



Piața Marii Adunări Naționale, nr. 1
MD-2033 Chișinău
Republica Moldova
tel. 23-33-48, fax: 23-35-15
www.edu.gov.md

Пляца Марий Адунэрь Национале, 1
МД-2033 Кишинэу
Республика Молдова
тел. 23-33-48, факс: 23-35-15
www.edu.gov.md

ORDIN

Nr. 858 din 04 octombrie 2016
Chișinău

**Cu privire la aprobarea de curricula pentru
învățământul profesional tehnic secundar**

Avînd în vedere prevederile art. 64 pct. (2) din Codul educației al Republicii Moldova nr. 152 din 17 iulie 2014 (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2014, nr. 319-324, art. 634), precum și în conformitate cu Ordinul Ministrului Educației nr. 1128 din 26 noiembrie 2015, Ministrul Educației emite prezentul

ORDIN:

1. Se aprobă:
 - a) Modulul „*Plante energetice, surse de energie regenerabilă*”, meseria „Silvicultor”, anexa 1;
 - b) Modulul „*Centrale termice pe biocombustibil solid*”, meseria „Operator în sala cu cazane”, anexa 2.
2. Modulele aprobate în pct. 1 al prezentului ordin sînt obligatorii pentru programele de studii la meseriile indicate.
3. Instituțiile de învățămînt profesional tehnic vor asigura implementarea prevederilor prezentului ordin.
4. Monitorizarea executării prezentului ordin se pune în sarcina Direcției Învățămînt secundar profesional și mediu de specialitate (dl. Silviu Gîncu).
5. Controlul asupra executării prezentului ordin se pune în sarcina dnei Cristina BOAGHI, viceministru.

Ministru,

Corina FUSU



Ministerul Educației al Republicii Moldova

Curriculum modular

Modulul

„Plante energetice, surse de energie regenerabilă”

Meseria „Silvicultor”

Codul meseriei: 17705

Domeniul ocupațional „Agricultură”

Durata studiilor: 2 ani

Chișinău 2016

Aprobat:
prin ordinul Ministrului Educației nr. 858 din 4 octombrie 2016

Autori:

Donea Victor, doctor în științe biologice, conferențiar universitar, grad didactic superior
Cecoi Vasile, doctor în științe biologice, conferențiar universitar, grad didactic superior
Gherasimenco Ludmila, expert independent
Sineac Nina, expert independent, grad didactic doi

În colaborare cu:

Murea Ion, master în științe ale educației, grad didactic doi, grad managerial doi
Muntean Serghei, grad didactic unu, grad managerial doi

Recenzenți:

Gumeniuc Iachim, șef catedră Silvicultură și Grădini Publice, doctor, conferențiar universitar,
Universitatea Agrară de Stat din Moldova
Boghie Dionisie, doctor, conferențiar universitar, Departamentul Științele Solului, Geografie,
Geologie, Silvicultură și Desing, Universitatea de Stat din Moldova
Stratan Mihai, Director general, Agenția pentru Eficiență Energetică

Prezentul curriculum este elaborat în cadrul Proiectului Energie și Biomasă în Moldova, finanțat de Uniunea Europeană și implementat de Programul Națiunilor Unite în Moldova. Parteneri în elaborarea curriculumului sunt Ministerul Educației al Republicii Moldova și Camera de Comerț și Industrie a Republicii Moldova. Conținutul acestuia nu reflectă neapărat punctul de vedere al UE sau PNUD.

Cuprins

I. Preliminarii	- 4 -
II. Motivația, utilitatea curriculumului pentru dezvoltarea profesională	- 4 -
III. Competențele profesionale specifice.....	- 5 -
IV. Administrarea modulului.....	- 5 -
V. Unitățile de învățare	- 5 -
VI. Lucrările practice recomandate	- 8 -
VII. Sugestii metodologice.....	-9-
VIII. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	- 9 -
IX. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii.....	- 10 -
X. Resursele didactice recomandate elevilor.....	- 10 -

I. Preliminarii

În sectorul energetic din Republica Moldova s-au produs transformări majore determinate de necesitatea creșterii siguranței în alimentarea cu energie a consumatorilor, iar în cadrul acestei cerințe sursele regenerabile de energie oferă o soluție viabilă, inclusiv aceea de protecție a mediului înconjurător.

Scopul modulului ”Plante energetice, surse de energie regenerabilă” este formarea la elevi a competențelor profesionale de cultivare a plantelor energetice, surse de energie regenerabilă. Activitatea profesională a muncitorului calificat în cultivarea plantelor energetice se desfășoară în conformitate cu regulile, instrucțiunile și regulamentele interne, specificațiile tehnice ale echipamentelor și utilajelor, regulile de exploatare a utilajelor și măsurile de sănătate și securitate în muncă.

Modulul ”Plante energetice, surse de energie regenerabilă” descrie tehnologia recoltării plantelor energetice:

- înființarea culturii;
- lucrări de întreținere;
- recoltarea;
- desființarea culturii;
- calendarul cultivării.

Cunoștințele și abilitățile pe care trebuie să le stăpânească elevul înainte de a începe studierea modulului din următoarele domenii:

1. Bazele silviculturii și specii forestiere
2. Pedologie și climatologie
3. Regenerarea și îngrijirea arboreturilor
4. Desen, cartografiere și topografie
5. Exploatarea pădurii
6. Protecția muncii
7. Organizare și legislație silvică

II. Motivația, utilitatea curriculumului pentru dezvoltarea profesională

În sectorul energie și biomasă necesitatea de instruire este prioritară. Tendința actualei piețe de energie regenerabilă este asigurarea condițiilor de instruire a viitorilor muncitori calificați.

Meseria „Silvicultor” este solicitată pe piața muncii, inclusiv silvicultorul cu competențe profesionale în cultivarea plantelor energetice, surse de energie regenerabilă.

Competențele profesionale necesare realizării sarcinilor de lucru din Fișa postului a silvicultorului format în cultivarea plantelor energetice corespund competențelor profesionale formate în instituția de învățământ profesional tehnic secundar, conform modulului ”Plante energetice, surse de energie regenerabilă”.

Silvicultorul cu competențe profesionale formate în cultivarea plantelor energetice, surse de energie regenerabilă va cunoaște și va aplica etapele tehnologiei de cultivare a plantelor energetice; va descrie plantele energetice (salcie energetică, plop energetic, salcîm energetic, paulownia etc.);

va efectua lucrările de întreținere/îngrijire a plantelor energetice, va proteja plantele energetice de boli și dăunători.

Modulul elaborat, va oferi elevilor instituțiilor de învățământ profesional tehnic secundar de profil oportunități atractive și provocatoare de carieră și va asigura piața muncii cu muncitori calificați în domeniu.

III. Competențele profesionale specifice

1. Cultivarea plantelor energetice, surse de energie regenerabilă

IV. Administrarea modulului

Nr.	Denumirea unităților de învățare	Numărul de ore		
		Total	Contact direct	
			Instruire teoretică	Instruire practică
1.	Energiile regenerabile	12	8	4
2.	Plantele energetice	12	8	4
3.	Tehnologia de cultivare a plantelor energetice	116	38	68
4.	Cadrul legislativ național privind eficiența energetică	4	4	0
5.	Evaluarea modulului	7	2	7
Total		151	60	91

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
Energiile regenerabile		
<i>UCI.</i> Caracterizarea tipurilor de energii regenerabile	<p>1. Particularitățile botanico-ecologice ale unor plante energetice: salcia energetică, plopul energetic, salcîmul energetic, paulownia)</p> <p>2. Tipurile de utilizare a plantelor energetice:</p> <p>a. materie primă pentru biocombustibilul solid (peleți, brichete), sursă energetică regenerabilă ecologică;</p>	<p>A1. Descrie și apreciază potențialul energetic al plantelor energetice</p> <p>A2. Identifică tipurile de biocombustibili solizi: brichete, peleți</p> <p>A3. Apreciază calitatea biocombustibililor solizi obținuți din plantele eneregtice,</p>

	<p>b. pentru epurarea apelor reziduale din stațiile de epurare;</p> <p>c. materie primă în industria farmaceutică (aspirină);</p> <p>d. producerea celulozei și metanolului;</p> <p>e. industria de mobilă și lemne de construcții;</p> <p>f. protecție contra eroziunii vântului, perdele de protecție parasolară, parazăpezi;</p> <p>g. plantele energetice drept sursă forestieră meliferă;</p> <p>h. plantele energetice drept sursă la fabricarea ceaiurilor;</p> <p>i. plantele energetice ca specii ornamentale.</p> <p>3. Tehnologia de producere a peleișilor și brichetelor</p> <p>4. Tipurile energiilor regenerabile:</p> <ul style="list-style-type: none"> • energia eoliană • energia solară • energia apei • energia hidrolică • energia mareelor • energia geotermică • energie din biomasă <p>5. Avantajele utilizării energiilor regenerabile:</p> <p>a. sînt ecologice;</p> <p>b. nu generează emisii de CO₂;</p> <p>c. sînt disponibile în cantități teoretic nelimitate;</p> <p>d. pot fi utilizate local;</p> <p>e. reprezintă soluții pentru toate nevoile.</p>	<p>surse regenerabile și ecologice: brichete, peleți</p>
Plantele energetice		
<p>UC2. Descrierea biomorfologică a plantelor energetice (salcia energetică,</p>	<p>1. Caracteristicile biomorfologice ale plantelor energetice</p> <p>2. Componența chimică a</p>	<p>A4. Identifică și descrie biomorfologic plantele energetice</p> <p>A5. Identifică cerințele față de</p>

<p>plopul energetic, salcîmul energetic, paulownia)</p>	<p>solului</p> <p>3. Metode de combatere a buruienilor: intervenția mecanică prin arătură și tipuri de erbicide utilizate pentru distrugerea buruienilor anuale și a celor perene</p> <p>4. Influența factorilor climaterici asupra creșterii și dezvoltării plantelor energetice</p>	<p>teren, chimismul și poziția lui față de consumator</p> <p>A6. Alege terenul potrivit</p> <p>A7. Pregătește, în prealabil, terenul pentru plantarea culturilor energetice</p> <p>A8. Efectuează arătura de toamnă</p> <p>A9. Afinează solul</p> <p>A10. Efectuează erbicidarea</p> <p>A11. Analizează planul terenului de plantare a culturilor energetice</p> <p>A12. Respectă cerințele plantelor energetice față de condițiile climaterice</p>
<p>Tehnologia de cultivare a plantelor energetice</p>		
<p><i>UC3.</i> Cultivarea plantelor energetice (Salcia energetică, Plopul energetic, Salcîmul energetic, Paulownia)</p>	<p>1. Tipurile de scheme de sădire a plantelor energetice</p> <p>2. Tipuri de instrumente pentru marcarea, semnalizarea și jalonarea punctelor</p> <p>3. Daunele aduse plantelor energetice de boli, dăunători și condițiile climaterice nefavorabile</p> <p>4. Metodele de combatere a bolilor și dăunătorilor:</p> <p>a. mecanică prin arătura de toamnă;</p> <p>b. chimică.</p> <p>5. Tehnologia de recoltare, depozitare și pregătire a biomasei pentru cumpărător</p> <p>6. Tehnologia de desființare a plantației de culturi energetice</p>	<p>A13. Utilizează tehnologii de regenerare și întreținere a plantelor energetice</p> <p>A14. Plantează culturile energetice conform schemei de sădire</p> <p>A15. Efectuează lucrările de marcarea, semnalizare și jalonare</p> <p>A16. Protejează plantele energetice față de boli și dăunători</p> <p>A17. Aplică metodele agrotehnice a culturilor de plante energetice după primul an</p> <p>A18. Intervine, în mod mecanic sau chimic, contra buruienilor, bolilor și dăunătorilor</p> <p>A19. Fertilizează solul și irigă plantația de culturi energetice</p> <p>A20. Aplică corect tehnologia referitor la exploatarea plantațiilor de culturi energetice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pregătirea terenului; - plantarea puieților; - îngrijirea și protecția plantațiilor; - recoltarea și depozitarea biomasei; - desființarea plantației când economic este neconvenabilă pentru

		exploatare; - recoltarea biomasei din 2 în 2 ani, pînă la vîrsta de 20-25 ani. A21. Pregătește biomasa pentru obținerea tocatării, brichetelor și peleților
Cadrul legislativ național privind eficiența energetică		
UC4. Aplicarea legislației naționale privind eficiența energetică	<ol style="list-style-type: none"> 1. Legislația silvică: legi, acte normative, instrucțiuni silvice și ordine 2. Reguli de exploatare: reguli de protejare a solului și de exploatare a plantației 3. Reguli de circulație a materialului lemnos: acte de proveniență și transport 4. Măsuri de prevenire și stingere a incendiilor: pichete de incendiu; procese verbale de constatare a incendiilor; norme de prevenire și stingere a incendiilor 	A22. Identifică și aplică documentele specifice cultivării plantelor energetice

VI. Lucrările practice recomandate

- | | |
|------------------------------------|--|
| <i>Lucrare practică nr. 1.</i> | Aprecierea potențialului energetic al plantelor energetice la sfîrșitul primului an de vegetație |
| <i>Lucrare practică nr. 2.</i> | Pregătirea terenului pentru plantare |
| <i>Lucrare practică nr. 3.</i> | Plantarea culturilor energetice |
| <i>Lucrare practică nr. 4.</i> | Combaterea bolilor și dăunătorilor |
| <i>Lucrare practică nr. 5.</i> | Utilizarea metodelor fizice și chimice contra bolilor și dăunătorilor |
| <i>Lucrare practică nr. 6.</i> | Fertilizarea solului în primul an de recoltare |
| <i>Lucrare practică nr. 7.</i> | Fertilizarea solului în anul doi după plantare |
| <i>Lucrare practică nr. 8.</i> | Irigarea solului |
| <i>Lucrare practică nr. 9.</i> | Marcarea, semnalizarea și jalonarea punctelor |
| <i>Lucrare practică nr. 10.</i> | Recoltarea biomasei și pregătirea ei pentru cumpărător |
| <i>Lucrare practică nr. 11.</i> | Producerea peleților și a brichetelor |
| <i>Lucrare practică nr. 12.</i> | Desființarea plantației |
| <i>Lucrare de laborator nr. 14</i> | Determinarea umidității biomasei recoltate la diferite etape ale procesului de uscare |
| <i>Lucrarea de laborator nr.15</i> | Determinarea concentrației de cenușă în proba de biomasă |

VII. Sugestii metodologice

Curriculumul modular orientează proiectarea, organizarea și desfășurarea proceselor de predare-învățare-evaluare spre formarea competențelor ce stau la baza activității profesionale legate de cultivarea, recoltarea și folosirea științifico-practică a biomasei plantelor energetice.

Cadrul didactic va îmbina judicios diferite metode de predare-învățare dezvoltând la elevi însușirile proprii gândirii ca: mobilitatea, flexibilitatea, capacitatea de analiză și sinteză, originalitatea gândirii, spiritul de observație, imaginația, capacitatea de transfer și aplicare a cunoștințelor, asigurând astfel caracterul interdisciplinar al însușirii.

Printre metodele de cunoaștere a naturii vii mai des se folosesc observația și experimentul, prin care elevii, la îndemnul cadrului didactic, descoperă și acumulează fapte noi, le stimulează și formulează noțiuni, legități.

La alegerea metodelor de predare-învățare, cadrul didactic trebuie să țină cont de următorii factori:

- conținutul și tipul lecției;
- obiectivul general al lecției;
- particularitățile de vîrstă ale elevilor.

Îmbinînd diverse metode în desfășurarea activității instructiv-educative, cadrul didactic:

- stimulează participarea elevilor la îndeplinirea sarcinilor activității de predare-învățare;
- creează o punte de trecere de la activitățile precedente la materia nouă;
- contribuie la însușirea temeinică a conținuturilor predate;
- orientează elevii spre activități individuale, de grup, teoretico-practice, care facilitează pregătirea pentru activitatea practică legată de meserie;
- contribuie la formarea diverselor competențe:
 - a) informațională (obținută prin tehnici de lectură sau prelegeri);
 - b) operațională (presupune acumularea diverselor priceperi și deprinderi intelectuale și a tehnicilor de formare a acestora, de sistematizare și restructurare a sistemului de cunoștințe, de elaborare a unor planuri);
 - c) de comunicare (cultivată prin exercitare, de la organizarea unui răspuns bine structurat pînă la realizarea unor referate).

Diversificarea și combinarea metodelor și tehnicilor de învățare în raport cu diferite criterii, precum: competențe, obiective, conținuturi, clasă, măiestria profesională și intelectul cadrului didactic asigură succesul demersului didactic.

VIII. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Sugestii de evaluare:

- Probe practice prin care elevul demonstrează că este capabil să cultive plantele energetice, să proiecteze, să creeze și să îngrijească terenurile de plante energetice și să transmită biomasa la consumator;
- Probe orale și scrise prin care elevul demonstrează că este capabil să utilizeze toate instrumentele, echipamentele și materialele didactice;
- Probe practice prin care elevul demonstrează că este capabil să aplice normele de securitate la locul de muncă, precum și normele de prevenire și stingere a incendiilor, să identifice

indicatoarele de avertizare, să utilizeze echipamentul de lucru, să utilizeze materialele din trusa de prim ajutor și să aplice măsurile de prim ajutor.

Metodele și tehnicile de evaluare:

- *evaluarea inițială*: investigația, chestionarul, testarea;
- *evaluarea formativă*: fișe de evaluare, examinări orale, investigația, eseul, probe practice, temă pentru acasă;

evaluarea finală: testarea, rezolvarea problemelor sau a altor probe scrise și practice, portofoliul, referatul, proiectul;

- *tehnici de evaluare formală*: tehnica alegerii duale, tehnica perechilor, tehnica alegerii multiple, tehnica răspunsului scurt, tehnica întrebărilor structurate, tehnici de tip rezolvare de probleme, tehnica eseului, tehnica sondajului de opinii, tehnica interviului formal;
- *tehnici de evaluare informală*: tehnica întrebărilor și răspunsurilor, tehnica dialogului, dezbateră, discuția, polemica, tehnica prezentării orale.

IX. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Parcurgerea structurii modulului se va efectua prin instruirea teoretică (sală de curs) și exerciții de instruire practică (atelierul pentru instruirea practică).

Instrumente: hîrleț, sapă, secator, topor, roabă, tractor, cisternă pentru apă, panglică metalică (50m), miră, clupă, ruletă dendrologică, funie, teodolit, busolă, binoclu, nivelir, freză de prelucrare a solului între rînduri, motoferestrău, mașină de plantat butași, linie de producere a peleișilor și brichetelor, tocător pentru biomasa lemnoasă, manipulator/mecanism pentru încărcarea și transportarea baloților, stropitoare manuală și mecanică pentru administrarea erbicidelor, îngrășămintelor minerale și preparatelor fitosanitare împotriva bolilor și dăunătorilor, pres pentru confecționarea baloților cu utilaj de ambalare.

Echipament de securitate: salopetă, ochelari, mască-respirator, mănuși, șorț, cizme, ladă cu nisip, stingător anti-incendii, motopompă.

X. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
1.	Ambros T. ș.a. Surse regenerabile de energie. Manual. Chișinău: Tehnica-Info, 1999, 434 pag.	Biblioteca școlară
2.	Arion V. ș.a. Biomasa și utilizarea ei în scopuri energetice. Chișinău: Garamond Studio SRL, 2008, 268 p.	Biblioteca școlară
3.	Bădescu Zenobia. Cum să faci bani din propria ta plantație de Paulownia. RENTROP & STRATON	http://www.rs.ro
4.	Begu A. ș.a. Culturi vegetale cu potențial energetic. Chișinău: Bons Offices SRL, 2009, 168 p.	Biblioteca școlară

5.	Beneficiile energiei regenerabile. Luxemburg: Oficiul pentru Publicații al Uniunii Europene, 2011, 23 pag.	bookshop.europa.eu/
6.	Caietul elevului la disciplina Plante energetice, surse de energie regenerabilă. Meseria: „Silvicultor”. Chișinău, 2016.	Biblioteca școlară
7.	Caisin S., Șveț A., Halaim N. Surse de energie regenerabilă: Suport didactic pentru studierea disciplinelor opționale în instituțiile de învățământ preuniversitar. Chișinău: S. n., 2014 (Tipogr. "Bons Offices"). – 172 p.	Biblioteca școlară
8.	Donea V. Plante energetice – surse de energie regenerabilă. Manual. Chișinău, 2016.	Biblioteca școlară
9.	Energie și biomasă. Buletin electronic.	http://biomasa.md/data/936/file_35280.pdf
10.	Energii regenerabile în agricultură. Publicația tematică Nr. 10, an. II. Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale din România, 2014.	http://www.madr.ro
11.	Ghid de eficiență energetică și resurse regenerabile/Proiectul USAID de Susținere a Autorităților Locale din Moldova (LGSP), Agenția pentru Eficiență Energetică. Chișinău: S.N., 2013, 128 p.	http://www.serviciilocale.md/public/files/Ghid_de_Eficiența_Energetică_si_Resurse_Regenerabile.pdf
12.	Grati V., Pulbere E., Șalaru V. Compendiu de lucrări practice la anatomia și morfologia plantelor. Chișinău, USM, 1997, 160 pag.	Biblioteca școlară
13.	Hăbășescu I. ș.a. Energie din biomasă: tehnologii și mijloace tehnice. Chișinău: Bons Offices, 2009, 368 p.	Biblioteca școlară
14.	Legea cu privire la eficiența energetică, nr. 142 din 02.07.2010.	http://lex.justice.md/md/335818/
15.	Legea energiei regenerabile (nr.160.XVI din 12.07.2007)	http://lex.justice.md
16.	Legea privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile. Nr. 10 din 26.02.2016. În Monitorul Oficial, 25.03.2016, nr. 69-77.	http://lex.justice.md
17.	Legea privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile, nr. 10 din 26.02.2016	http://lex.justice.md/md/363886/
18.	Programul național pentru eficiența energetică 2011-2020,	http://lex.justice.md
19.	Programul național pentru eficiență energetică 2011-2020.Nr.833 din 10.11.2011.	Monitorul Oficial,18.11.2011, nr. 197-202.
20.	Regulamentul cu privire la biocombustibilul solid. Hotărârea de Guvern nr. 1070 din 27 decembrie	lex.justice.md/UserFiles/File/2013/

	2013.	
21.	Remewable Energy Policy Network for the 21st Century	www.renwq.net
22.	Sobor I. ș.a. Surse regenerabile de energie. Curs de prelegeri. Chișinău, Universitatea Tehnică a Moldovei, 2006, 380 pag.	Biblioteca școlară
23.	Strategia energetică a Republicii Moldova până în anul 2020. Nr. 958 din 21.08.2007	Monitorul Oficial, 07.09.2007, nr. 141-145.
24.	Strategia națională de dezvoltare „Moldova 2020”	http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&id=345635
25.	Studiu de piață privind soluțiile accesibile de încălzire pe bază de biomasă a gospodariilor din mediul rural. Proiectul Energie și Biomasă în Moldova. Chișinău, 2012.	Biblioteca școlară
26.	Utilizarea potențială a energiei regenerabile (biomasa) în Moldova. Studiu realizat de iC Consulnten (Austria), Chișinău, 2002, 206 pag.	Biblioteca școlară
27.	http://biomasa.md	
28.	http://hrcak.srce.hr	
29.	http://paulownia.bg	
30.	http://paulowniaonline.net	
31.	http://www.inma.ro	
32.	http://www.landscapeoftheyear.net	
33.	http://www.miscanthus.com.ro	
34.	http://www.nfi.at	
35.	http://www.paulowniagreene.ro	
36.	http://www.ren21.net	
37.	http://www.salciaenergetică.ro	
38.	http://www.statistica.md	
39.	https://ionmuntean.com	
40.	www.energiepflanzen.com	
41.	www.kwg.ro	