



Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova
Ministerul Agriculturii, Dezvoltării Regionale și Mediului al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Horticultură și Tehnologii Agricole din Țaul

"Aprob"



Directorul Centrului de Excelență în Horticultură
și Tehnologii Agricole din Țaul

Aurel Serdeșniuc
Aurel Serdeșniuc

19 iunie 2017

Curriculumul stagiului de practică

P.02.O.49 Practica de instruire: Analize chimice

Specialitatea

72150 Tehnologia produselor de origine vegetală

Calificarea

Tehnician în industria alimentară

Curriculumul a fost elaborat cu sprijinul Proiectului *EuropeAid/132700/C/SER/MD/12*
"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională
în Republica Moldova",
implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



Aprobat de:

Consiliul metodico-științific al Centrului de Excelență în Horticultură și Tehnologii Agricole din Țaul

Director adjunct

L. Iurcișin

Ludmila Iurcișin

13 iunie 2017

Coordonat cu:

Centrul de Excelență în Viticultură și Vinificație din Chișinău, Zabolotnii Sergiu, Director interimar

Autori:

Ina Griza, gradul didactic superior, profesoară de discipline tehnologice, Centrul de Excelență în Viticultură și Vinificație din Chișinău, specialist principal, metodist, Centrul Metodic pentru Învățământ pe lângă Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare.

Vera Bordian, gradul didactic unu, profesor de discipline agricole, Centrul de Excelență în Horticultură și Tehnologii Agricole din Țaul.

Viorica Pîrpîț, grad didactic II, profesor discipline tehnologice, Centrul de Excelență în Viticultură și Vinificație din Chișinău.

Valentina Calmăș, Conferențiar universitar, dr. în științe tehnice și horticultură, Academia de Studii Economice a Moldovei.

Mihail Balan, doctorand, catedra Utilaj Tehnologic Industrial, Universitatea Tehnică a Moldovei.

Coordonator: Aurelia Vartic, expert în dezvoltare curriculum, Fundația Liechtenstein Development Service (LED) în Moldova.

Recenzenți:

1. Boian Alexandru, grad didactic doi, profesor discipline agronomice, Centrul de Excelență în Viticultură și Vinificație din Chișinău

2. Berjan Andrei, grad didactic doi, profesor discipline agronomice, Centrul de Excelență în Horticultură și Tehnologii Agricole din Țaul

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

I. Preliminarii

Practica de instruire *Analize chimice* se desfășoară în laboratorul de chimie a instituției de învățământ.

Stagiul practicii de instruire *Analize chimice* are drept scop aplicarea cunoștințelor teoretice în practică, formarea deprinderilor de utilizare a utilajelor și reactivelor necesare în efectuarea lucrărilor, efectuare a analizelor de laborator, precum și formarea la elevi a unor abilități privind:

- organizarea locului de lucru într-un laborator pentru analize conform cerințelor de dotare cu veselă chimică, ustensile, aparate și utilaj de laborator;
- respectarea regulilor de folosire a veselei, reactivilor și soluțiilor chimici;
- prepararea și analizarea soluțiilor de diverse concentrații;
- montarea instalațiilor de laborator;
- realizarea sarcinilor de: cântărire, răcire, evaporare, decantare, filtrarea, centrifugare uscarea etc. utilizate în laboratoarele de încercări la întreprinderi.

În perioada stagiului de practică instructivă elevii respectă normele și regulile de securitate și sănătatea în muncă.

În activitatea practică, elevii aplică cunoștințe de la discipline de cultură generală: *chimie, fizică, matematică*.

De asemenea elevii, în cadrul practicii aplică terminologie specifică domeniului industriei alimentare, exersează tehnici de lucru cu documentele legislative și normative în vigoare: standarde, reglementări tehnice, fișe instructive, ghiduri de performanță, fișe tehnologice etc.

Realizarea stagiului practicii de instruire *Tehnica lucrărilor de laborator* va dezvolta abilități practice la elev, care vor fi aplicate la efectuarea lucrărilor de laborator în cadrul unităților de curs sau practicii de specialitate, realizate la întreprinderi.

II. Motivația, utilitatea stagiului de practică pentru dezvoltarea profesională

Toate ramurile industriei alimentare își axează activitatea pe producerea produselor calitative și inofensive organismului uman. Acestea pot fi obținute în urma respectării tehnologiilor de producere și determinării rezultatelor analizelor chimice.

Practica de instruire *Analize chimice* este o etapă de bază în formarea competențelor profesionale pentru viitorii tehnicieni în industria alimentară. Stagiul de practică *Tehnica analizei chimice* va favoriza dobândirea competențelor profesionale și va asigura oportunități de a lua decizii în ceea ce privește aplicarea în activitatea profesională a celor învățate.

Realizarea stagiului practicii de instruire va dezvolta abilități practice, care pot fi aplicate în activitatea profesională ulterioară. Conform calificării profesionale, specialistul va deține competențe pentru realizarea determinărilor și aprecierilor fizico-chimice ale materiilor prime de bază și auxiliare, semifabricatelor și produselor finite, urmărirea trasabilității proceselor tehnologice de fabricație și controlul calității produselor intermediare și finite. Pentru formarea acestor competențe, în cadrul practicii de instruire *Analize chimice* elevii exersează tehnici de lucru cu vesela și instrumentarul de laborator, efectuează analize chimice la aplicarea diferitor metode de determinare a indicilor calității produselor de origine vegetală. Tehnicianul în industria alimentară va aplica corect și eficient în activitatea profesională metode ale analizei chimice.

Abilitățile formate în perioada practicii vor fi aplicate în cadrul lecțiilor practice și de laborator de la disciplinele fundamentale și de specialitate: *microbiologie, sanitarie și igienă industrială, bazele tehnologiilor alimentare, biochimia produselor alimentare, controlul calității produselor*

de origine fitotehnică, controlul calității produselor de origine horticolă, precum și în cadrul practicilor ulterioare: procesarea produselor fitotehnice, procesarea legumelor, fructelor, strugurilor, practica tehnologică.

III. Competențele profesionale specifice stagiului de practică

1. Organizarea locului de lucru în laborator.
2. Montarea instalațiilor de laborator.
3. Pregătirea probei medii pentru analiza chimică, soluțiilor de diverse concentrații
4. Determinarea masei, densității, indicelui de refracție la efectuarea operațiilor de analiză chimică.
5. Măsurarea temperaturii, volumelor la efectuarea operațiilor de analiză chimică
6. Realizarea tehnicilor de: decantare, filtrare, centrifugare și uscare în efectuarea operațiilor de analiză chimică
7. Respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă, securitatea antiincendiară.

IV. Administrarea stagiului de practică

Codul stagiului de practică	Denumirea stagiului de practică	Semestrul	Numărul de săptămâni	Numărul de ore	Perioada	Numărul de credite
P.02.O.049	Analize chimice	2	2	60	Februarie	2

V. Descrierea procesului de desfășurare a stagiului de practică

Activități/Sarcini de lucru	Produse de elaborat	Modalitate de evaluare	Ore
1. Organizarea locului de lucru în laborator, respectând normele de securitate și sănătate în muncă. 1.1. Clasificarea veselei, dopurilor și ustensilelor de laborator. 1.2. Selectarea veselei de laborator, reactivilor chimici, soluțiilor în funcție de utilizarea lor. 1.3. Identificarea destinației fiecărui tip de veselă chimică. Spălarea veselei de laborator. 1.4. Distingerea reactivilor chimici după proprietăți.	Tabel	Prezentarea tabelului cu demonstrare practică	6
2. Montarea instalațiilor de laborator, respectând normele de securitate și sănătate în muncă. 2.1. Identificarea ustensilelor, dispozitivelor și materialelor utilizate în montarea instalațiilor de laborator. 2.2. Montarea instalațiilor de laborator, pentru captarea gazelor, distilarea lichidelor, titrare. 2.2 Confecționarea unei pisete.	Instalație montată, proces de montare	Demonstrare a montării	6

2.3 Observarea distilării apei potabile sau a lichidelor.			
3. Pregătirea probei medii pentru analiza chimică, respectând normele de securitate și sănătate în muncă. 3.1. Identificarea metodei de prelevare a probei medii. 3.2. Selectarea ustensilelor, veselei utilajului necesar. 3.3. Prelevarea probei pentru analiză. 3.4. Pregătirea probelor medii pentru analize.	Fișă de observare cu calcule efectuate	Prezentarea calculelor efectuate cu demonstrare practică	6
4. Determinarea masei prin cântărire respectând normele de securitate și sănătate în muncă. 4.1. Identificarea tehnicilor de cântărire cu balanța de laborator și balanța analitică. 4.2. Selectarea ustensilelor, veselei utilajului necesar. 4.3. Cântărirea probelor de laborator la balanța de laborator și balanța analitică.	Tabel completat	Prezentarea tabelului cu demonstrare a practică și	6
5. Măsurarea temperaturii la diverse operații tehnologice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă. 5.1. Măsurarea temperaturii mediului la operațiile de încălzire, răcire, evaporare, uscare. 5.2. Măsurarea temperaturii în produsul supus fermentării în timpul procesului.	Tabel completat	Prezentarea tabelului cu demonstrare a practică	6
6. Măsurarea volumelor la efectuarea operațiilor de analiză chimică, respectând normele de securitate și sănătate în muncă. 6.1. Selectarea ustensilelor și veselei chimice necesare măsurării volumelor de lichide. 6.2. Măsurarea volumelor de lichide cu cilindrul, pipeta, paharul Berzelius, colba conică, biureta, balonul cotelat.	Tabel completat cu volume de lichide măsurate	Demonstrare practică a măsurărilor.	6
7. Pregătirea soluțiilor de diferite concentrații, respectând normele de securitate și sănătate în muncă. 7.1. Calcularea cantității de reactivi chimici la prepararea următoarelor soluții: - de o anumită parte de masă (clorură de sodiu; zaharoză; acid sulfuric, acid clorhidric; hidroxid de potasiu, hidroxid de sodiu). - de concentrații exacte (acid sulfuric, clorhidric; hidroxid de sodiu).	Probleme rezolvate pentru anumite sarcini	Demonstrare a rezolvării problemelor	6

7.2. Alegerea veselei și ustensilelor de laborator necesare. 7.3. Pregătirea amestecului cromatic pentru curățirea veselei și altor soluții de diverse concentrații. 7.4. Pregătirea soluțiilor cu reactivi chimici. 7.5. Calcularea coeficientului de corecție. 7.6. Etichetarea soluțiilor obținute.	Soluții chimice obținute cu etichete pentru soluții p	Prezentarea soluțiilor, etichetelor	
8. Determinarea densității lichidelor la efectuarea operațiilor de analiză chimică, respectând normele de securitate și sănătate în muncă. 8.1. Selectarea utilajului, ustensilelor și veselei necesare pentru determinarea densității lichidelor. 8.2. Determinarea densității lichidelor probelor de laborator pregătite cu densimetrul. 8.3. Determinarea densității lichidelor probelor de laborator pregătite cu picnometrul. 8.4. Determinarea concentrațiilor soluțiilor.	Tabel completat cu calcule efectuate	Prezentarea calculelor cu demonstrare a practică	6
9. Realizarea tehnicilor de: decantare, filtrare, centrifugare și uscare în efectuarea operațiilor de analiză chimică, respectând normele de securitate și sănătate în muncă. 9.1. Selectarea utilajului, ustensilelor și veselei necesare. 9.2. Efectuarea: decantării, filtrării, centrifugării și filtrării cu soluții și probe de laborator pregătite.	Raport de realizare	Prezentarea raportului cu demonstrare practică	6
10. Determinarea indicelui de refracție în efectuarea operațiilor de analiză chimică, respectând normele de securitate și sănătate în muncă. 10.1. Selectarea utilajului, ustensilelor și veselei necesare pentru determinarea indicelui de refracție. 10.2. Determinarea indicelui de refracție pentru probele de laborator pregătite cu refractometru de laborator și de mână. 10.3. Calcularea substanțelor uscate solubile.	Tabel completat	Prezentarea tabelului cu demonstrare practică	6

VI. Sugestii metodologice

La organizarea stagiului practicii de instruire *Analize chimice* se vor folosi tehnologii de învățare și evaluare centrate pe elev. Profesorul poate alege și aplica acele tehnologii, forme și metode de organizare a activității elevilor, care sunt adecvate, experienței de lucru și care asigură un înalt randament în dezvoltarea abilităților practice. Sarcinile de lucru vor fi repartizate elevilor în dependență de nivelul capacităților individuale a fiecăruia.

Având în vedere complexitatea activității practice, pentru formarea și dezvoltarea abilităților

demonstrarea, experimentarea, exersarea. Pe parcursul activităților practice de instruire se vor utiliza diverse strategii didactice, prioritate având stilul de instruire *axat pe perechi sau grupuri mici*, pentru a dezvolta priceperi și tehnici de muncă și formarea unor aptitudini ca: spiritul de responsabilitate, relații de colaborare, comunicare în colectiv, solidaritate. Utilizarea unor metode cum sunt: observarea sistematică, descoperirea, dezvoltă la elevi spiritul de observare și analiză și îi deprind de colaborare și cooperarea în cadrul echipei.

Pentru formarea abilităților practice, profesorul va folosi fișe de observare, fișe instructive, ghiduri de performanță, tabele și diverse fișe de lucru pentru fiecare activitate/sarcină practică.

La instruirea practică se vor utiliza ustensile de laborator, veselă și reactivi chimice, echipament și utilaje de laborator (instalație de distilare, centrifugă, etuvă, termostaț, balanță de laborator, balanță analitică, refractometre).

Drept mijloace de învățare vor servi sursele bibliografice, scheme, documente normative și legislative în vigoare referitoare la activitatea laboratorului, reguli și norme de securitate și sănătate în muncă, securitatea antiincendiară.

VII. Sugestii de evaluare a stagiului de practică

Evaluarea, ca etapă de instruire, ocupă un rol aparte, având o pondere și menire importantă. Evaluarea permite de a determina gradul de percepere și abilități practice, nivelul de progres al elevului.

Evaluarea formativă se va realiza pe parcursul activităților, la finalizarea executării sarcinilor practice. Vor fi evaluate atât produsele elaborate, procesul de realizarea a sarcinilor de lucru, cât și comportamentul elevului în cadrul desfășurării practice. De asemenea vor fi evaluate concluziile elaborate, deciziile proprii ale elevului pentru fiecare activitate.

În scopul evaluării competențelor profesionale specifice stagiului de practică, în calitate de probe de evaluare se propun:

1. Pregătirea veselei și ustensilelor de laborator pentru o sarcină anume;
2. Determinarea cantităților exacte de soluții și substanțe;
3. Realizarea proceselor de uscare, filtrare, centrifugare, decantare a unor produse/substanțe anume.

În calitate de produs/proces pentru evaluarea competențelor se vor folosi:

1. Procesul de pregătire a veselei și ustensilelor de laborator.
2. Rezultatele în urma determinării cantităților exacte de soluții și substanțe
3. Rezultatele proceselor de uscare, filtrare, centrifugare, decantare a unor produse/substanțe anume.

Criterii de evaluare a produsului/procesului:

1. Pregătirea veselei și ustensilelor de laborator .
 - Respectarea normelor tehnicii securității și sănătății în muncă;
 - Selectarea veselei și ustensilelor necesare;
 - Corectitudinea preparăriiamestecurilor/soluțiilorpentru curățirea veselei;
 - Corectitudineașpălării a veselei și ustensilelor de laborator;
 - Corectitudineauscăriiveselei și ustensilelor de laborator.
2. Determinarea cantităților exacte de soluții și substanțe.
 - Respectarea succesiunii efectuării calculelor exacte de soluții și substanțe;
 - Corectitudinea calculelor;
 - Modul de interpretare a calculelor.

3. Realizarea proceselor de uscare, filtrare, centrifugare, decantare a unor produse/substanțe anume.
- Respectarea normelor tehnicii securității și sănătății în muncă;
- Selectarea veselei și ustensilelor necesare procesului;
- Respectarea succesiunii efectuării procesului;
- Respectarea timpului de executare a procesului;
- Utilizarea corectă a echipamentelor la proces;
- Măsurarea temperaturii pe parcursul procesului;
- Interpretarea corectă a rezultatului.

La discreția cadrului didactic pot fi utilizate și alte probe de evaluare.

La finele fiecărei activități practice, elevi întocmesc fișe de observare, raport de realizare a sarcinii, completează tabele despre activitatea realizată și rezultatele, observării, conform cerințelor, sarcinii.

Este recomandată autoevaluare, când elevul la finele fiecărei sarcini practice, în baza pașilor din ghidurile de performanță, verifică nivelul de realizare a sarcinilor.

Pentru fiecare activitate/sarcină de lucru vor fi evaluate formarea competențelor prin demonstrări practice.

La evaluarea raportului de realizare, fișei de observare, fișei de studiu, tabelelor completate criteriile de apreciere vor fi:

- corectitudinea raționamentelor expunerii și calculelor;
- corectitudinea logică a formulărilor;
- corectitudinea și logica formulării concluziilor;
- utilizarea unui limbaj specific;
- prezentarea și interpretarea corectă a rezultatelor.

În ultima zi de practică elevul prezintă portofoliul, care conține toate produsele elaborate sistematic.

VIII. Cerințe față de locurile de practică

Practica de instruire la *Analize chimice* se va desfășura în laboratoarele de chimie ale instituției de învățământ. Laboratorul va corespunde instrucțiunii *cu privire la securitatea și sănătatea în muncă pentru personalul ce activează în laboratorul de chimie*, aprobată prin ordinul instituției de învățământ și condițiilor ergonomice pentru locul de lucru.

Lista orientativă a locurilor de muncă/posturilor la care se va desfășura practica:

Nr. crt.	Locul de muncă/postul	Cerințe față de locul de muncă/postul propus practicantului
1	Laborator de chimie	Laboratorul să fie asigurat cu <i>sistem de ventilație; nișă funcțională iluminare corespunzătoare; nivel adecvat de temperatură și umiditate; spațiu, loc de lucru suficient; sistem de încălzire; conductă de apă și canalizare.</i> Laboratorul dotat cu utilaje, veselă, reactive și materiale necesare pentru realizarea lucrărilor de laborator, în conformitate cu Nomenclatorul laboratorului. Lista de utilaje, veselă, reactive și materiale necesare pentru

	realizarea lucrărilor de laborator recomandate: Utilaje: dulap de uscare electric, balanță analitică, balanță de laborator, stativ pentru titrare, termometre, centrifugă, baie de apă, vase de încălzire, densimetre, refractometru, instalații de distilare. Veselă: Baloane Erlenmayer 250 ml, pahare Berzelius 25 ml, 50 ml, biurete 50 ml, pipete 25 ml, 10 ml, 5 ml, cilindru gradat, 25 ml, 50, 1000 ml, ceașca Petre, baghete de sticlă, benzi de hârtie, prelevator de probe solide, biuxe de aluminiu, exsicator, clește de tighel, hârtie de indicator universal, Reactivi: Soluție de NaOH 0,1 mol/l, soluție de fenolftaleină 0,1%, 0,3%, apă distilată, indicatori clorură de calciu anhidru acido-bazici, Echipamente: halat de laborator, mănuși de laborator. Lista materialelor didactice: documentele legislative și normative în vigoare: standarde, reglementări tehnice, fișe instructive, ghiduri de performanță, fișe tehnologice, fișe de observare, fișe instructive, ghiduri de performanță, tabele și diverse fișe de lucru pentru fiecare activitate/sarcină practică.
--	--

IX. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Bulmaga P., Revenco M., Metode chimice de analiză. Lucrări de laborator la chimia analitică. USM, 2007.	Biblioteca Sala de lectură	2
2.	Creșcov A. P., Bazele chimiei analitice, Volumul I, II, Lumina, 1971.	Biblioteca Sala de lectură	2
3.	Dragalina G., Botnaru M., Corja I., Lucrări practice la chimia organică. Pentru specialitățile: tehnologia chimică, tehnologia produselor cosmetice și medicinale, protecția mediului, biologie, ecologie și pedologie. Chișinău, 2010 CEP-USM.	Biblioteca Sala de lectură	2
4.	Revenco M., Sîrghie I. „Titrimetrie” Chișinău, 1988	Biblioteca Sala de lectură	5
5.	Sandu M., Gulea A., Popov M., Lucrările practice la chimia anorganică. Chișinău, Știința 1994.	Biblioteca Sala de lectură	2
6.	http://www.scritub.com/stiinta/chimie/USTENSILE-DE-LABORATOR34484.php	Internet	
7.	http://www.librarie.net/p/182356/Tehnica-lucrarilor-laborator-chimia-organica-Traducere-din-limba-rusa-Vlastimil	Internet	

8.	http://ph.academicdirect.org/CAI_2006.pdf Chimie Analitică și Instrumentală, Horea Iustin NAȘCU, Lorentz JÄNTSCHI, Copyright Academic Direct, Academic Pres; 2006	Internet	
9.	http://ph.academicdirect.org/CFACI.p Chimie fizică. Analize chimice și instrumentale.	Internet	