare de laborator Nr. 3. Studierea și alegerea rulmenților Lucrare de laborator Nr. 4. Încercarea rulmenților	2
4.	Lucrare de laborator Nr. 6. Încercarea cuplajelor de siguranță.	2
5.	Lucrare de laborator Nr. 7. Determinarea coeficienților de frecare în filet și pe suprafața frontală a piuliței.	2
6.	Lucrare de laborator Nr. 8. Încercarea asamblării prin filet la forfecare	2
Total		12

d) Tematica și repartizarea orientativă a orelor la proiect

Nr. d/o	Tema	Nr. de ore
1.	Alegerea motorului electric și calculul cinematic a mecanismului de acționare.	1
2.	Calculul transmisiei prin curea	1
3.	Alegerea materialului angrenajului și determinarea tensiunilor admisibile. Calculul angrenajului.	1
4.	Calculul prealabil al arborilor. Calculul dimensiunilor de bază ale roților dințate (melcate) și carcasei reductorului. Calculul transmisiei prin lanț	1
5.	Realizarea primei etape de companare. Determinarea durabilității rulmenților. Realizarea etapei a doua de companare.	1
6.	Calculul îmbinărilor prin pană sau caneluri. Calculul precizat al arborilor. Ajustajele principalelor piese ale reductorului. Alegerea tipului și volumului de ulei. Asamblarea reductorului	1
Total		6

7. Activități de lucru individual

Pe parcursul semestrului studenții elaborează, conform planului de învățământ, un proiect în care proiectează un mecanism de acționare conform sarcinii tehnice stabilite. Din sarcinile tehnice propuse studentul prin tragere la sorti își alege o anumită temă de proiectare. De asemenea studenții studiază de sinestătător teme: „Transmisii prin frecțiune”, „Angrenaje speciale” și realizează două lucrări de laborator: „Încercarea asamblării cu clemă la forfecare”, „Încercarea lagarului de alunecare”.

Tematica proiectelor de curs la unitatea de curs *Organe de mașini* (tematica proiectelor poate fi modificată de către cadrul didactic titular) .

1. Proiectarea mecanismului de acționare a transportorului cu role.
2. Proiectarea mecanismului de acționare a transportorului cu bandă.
3. Proiectarea mecanismului de acționare a malaxorului elicoidal.
4. Proiectarea mecanismului de acționare a malaxorului vertical.
5. Proiectarea mecanismului de acționare a conveierului suspendat.
6. Proiectarea mecanismului de acționare a conveierului cu lanț.
7. Proiectarea mecanismului de acționare a elevatorului cu căușe.
8. Proiectarea mecanismului de acționare a tamburului de lustruit.
9. Proiectarea mecanismului de acționare a conveierului suspendat (schema 1).
10. Proiectarea mecanismului de acționare a conveierului suspendat (schema 2).
11. Proiectarea mecanismului de acționare a frământătorului.
12. Proiectarea mecanismului de acționare a separatorului magnetic.
13. Proiectarea mecanismului de acționare a elevatorului cu bandă.
14. Proiectarea mecanismului de acționare a macaralei suspendate.
15. Proiectarea mecanismului de acționare a malaxorului industrial.
16. Proiectarea mecanismului de acționare a basculatorului platourilor pentru lăzi.
17. Proiectarea mecanismului de acționare a trolului.
18. Proiectarea mecanismului de acționare a mașinii de spalat sticle.
19. Proiectarea mecanismului de acționare a transportatorului cu legume.
20. Proiectarea mecanismului de acționare a conveierului cu leagăne.

8. Strategii didactice

Lucru în echipă, rezolvarea problemelor, lucrări de laborator, problematizarea, demonstrația, proiect, evaluarea finală în formă scrisă.

9. Evaluarea

Nota finală se determină după relația:

Nota finală = 0,6 din nota evaluării curentă + 0,4 din nota la examen.

Evaluarea curentă se efectuează prin notarea prezentării rapoartelor lucrărilor de laborator, răspunsuri la ore, notarea rezolvării problemelor la seminare, notarea lucrării de control la finalizarea jumătății unității de curs și susținerea publică în fața comisiei a proiectului de curs realizat.

Prezentarea rapoartelor lucrărilor de laborator, rezolvarea problemelor la seminare, răspunsuri la ore, realizarea lucrării de control la finalizarea jumătății unității de curs alcătuiesc 50% din nota evaluării curente, iar celelalte 50% o alcătuiește proiectarea mecanismului, prezentarea și susținerea publică a proiectului de curs.

Evaluarea finală se promovează în scris. În cadrul evaluării finale studentul poate să consulte orice informație prezentă cu el în afară de resursele digitale conectate la internet și telefonie mobilă.

Chestionarul pentru evaluarea finală

1. Noțiuni generale despre sisteme tehnice, mașini, mecanisme și organe de mașini. Clasificarea organelor de mașini.
2. Noțiuni de fiabilitate.

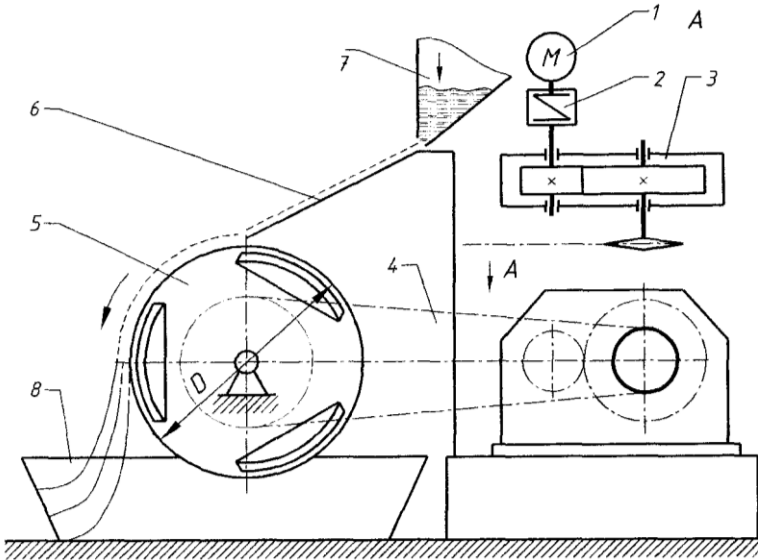
3. Principiile proiectării organelor de mașini. Materiale utilizate în construcția de mașini. Clasificarea materialelor și domenii de utilizare
4. Criterii de alegere a materialelor. Comportarea materialelor la solicitări statice Comportarea materialelor la solicitări variabile
5. Calculul de rezistență al organelor de mașini. Siguranța la tensiuni limită. Calculul de rezistență la solicitări statice Calculul de rezistență la solicitări variabile.
6. Noțiuni de tribologie. Frecare, ungere, uzură.
7. Noțiuni generale despre transmisii mecanice. Destinația și clasificarea.
8. Parametrii de bază a transmisiilor mecanice.
9. Transmisii prin fricțiune. Condiția de funcționare. Tipuri de transmisii.
10. Calculul de proiectare a transmisiei prin fricțiune.
11. Transmisii prin curele. Clasificarea. Avantaje și neajunsuri. Parametrii geometrici. Tensiunile în curea.
12. Calculul de proiectare a transmisiei prin curele.
13. Transmisii prin lanțuri. Clasificarea, domeniul de utilizare, metode de ungere a transmisiei.
14. Calculul de proiectare a transmisiei prin lanț.
15. Transmisii cu roți dințate. Noțiuni generale. Clasificarea. Avantaje și neajunsuri.
16. Elementele de bază și caracteristicile angrenării în evolventă. Materialele roților dințate.

17. Calculul tensiunilor admisibile a roților dințate. Tipuri de deteriorare a dinților.
18. Transmisii cilindrice cu dinți drepți. Elemente geometrice. Forțele în angrenare. Calculul la rezistență.
19. Transmisii cilindrice cu dinți înclinați și cu dinți în formă de V. Elemente geometrice. Forțele în angrenare. Calculul la rezistență.
20. Angrenaje cu roți dințate conice. Elemente geometrice. Calculul angrenajelor conice cu dinți drepți.
21. Angrenaje melcate. Domeniu de utilizare. Clasificarea. Geometria și construcția roții melcate și a melcului. Calculul la rezistență a angrenajelor melcate. Randamentul și verificarea la încălzire.
22. Arbori și osii. Clasificare. Bazele de calcul.
23. Lagăre. Lagăre de rostogolire și alunecare. Construcția, clasificarea și notarea rulmenților. Calculul durabilității rulmenților.
24. Cuplaje. Tipuri de cuplaje. Elemente de calcul.
25. Reductoare. Tipuri constructive de reductoare cu mai multe trepte. Elemente constructive. Cutii de viteze.
26. Asamblări prin pene. Clasificare.
27. Calculul la rezistență a asamblărilor prin pene.
28. Asamblări prin caneluri,
29. Asamblării prin strângere. Bazele de calcul.
30. Asamblări prin filet. Clasificarea. Parametrii geometrice.
31. Teoria cuplului elicoidal.
32. Determinarea momentului de înșurubare. Condiția de autofrînare. Randamentul cuplului elicoidal. Distribuția sarcinii pe spire.
33. Calculul la rezistență a asamblărilor filetate.

34. Asamblări cu clemă. Asamblări prin stângere pe con cu șurub.

Mostră de sarcină tehnică la proiectul de curs

Proiectarea mecanismului de acționare a separatorului magnetic.

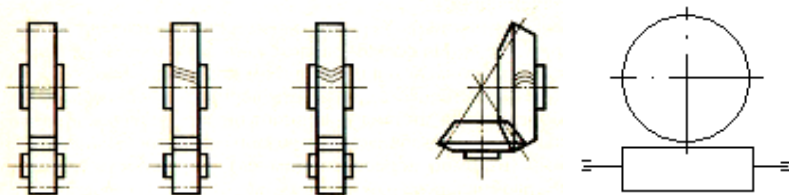


1 – motor electric (ME); 2 – cuplaj (C); 3 – reductor cu roți dințate cilindrice (CIL); 4 – transmisie prin lanț (TD, transmisie deschisă); 5 – tambur cu magneți (OL, organ de lucru); 6 – jgheab; 7 – buncăr; 8 – cuvă.

DATE INIȚIALE	VARIANTE									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Forța de tracțiune la rotire F_t , kN	1,0	1,2	1,6	1,8	1,4	1,2	1,6	1,4	1,8	2,0
Viteza tamburului cu magneți v , m/s	1,6	2,0	1,8	2,2	1,6	1,4	2,0	1,8	2,4	1,5
Diametrul tamburului D , mm	460	440	480	520	420	500	440	520	480	460
Durata de exploatare L , ani	7	8	9	10	8	7	8	9	10	9

Mostră de probă de evaluare

1. Dati notiunea de mecanism. *1 punct*
2. Care sunt criteriile de alegere a materialelor? *2 puncte*
3. Enumerați asamblările demontabile cunoscute de dvs.
2 puncte
4. De ce în cazul asamblărilor prin nituri materialul nitului și materialele pieselor asamblării trebuie să fie același? *2 puncte*
5. Enumerați avantajele asamblărilor prin sudare față de asamblările prin nituri? *2 puncte*
6. Care sunt forțele ce apar în ramurile lanțului în timpul funcționării?
2 puncte
7. Prezentați forțele în angrenare și relațiile de calcul pentru schemele cinematice a angrenajelor prezentate mai jos.
(5 puncte)



Problema 1

Alegeți motorul electric și efectuați calculul cinematic al mecanismului din figura 1. Date inițiale: $F_t=3,5\text{kN}$, $v=0,55\text{ m/s}$, $t=125\text{mm}$, $z=9$, $u_{red}=25$. (*4 puncte*)

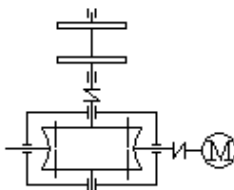


Figura 1

Problema 2

Determinați posibilitatea instalării rulmentului conic cu role 7309 pe arborele unui redactor melcat. Numărul de rotații a arborelui $n=1440\text{rot/min}$. Forțele radiale pe rulmenți $F_{r1}=1,78\text{kN}$, $F_{r2}=0,52\text{kN}$, forța axială $F_a=4,11\text{kN}$, durabilitatea 12000ore, coeficientul de siguranță $K=1,3$, temperatura de funcționare 95°C . 6 puncte

Problema 3

Determinați randamentul cuplului elicoidal bulon –piuliță pentru filetul M20x2, diametrul interior al filetului 17,835 mm. 5 puncte

Problema 4

Determinați momentul limită care poate transmite o pană paralelă cu dimensiunile 20x12x110. Pană este confecționată din oțel 45 și fixează roata dințată pe arborele reductorului. Materialul butucului – fontă, materialul arborelui- oțel 50 diametrul arborelui 70 mm. Tensiunea admisibilă la strivire 80 MPa. 5 puncte

Total 34 puncte.

Barem de notare conform Regulamentului de organizare a studiilor în învățământul superior.

Punctaj	1-5	6-10	11-14	15-16	17-19	20-21	23-22	24-27	28-30	31-34
Nota	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

11. Referințe bibliografice

1. CARMEN, TACHE. *Organe de mașini: Noțiuni de bază. Elemente de calcul*. București: Matrix Rom, 2003. 151 p.
2. ROLOFF, MATEK. *Organe de masini - vol. I*. Editura: Matrixrom, 2008. 535 p.
3. ROLOFF, MATEK. *Organe de masini - vol. II*. Editura: Matrixrom, 2008. 520 p.
4. VASILE PALADE, NICOLAE DIACONU. *Organe de mașini*. Galați: University Press, 2004. 212 p.
5. VIORICA CONSTANTIN, VASILE PALADE. *Organe de mașini și mecanisme Vol. II Transmisii mecanice*. Galați: Fundația Universitară „Dunărea de Jos”, 2005. 177 p.
6. VIORICA CONSTANTIN, VASILE PALADE. *Organe de mașini și mecanisme Vol. I*. Galați: Fundația Universitară „Dunărea de Jos”, 2004. 171 p.
7. ИВАНОВ М. Н., ФИНОГЕНОВ В.А. *Детали машин*. Москва: Высшая школа, 2008.408с.
8. КУКЛИН Н.Г., КУКЛИНА Г.С. *Детали машин*. Москва: Высшая школа, 1987.383с.
9. CERTAN VALERIU. *Mecanisme și organe de mașini*. Chișinău: Universitas, 2006. 57 p.
10. PUIU VASILE. *Organe de mașini*. Chișinău: Universitas, 2003. 314 p.
11. BOSTAN ION, OPREA ANATOL. *Bazele proiectării mașinilor*. Chișinău: Tehnica-info, 2000. 320 p.
12. DULGHERU VALERIU, CIUPERCA RODION, BODNARIUC ION, DICUSARA ION. *Mecanica aplicată. Îndrumar de proiectare*. Chișinău: Tehnica-info, 2008. 296 p.

