

MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA
UNIVERSITATEA DE STAT „ALECU RUSSO” DIN BĂLȚI
FACULTATEA DE ȘTIINȚE REALE, ECONOMICE ȘI ALE MEDIULUI
CATEDRA DE ȘTIINȚE FIZICE ȘI INGINEREȘTI

Curriculum universitar

la unitatea de curs

MAȘINI NON - ELECTRICE

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 la zi

Autori:

dr., lect., universitar Serghei TALPĂ

dr., lect., universitar Arefa HÎRBU

BĂLȚI, 2019

Discutat și aprobat la ședința Catedrei de științe fizice și inginerești

Procesul-verbal nr. 13 din 11.01.2019.

Șeful Catedrei de științe fizice și inginerești _____ conf. univ., dr. Vitalie BEȘLIU

Discutat și aprobat la ședința Consiliului Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului,
procesul-verbal nr. 6 din 13.02.2019.

Decanul Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului

_____ conf. univ., dr. Ina CIOBANU

I. Informații de identificare a unității de curs

Facultatea: Științe Reale, Economice și ale Mediului

Catedra: Științe fizice și ingineresti

Domeniul general de studiu: 52 Inginerie și activități ingineresti

Domeniul de formare profesională: 521 Inginerie și tehnologii industriale

Denumirea specialității: 521.8 Inginerie și management (în transportul auto)

Denumirea disciplinei: Tehnica energiei

Statutul: Disciplină obligatorie

Orarul: Conform orarului de la facultate

Localizarea sălilor: Prelegeri și lucrări practice – conform indicațiilor orarului.

Administrarea unității de curs:

Codul unității de curs	Credite ECTS	Total ore	Prelegeri Ore	Seminare ore	Laborat. ore	Forma de evaluare	Limba de predare
S.08.A.155	6	90	60	--	30	Examen	Limba română

II. Informații referitoare la cadrul didactic

Serghei Talpă, doctor în științe tehnice, lector universitar, absolvent al Academiei de Stat a Industriilor Alimentare din or. Odesa, Ucraina, specialitatea 05.18.02 „Tehnologia păstrării și prelucrării produselor cerealiere, boboaselor, preparării nutrețurilor”, 05.18.12 „Procese, mașini, și agregate ale industriei alimentare”.

Biroul – 5-016; 5-017, blocul II de studii – Filiala Academiei de Științe a Moldovei

Tel. 0 796 56656

E-mail: serghei_61@mail.ru

Orele de consultații – marți, miercuri 14¹⁰ - 15¹⁰. Totodată este necesar de consultat orarul prelegerilor, seminarelor, lucrărilor de laborator la licență frecvență la zi și redusă și la masterat.

Consultațiile se oferă în regimul “față-în-față” sau prin utilizarea poștei electronice.

Arefa Hîrbu, doctor în științe fizice, lector universitar, absolvent al Institutului Pedagogic de Stat “Alecu Russo” din Bălți, Facultatea Fizică și Matematică, specialitatea Discipline tehnice generale, muncă și fizică; doctorantura Institutul de Fizică “P. Lebedev” al Academiei de Științe al URSS, specialitatea științifică 133.01 Procese fizice în gaze și plasmă.

Biroul 5-014, blocul V de studii.

Telefon de contact: 0693 22424

III. Integrarea unității de curs în programul de studii

Disciplina de studii “Mașini non-electrice” reprezintă un curs integrat (disciplină științifică) adresat prin conținut și formă studenților specialității Inginerie și Management (în transport auto), alcătuind un mozaic din informații a mai multor domenii cu caracter ingineresc.

Unitatea de curs „Mașini non-electrice” reprezintă o disciplină de studiu obligatorie, de la ciclul I, studii superioare de licență, orientată spre formarea viitorului inginer-manager. Cursul are în calitate de obiective de bază prezentarea generală a mașinilor non-electrice, utilizarea lor în economia națională. Totodată, se preconizează formarea competențelor practice experimentale în condiții de laborator, de întreprindere etc.

Cursul nominalizat are drept scop formarea la viitorii ingineri a abilităților și a competențelor de a lua decizii privind organizarea și dirijarea procesului tehnologic la întreprindere, utilizarea în caz de necesitate a mașinilor non-electrice, dezvoltarea creativității ingineresti, familiarizarea cu noțiuni de antreprenariat în bussines și inovare, utilizând pe larg cunoștințele acumulate de la studierea disciplinelor cu caracter tehnico-tehnologic, elemente de cercetare și proiectare a proceselor tehnologice din domeniu, a sistemelor de conversie a energiei cinetice a apei, a vântului, energiei solare etc.

Cerințele de calificare a viitorilor specialiști licențiați

- să cunoască legislația națională și internațională în domeniul tehnico-tehnologic și energetic;
- să acumuleze la cursuri teoretice, practice și de laborator cunoștințe aprofundate în tehnologiile avansate privind mașinile non-electrice și să le aplice în practică la întreprinderile din domeniu (în organizații, instituții etc.) pentru dirijarea și organizarea procesului tehnologic;
- să poată efectua documentarea în standardele și prescripțiile tehnice în vigoare, precum și alte documente normative pentru organizarea și dirijarea procesului tehnologic în secțiile respective ale întreprinderii, exploata corect și optimal tehnicile utilizate, proiecta și realiza dispozitive, instalații calitative conform cerințelor standardelor în vigoare, referitoare la producerea de produse finite în baza mașinilor non-electrice, toate împreună asigurând o protecție majoră a consumatorului;
- pe parcursul derulării activității specialistului la întreprindere apare necesitatea de renovare a tehnologiei (tehnologiilor), utilajului, aparatajului etc., venite din Uniunea Europeană, care de asemenea necesită cunoștințe aprofundate în domeniul utilizării și exploatării mașinilor non-electrice.

Cursul “Mașini non-electrice” are drept scop familiarizarea studenților cu o gamă largă de instalații non-electrice elaborate și utilizate în plan internațional și posibilitatea de utilizare în plan național.

Programul prevede temele prelegerilor și lucrărilor practice/de laborator.

IV. Competențe prealabile

La începutul familiarizării studenților cu temele teoretice și practice ale cursului „Mașini non-electrice”, ultimii trebuie să posede competențe de:

- documentare în diverse surse cu caracter tehnico-științific, în particular în baze de date electronice, de analiză, sinteză și sistematizare a informației referitoare la diverse tipuri de instalații și tehnologii avansate, precum și regimurile lor de funcționare, caracteristicile tehnico-tehnologice ale utilajelor și aparatajelor, care vor fi studiate auditorial, în lucrul independent, cu referire la disciplinele studiate anterior (matematică, fizică, mecanica

tehnică, studiul materialelor, tehnologia materialelor, tehnologii mecanice etc., creativitate și inovare, cunoștințe acumulate de la proiectarea elementelor de mașini, elemente de cercetare și proiectare a diverselor procese, protecția obiectelor de proprietate industrială, etc.);

- autoinstruire, autoevaluare a performanțelor personale formate anterior în cadrul studiului disciplinelor universitare care se referă la cunoștințele acumulate anterior.

V. Competențe dezvoltate în cadrul unității de curs

Pe parcursul studierii informației din cursul teoretic și cel practic, la studenți se vor forma și dezvolta următoarele competențe de bază:

Competențe profesionale:

CP1. Operarea cu fundamentele științifice ale tehnicii, tehnologiei și ale științelor reale și utilizarea acestor noțiuni în comunicarea profesională (în calitate de manager).

CP2. Elaborarea modelelor pentru descrierea fenomenelor și proceselor reale.

CP3. Rezolvarea de probleme tipice caracteristice modulelor cu caracter tehnico-tehnologic și specifice domeniului ingineresc.

CP4. Proiectarea obiectelor tehnice, rezolvarea de probleme tipice caracteristice modulelor cu caracter tehnic și specifice domeniului ingineresc.

CP5. Proiectarea activităților de cercetare, proiectare și inovare ce se referă la creativitatea inginerescă, utilizând cunoștințele acumulate la studierea unităților de curs fundamentale și de specialitate.

CP6. Valorificarea informațiilor vizînd realizarea contextelor socio-umane și de identitate culturală.

Competențe transversale:

CT1. Practicarea responsabilă a abilităților și eticii profesionale de inginer, respectînd normele deontologice la îndeplinirea sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restrînsă și asistență calificată.

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

CT3. Cunoașterea necesității de formare profesională continuă și autoevaluarea critică a nivelului propriu profesional cu utilizarea eficientă a resurselor și tehnicii moderne de învățare, comunicare pentru dezvoltarea profesională continuă.

VI. Finalitățile cursului

În urma parcurgerii disciplinei nominalizate, studentul va fi capabil să:

- aplice cunoștințele și abilitățile obținute anterior la alte discipline, tangente și necesare domeniului tehnologiilor de utilizare a mașinilor non-electrice;
- însușească legile, standardele și prescripțiile tehnice în vigoare, regulamentele privind organizarea și dirijarea unui proces tehnologic la o întreprindere din domeniu;
- poată măsura parametrii tehnico-tehnologici și energetici ale mașinilor non-electrice, să formuleze concluziile respective;
- însușească cerințele privitor la conținutul formularelor documentației de laborator și din halele de producere;
- efectueze cercetarea documentară în diverse surse de informații, baze de date electronice;
- poată dirija cu orice utilaj, aparataj de producere sau instalație asigurând producerea de produse finite în cantitatea necesară;
- însușească cerințele de redactare a informației cu caracter tehnico-tehnologic și/sau de cercetare-proiectare;
- obțină deprinderi practice privind formarea în calitate de viitor specialist în utilizarea și exploatarea mașinilor non-electrice.

VII. Conținuturi

a) Tematica și repartizarea orientativă a orelor (curs)

Prelegeri

Nr d/r	Tema prelegerilor	Nr de ore
1.	Generalizare. Cheltuieli globale privind domeniul cercetării și dezvoltării privitor la mașini non-electrice. Resursele energetice ale Terrei. Utilizarea energiei. Probleme de ecologie.	2
2.	Surse de energie. Metode biologice de reducere a emisiilor de CO ₂ . Metode de depozitare și păstrare subterană. Sistemul subacvatic de utilizare.	2
3.	Energia nucleară. Reacția de fuziune.	2
4.	Energia nucleară. Fuziunea nucleară. Fuziune nucleară rece. Aspecte economice privind domeniul energetic.	2
5.	Bazele termodinamicii și teoria cinetică a gazelor. Mișcarea moleculelor. Temperatura.	2
6.	Ecuția de stare a gazului ideal. Energia internă. Capacitatea de căldură a unui volum constant.	2
7.	Prima lege a termodinamicii. Lucrul. Capacitatea de căldură la o presiune constantă.	2
8.	Procese adiabatice. Compresie rapidă. Compresie lentă.	2
9.	Procese izotermice. Descrierea proceselor izotermice. Entalpia. Grade de libertate. Entropia.	2
10.	Termoelectricitatea. Analiza experimentelor. Termometre termoelectrice.	2
11.	Generatoare termoelectrice. Legea Videman-Franț-Lorentz.	2
12.	Conductibilitatea termică a corpurilor solide. Coeficientul Zeebek pentru semiconductoare. Caracteristica materialelor termoelectrice.	2
13.	Domenii de utilizare a generatoarelor termoelectrice. Calculul generatoarelor termoelectrice.	2
14.	Frigidere termoelectrice. Pompe de căldură. Calculul caracteristicilor termocuplului. Calculul parametrilor geometrici.	2
15.	Dependența de temperatură. Arhitectura bateriei. Bazele fizice ale termoelectricității. Efectul Zeebek. Efectul Peltie. Efectul Tomphson. Raportul Kelvin.	2
16.	Biomasa. Generalizare. Componenta biomasei. Generalizare privind chimia organică. Biomasa în calitate de biocombustibil. Fotosinteza.	2
17.	Producerea hidrogenului. Generalizare. Metode chimice de producere a hidrogenului. Metode moderne de producere a hidrogenului. Instalații de producere a hidrogenului.	2
18.	Producerea hidrogenului prin electroliza apei. Construcția instalației de electroliză. Eficiența instalației de electroliză. Compresoare electrice de producere a hidrogenului.	2

19.	Producerea hidrogenului prin disocierea termică a apei. Disocierea directă a apei. Disocierea termochimică a apei. Producerea hidrogenului prin disocierea fotocatalitică a apei. Disocierea fotocatalitică a apei prin utilizarea energiei solare. Producerea hidrogenului prin disocierea biochimică a apei.	2
20.	Depozitarea și păstrarea hidrogenului. Păstrarea hidrogenului gazos sub presiune. Păstrarea hidrogenului lichid la temperaturi joase. Pompe termice metalohidrice.	2
21.	Instalații solare. Instalații de captare a razelor solare. Construcția instalațiilor. Conversia energiei solare în energie termică. Instalații pentru încălzirea apei menajere și a locuințelor.	2
22.	Colectoare solare plate. Colector solar pe bază de vid. Concentratoare de raze solare.	2
23.	Sisteme de conversie a energiei valurilor mării și mareelor. Convertoare termice a energiei oceanului. Generalizare. Aspecte teoretice privind energia valurilor. Configurarea convertoarelor termice a energiei oceanului. Turbine. Construcția turbinelor. Eficiența convertoarelor termice a energiei oceanului. Exemplu de proiect a unei stații termice de ocean. Schimbătoare de căldură.	2
24.	Sisteme de conversie a energiei cinetice a apei. Argumentarea eficienței rotorului hidrodinamic. Scheme conceptuale de microhidrocentrale. Microhidrocentrale cu ax vertical și pale drepte sau curbilini. Microhidrocentrale cu ax vertical cu pale cu profil hidrodinamic.	2
25.	Cercetarea și elaborarea rotorului cu pale hidrodinamice. Modelarea microhidrocentralei la interacțiunea rotorului hidrodinamic cu fluxul de apă.	2
26.	Instalații eoliene. Generalizare. Clasificarea turbinelor eoliene. Turbine eoliene care utilizează forța rezistenței aerodinamice. Turbine eoliene care utilizează efectul de ridicare, efectul Magnus. Turbine eoliene care utilizează vârtejurile.	2
27.	Parametrii metrologici ale turbinelor eoliene. Caracteristicile turbinelor eoliene. Principiul aerodinamic. Fluxul. Puterea fluxului eolian. Presiunea dinamică a vântului. Puterea turbinei eoliene.	2
28.	Profilul aerodinamic. Analiza turbinelor eoliene. Alungirea relativă a palelor turbinei eoliene. Forța centrifugă. Calculul eficienței turbinei eoliene.	2
29.	Convertoare fotoelectrice. Generalizare. Eficiența teoretică. Majorarea numărului de transportatori de încărcătură. Convertoare termofotoelectrice. Coeficient de rentabilitate ideal și real. Fotodioda.	2
30.	Instalații energetice solare orbitale (IESO). Transmiterea energiei de pe orbită la suprafața Pământului. Conversia energiei solare în energie electrică. Generarea de microunde. Antena. Antena de recepție. Orientarea spațială a IESO și dirijarea ei pe orbită.	2

VIII. Tematica și repartizarea orientativă a orelor la lucrări laborator

Tematica lucrărilor de laborator la cursul „Electricitate și magnetism”

1. №1. Studiarea proprietăților dielectrice ale titanului de bariu. Dependența permitivității dielectrice de intensitatea câmpului electric și de temperatură.
2. №2. Studiarea funcționării tubului electronic cu trei electrolizi.
3. №3. Măsurarea rezistențelor electrice cu ajutorul punții cu curent continuu.
4. №4. Determinarea dependenței rezistenței electrice a metalelor și semiconductoarelor de temperatură.
5. №5. Determinarea capacității condensatorului cu ajutorul galvanometrului balistic
6. №6. Determinarea sarcinii specifice a electronului prin metoda magnetronului.
7. №9. Determinarea componentei orizontale a intensității câmpului geomagnetic al Pământului.
8. №10. Studiarea dependenței inducției magnetice în feromagnetism de intensitatea câmpului magnetic, trasarea ciclului de histerezis $B = f(H)$.
9. №13. Verificarea legii lui Ohm pentru curentul alternativ. Determinarea coeficientului de autoinducție
10. №16. Determinarea puterii în circuitul cu curent alternativ și a defazajului dintre curent și tensiune.
11. №17. Studiarea aparatelor electrice de măsură.
12. №18. Determinarea numărului lui Faradei și sarcina a electronului.

Tematica lucrărilor de laborator la cursul „Optica”

1. №1. Determinarea iluminării cu ajutorul luxmetrului.
2. №2. Determinarea razei de curbură a lentilei cu ajutorul inelelor lui Newton.
3. №3. Determinarea distanței focale a lentilei cu ajutorul bancului optic OSC-2
4. №4. Studiarea microscopului.
5. №5. Determinarea indicilor de refracție al lichidelor și corpuri solide
6. №6. Studiarea dispersiei luminii cu ajutorul prisme de sticlă.
7. №7. Determinarea lungimii de undă a luminii cu ajutorul biprisme lui Fresnel.
8. №8. Studiarea birefringenței luminii cu ajutorul polariscopului-polarimetrului PSC-250M.
9. №11. Determinarea concentrației soluției de zahar cu ajutorul zaharimetrului.
10. №12. Studiarea legilor principale ale efectului fotoelectric extern.
11. №13. Determinarea concentrației bioxidului de carbon în aer cu ajutorul interferometrului ȘI-11.
12. №16. Determinarea constantei lui Ștefan - Boltzmann cu ajutorul pirometrului cu radiație.
13. Determinarea concentrației bioxidului de carbon în aer cu ajutorul interferometrului ȘI-11.
14. Determinarea constantei lui Ștefan - Boltzman cu ajutorul pirometrului cu radiație.
15. Caracterul statistic al radiației nucleare. Determinări privind înregistrarea radiației nucleare.
16. Determinarea energiei radiației γ prin metoda absorbției.
17. Gradarea unui termocuplu și aplicarea lui la măsurarea coeficientului de dilatare liniară a unei probe.

Tematica lucrărilor de laborator la disciplina „Fizica atomului și nucleului atomic”

1. Determinarea sarcinii specifice a electronului.

2. Studiarea spectrului hidrogenului. Determinarea constantei Ridberg și masei electronului.
 3. Modelarea ciocnirii nucleelor.
 4. Caracterul statistic al radiației nucleare.
 5. Studiarea dependenței de frecvență a secțiunii efective de difuzie a fotonilor cu molecule de flourescină.
 6. Determinarea energiei radiației γ prin metoda absorbției.
 7. Determinarea coeficientului de atenuare de masă a radiației β .
 8. Determinarea secțiunii efective a interacțiunii radiației β (radiației γ) cu nucleele Al, Cu.
18. **Notă:** Lucrarea de laborator „Caracterul statistic al radiației nucleare. Determinări privind înregistrarea radiației nucleare.” din cursul „Optica” va fi realizată timp de 4 ore. Celelalte lucrări de laborator sunt realizabile în timp de 2 ore.
- Din lista lucrărilor de laborator propuse, necesare pentru realizarea a 30 ore auditoriale, vor fi selectate lucrările, care vor fi în corelare cu tematica prelegerilor indicate mai sus.

IX. Activități de lucru individual

La începutul semestrului studentul primește sau selectează individual o temă arbitrară sau tema să fie în corelare cu tematica tezei de licență, pentru care urmează să fie studiate suplimentar și detaliat subiectele indicate mai jos:

1. *Biomasă din culturi energetice.*
2. *Biomasă din reziduuri și deșeuri.*
3. *Procedeul de piroliză. Prelucrarea diverselor tipuri de deșeuri organice prin procedeul nominalizat cu producerea de biocombustibili.*
4. *Estimarea potențialului de biomasă.*
5. *Calculul potențialului de biomasă.*
6. *Potențialul de biomasă al culturilor energetice.*
7. *Potențialul de biomasă din reziduuri și deșeuri.*
8. *Conversia energetică a biomasei. Tehnologii avansate. Integrarea tehnologiilor de regenerare a energiilor.*
9. *Sisteme de conversie a energiei cinetice a apei.*
10. *Microhidrocentrale cu ax vertical și pale drepte sau curbilini.*
11. *Microhidrocentrale cu ax vertical cu pale cu profil hidrodinamic.*
12. *Modelarea pompei centrifuge de turaj joasă.*
13. *Modelarea și proiectarea microhidrocentralelor flotante pentru conversia energiei cinetice a apei râului în energie mecanică.*
14. *Sisteme de conversie a energiei valurilor mării și mareelor.*
15. *Instalații solare. Instalații de captare a razelor solare.*
16. *Construcția instalațiilor solare.*
17. *Conversia energiei solare în energie termică.*
18. *Instalații eoliene. Puterea generată de o turbină eoliană.*
19. *Profilul vitezei vântului. Măsurarea vitezei vântului.*
20. *Planificarea dezvoltării unui proiect eolian. Realizarea unui studiu de fezabilitate.*
21. *Evaluarea financiară a proiectelor de energie regenerabilă.*
22. *Aspecte economice ale evaluării surselor regenerabile de energie.*

X. Strategii didactice

Pe parcursul studierii unității de curs se vor utiliza strategii didactice centrate pe student: instruire diferențiată, tehnici de dezvoltare a gândirii critice, instruirea prin problematizare, utilizarea problemelor creative și diverse forme de lucru: frontal, în grup, în perechi, individual etc. În calitate de strategii de evaluare vor fi utilizate, pe lângă testul scris, propunerea de proiect de elaborare a sistemelor de conversie a energiei cinetice a apei, instalații eoliene, instalații solare etc., precum și realizarea lucrului practic la lucrări de laborator.

Evaluarea

Evaluarea studenților se realizează în corespundere cu Regulamentul-cadru privind evaluarea cunoștințelor studenților, masteranzilor, obținute în procesul de formare și a rezultatelor academice ale studenților în Universitatea de Stat „Alecu Russo” din Bălți, aprobat prin Hotărârea Senatului universitar, proces verbal nr. 3 din 23.11.2006.

Nota pentru fiecare lucrare se formează din două componente: una pentru corectitudinea și tehnica executării, alta – pentru cunoștințele teoretice prezentate.

XI. Principiile de lucru în cadrul disciplinei

1. Este salută poziția activă a studentului care studiază din propria inițiativă noi conținuturi, subiecte care sunt în corelare cu tema propunerii de proiect de curs și tematica tezei de licență, formulează întrebări, propune soluții în cadrul prelegerilor, seminarelor și în timpul elaborării planului de afaceri și proiectelor de documentare-cercetare, de renovare tehnico-tehnologică.
2. Familiarizarea studentului din propria inițiativă cu cerințele standardelor și prescripțiilor tehnice în vigoare, formularele documentației tehnico-tehnologice din halele de producere și laborator (după caz și necesitate).
3. În cadrul disciplinei va fi atrasă atenția privind respectarea principiilor *etice*. Prezentarea unor soluții ale sarcinilor, preluate de la colegi sau din alte surse, preluarea informațiilor din diverse surse, fără a face trimitere la sursă, va fi considerată *plagiat*.
4. În cazul în care studentul lipsește de la ore, ultimul este obligat să efectueze toate lucrările (compartimentele) la care a lipsit și să le susțină conform orarului consultațiilor curente la disciplină în afara orelor de curs.
5. În cazul în care studentul lipsește de la ore mai mult de 30% din orele repartizate la disciplină, ultimul nu este admis la proba de evaluare finală, în conformitate cu Regulamentul în vigoare, elaborat și aprobat la USARB.

Model de sarcini pentru evaluarea cunoștințelor la disciplina

„Mașini non-electrice”, ciclul I, licență

Citiți atent enunțurile de mai jos și răspundeți la ele.

- | | |
|--|---------|
| 1. Definiția biomasei. Caracteristica biomasei. | 1 punct |
| 2. Enumerați tipurile de biomasă. | 1 punct |
| 3. Descrieți succint biomasa formată din culturi energetice | 1 punct |
| 4. Descrieți succint biomasa formată din reziduuri și deșeuri. | |

- | | |
|---|-----------|
| | 2 puncte |
| 5. Descrieți succint construcția rotorului (turbinei) de apă | |
| | 2 puncte |
| 6. Enumerați tipurile de turbine de apă. | |
| | 2 puncte |
| 7. Descrieți succint formele de realizare ale paletelor turbinei de apă | |
| | 2 puncte |
| 8. Descrieți (prezentați schematic) construcția rotorului cu 3 și 5 pale. | 3 puncte |
| 9. Descrieți și prezentați schema conceptuală a rotorului de apă cu profil rectiliniu al paletelor | 18 puncte |
| 10. Descrieți și prezentați schema conceptuală a rotorului de apă cu profil hidrodinamic al paletelor reglabile față de curenții de apă | 18 puncte |
| 11. Descrieți și prezentați schema microhidrocentralei cu ax vertical și palete orizontale cu profil drept. | 20 puncte |
| 12. Descrieți și prezentați schema microhidrocentralei cu ax vertical și palete orizontale cu profil curbiliniu. | 20 puncte |

Nota „10” (87-90)

Nota „9” (80-87)

Nota „8” (72-79)

Nota „7” (62-71)

Nota „6” (50-61)

Nota „5” (37-49)

Nota „4” (23-36)

Nota „3” (12-22)

Nota „2” (7-12)

Nota „1” (0-5)

Evaluarea sumativă finală: în calitate de model de evaluare finală este selectat examenul în formă orală.

Referințe bibliografice

1. I. Bostan, V. Dulgheru, I. Sobor, V. Bostan, A. Sochireanu. Sisteme de conversie a energiilor regenerabile. Univ. Tehnică a Moldovei. – Ch.: „Tehnica – Info”, 2007,- 592 p. ISBN 978-995-63-076-4
2. Surse regenerabile de energie: Curs de prelegeri / I. Sobor, D. Caragheaur, Ș.Nosadze, ...; Min. Educației și Tineretului, Univ. Tehnică a Moldovei.- Chișinău; UTM, 2006.- 380 p. ISBN 978-9975-45-020-1
3. Antologia invențiilor. Sisteme de conversie a energiilor regenerabile: fundamentări teoretice, concept constructive, aspecte tehnologice .../ I. Bostan, V. Dulgheru, V. Bostan etc. Univ. Tehn. a Moldovei. – Ch.: Bons Offices SRL, 2009. – 432 p. ISBN 978-995-63-076-4
4. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы: учебное пособие/ А. да Роза; пер. с англ. под редакцией ел. Малышенко, О.С. Попеля. - Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект»; М.: Издательский дом МЭИ; 2010. - 704 с. ISBN 978-5-91059-054-9 / ISBN 978-5-383-00509-5