

UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA
FACULTATEA Chimie și Tehnologie chimică
DEPARTAMENTUL Chimie Industrială și Ecologică

CURRICULUM

la disciplina

ANALIZA ȘI CONTROLUL TEHNIC ÎN INDUSTRIA CHIMICĂ

Ciclul I, Licență

Program **Tehnologia chimică industrială**

AUTOR:

Dr., conf. univ. E. Bunduchi

APROBAT

la ședința departamentului

din „, 30 ” _august_ 2020

Șef departament _____

CHIȘINĂU 2020

PRELIMINARII

Una dintre funcțiile principale ale activității desfășurate într-o unitate industrială este asigurarea calității procesului de producție și ca rezultat a produselor finite.

Scopul disciplinei *Analiză și control tehnic în industrie* cursului este formarea abilităților de ținere sub control a calității în întreprinderi, urmărind întreaga traectorie a produsului, de la etapele premergătoare proceselor de fabricație, în timpul acestora și controlul produselor finite.

Cursul contribuie la conjugarea cunoștințelor obținute în cadrul unor discipline de specialitate ca „Tehnologia chimică anorganică”, „Tehnologia chimică organică” și cele fundamentale „Chimia analitică” și „Chimia ecologică”

Disciplina este adresată studenților de la programul de studii cu profil tehnologic de la ciclul licență Tehnologia chimică industrială.

Limba de instruire - româna.

I. ADMINISTRAREA DISCIPLINEI

Forma de învățământ	Codul disciplinei	Denumirea disciplinei	Responsabil de disciplină	Semestrul	Total ore				Evaluarea	Nr. de credite	
					Total	inclusiv					
						C	S	L			LI
cu frecvență	S07A160	Analiză și control tehnic în industrie	Conf. E. Bunduchi	VII	180	30	-	60	90	Ex.	6

II. TEMATICA ȘI REPARTIZAREA ORIENTATIVĂ A ORELOR

Nr. d/o	Unități de conținut	Ore		
		Curs	Laborator	Lucrul individ.
1.	Organizarea controlului tehnic de calitate în industrie	4	12	20
2.	Analize și control tehnic în industria lianților (ciment, var)	8	16	20
3.	Analize și control tehnic în industria ceramicii	4	8	15
4.	Analize și control tehnic la producerea sticlei	4	12	15
5.	Analize și control tehnic în industria petro- și carbochimică	8	12	20
Total		30	60	90

III. COMPETENȚE PROFESIONALE ȘI FINALITĂȚI DE STUDIU

COMPETENȚE PROFESIONALE	FINALITĂȚI DE STUDIU
Monitorizarea proceselor tehnologice prin observare și măsurare	<ul style="list-style-type: none">a argumenta necesitatea controlului tehnic de calitate pentru materiile prime, etapele procesului tehnologic și produsele finite.

	<ul style="list-style-type: none"> • a formula sarcinile controlului tehnic de calitate în industrie. • a organiza controlul intrărilor, procesului și ieșirilor într-un sistem de producere.
Aplicarea metodelor de analiză și control a calității produselor chimice obținute	<ul style="list-style-type: none"> • a descrie procedura de prelevare a probelor pentru analiza de laborator. • a prezenta indicatorii de calitate pentru diferite produceri industriale. • a defini metodele analitice aplicate în controlul producerilor industriale. • a efectua analize de stabilire a clasei de calitate a materiilor prime, a procesului de fabricație și a produsului finit. • a deduce în baza analizelor chimice cauzele care au dus la formarea rebutului, elaborarea producției de calitate joasă sau micșorarea categoriei de produs.

IV. UNITĂȚI DE ÎNVĂȚARE

Subiectul 1. ORGANIZAREA CONTROLULUI TEHNIC DE CALITATE ÎN INDUSTRIE	
Obiective	Unități de conținut
<p>Studentul va fi capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"> - să formuleze funcțiile serviciului tehnic de calitate, să numească părțile componente ale Regulamentului tehnologic și ale hărții controlului analitic; - să descrie tipurile de control tehnic și normele de prelevare a probelor și eșantioanelor; - să argumenteze importanța controlului tehnic de calitate în procesele tehnologice; - să elaboreze pentru o tehnologie harta controlului analitic. 	<p>Funcțiile serviciului “Control tehnic de calitate”. Regulamentul tehnologic. Harta controlului analitic. Tipuri de control tehnic. Norme de prelevare a probelor și eșantioanelor. Certificarea calității produsului (poanson, șampilă).</p> <p>Termeni cheie: regulament tehnologic, control, probă, punct de prelevare, contraprobă</p>

Subiectul 2. ANALIZE ȘI CONTROL TEHNIC ÎN INDUSTRIA LIANȚILOR	
Obiective	Unități de conținut
<p>Studentul va fi capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"> - să numească indicatorii de calitate utilizați în controlul calității la producerea varului și a cimentului; - să definească principiul metodelor de analiză chimice și fizico-chimice aplicate pentru stabilirea valorilor indicatorilor de calitate din industria lianților; - să efectueze analize chimice și fizico-chimice pentru verificarea calității materiilor prime, procesului de fabricație și a produselor finite; - să calculeze, ținând cont de valorile indicilor de calitate, necesarul de materii prime pentru producerea unui anumit tip de liant; - să stabilească, în baza valorilor indicatorilor chimici și fizico-chimici de calitate, corespunderea lianților normelor de calitate; - să propună soluții pentru prevenirea obținerii unui produs de calitate joasă. 	<p><i>Analize pentru verificarea calității materiilor prime (calcarea și argile).</i> <u>Var:</u> conținutul de CaCO₃; umiditatea; pierderile la calcinare; finețea de măcinare. <u>Ciment:</u> umiditatea, conținutul de oxizi, pierderile la calcinare, finețea de măcinare, fluiditatea pastei de materii prime.</p> <p><i>Analize pentru verificarea calității procesului industrial.</i> <u>Var:</u> concentrația CO₂ în gazele de ardere; temperatura gazelor de ardere. <u>Ciment:</u> greutatea volumetrică; granulozitatea.</p> <p><i>Analize pentru verificarea calității produsului finit.</i> <u>Var:</u> conținutul în oxizi activi de calciu și magneziu; conținutul de bioxid de carbon; cantitatea de apă necesară stingerii; randamentul în pastă.</p>

	<p><i>Ciment:</i> finețea de măcinare (după reziduul pe sită și după suprafață specifică), determinarea cantității de apă pentru pasta de consistență normală, timpul de priză, constanța de volum, rezistența mecanică la compresiune și tracțiune (stabilirea mărcii cimentului).</p> <p><i>Termeni cheie:</i> liant, umiditate higroscopică, pierderi la calcinare, pastă, priză, granulozitate</p>
--	--

Subiectul 3. ANALIZE ȘI CONTROL TEHNIC LA PRODUCEREA CERAMICII	
Obiective	Unități de conținut
<p>Studentul va fi capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"> - să enumere indicatorii de calitate utilizați în controlul calității în industria ceramicii; - să definească principiul metodelor de analize chimice și fizico-chimice aplicate pentru stabilirea valorilor indicatorilor de calitate din industria ceramicii; - să efectueze analize chimice și fizico-chimice pentru verificarea calității materiilor prime și a produselor finite; - să calculeze, ținând cont de valorile indicilor de calitate, necesarul de materii prime pentru producerea diferitor tipuri de ceramică; - să stabilească în baza valorilor indicatorilor chimici și fizico-chimici de calitate corespunderea produsului normelor de calitate; - să intervină cu recomandări pentru redresarea unor situații de producere. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Analize pentru verificarea calității materiilor prime: granulometria, plasticitatea, cantitatea de apă pentru obținerea pastei de consistență normală (consistență de modelare); capacitatea liantă; comportarea la uscare și ardere; contracția la uscare și ardere ✓ Analize pentru verificarea calității produselor: porozitatea, stabilitatea chimică, mecanică, termică; coeficientul de dilatare termică; proprietățile electrice; transluciditatea; gradul de albeață. <p><i>Termeni cheie:</i> ceramică, plasticitate, argilă, oxizi, pastă, ardere, contracție, transluciditate</p>

Subiectul 4. ANALIZE ȘI CONTROL TEHNIC LA PRODUCEREA STICLEI	
Obiective	Unități de conținut
<p>Studentul va fi capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"> - să relateze despre indicatorii utilizați în controlul calității producerii de sticlă; - să definească principiul metodelor de analiză chimice și fizico-chimice aplicate pentru stabilirea valorilor indicatorilor de calitate din industria sticlei; - să efectueze analize chimice și fizico-chimice pentru verificarea calității materiilor prime, procesului și a produselor finite; - să stabilească în baza valorilor indicatorilor chimici și fizico-chimici de calitate corespunderea produsului normelor de calitate; - să intervină cu recomandări pentru redresarea unor situații de perturbare a procesului de producere. 	<p>Analize pentru verificarea calității materiilor prime: umiditatea higroscopică, pierderi la uscare și calcinare; compoziția chimică, granulometria.</p> <p>Analize asupra șarjei de materii prime: umiditatea higroscopică; compoziție chimică; omogenitatea chimică și mecanică.</p> <p>Analize tehnice generale pentru toate tipurile de sticle: coeficientul de dilatare termică, densitatea, stabilitatea mecanică, termică chimică și hidrolitică, calitatea recoacerii, geometria.</p> <p><i>Termeni cheie:</i> sticlă, umiditate, oxizi, recoacere, stabilitate hidrolitică</p>

Subiectul 5. ANALIZE ȘI CONTROL TEHNIC ÎN INDUSTRIA PETRO- ȘI CARBOCHIMICĂ	
Obiective	Unități de conținut
<p>Studentul va fi capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"> - să descrie indicatorii utilizați în controlul calității în industria petro- și carbochimică; - să definească principiul metodelor de analize chimice și fizico-chimice aplicate pentru stabilirea valorilor indicatorilor de calitate din industria combustibililor; - să efectueze analize chimice și fizico-chimice pentru verificarea calității materiilor prime, a procesului și a 	<p>Analize pentru verificarea calității materiilor prime .</p> <p><i>Cocs:</i> indici de cocsificare, conținut în cenușă, umiditate, substanțe volatile, conținut în sulf.</p> <p><i>Carburanți:</i> densitatea, substanțe minerale, compoziția sulfului.</p> <p>Analize pentru verificarea calității procesului industrial.</p>

<p><i>produselor finite;</i> - să stabilească, în baza valorilor indicatorilor chimici și fizico-chimici de calitate, corespunderea combustibililor standardelor de calitate; - să propună recomandări în cazul devierii procesului de la condițiile optime ale producerii.</p>	<p><u>Cocs:</u> temperatura gazelor de ardere; randamentul în cocs.</p> <p><i>Analize pentru verificarea calității produsului finit.</i> <u>Cocs:</u> carbon fix, cenușă, umiditate, conținut de sulf, substanțe volatile, putere calorică (calități energetice), porozitate, rezistență la toacă (calități tehnologice). <u>Carburanți:</u> substanțe rășinoase, aciditate, perioada de inducție, cifra octanică, cifra cetanică, indice de iod, conținut de hidrocarburi aromatice. Termeni cheie: cărbune, cocs, petrol, produs petrolier, densitate, substanțe volatile, porozitate, cifră octanică, cifră cetanică</p>
---	---

V. LUCRUL INDIVIDUAL AL STUDENTULUI

Nr.	Produsul preconizat	Strategii de realizare	Criterii de evaluare	Termen de realizare
1.	Dări de seamă asupra lucrărilor de laborator	<ul style="list-style-type: none"> - lecturarea lucrării din îndrumar; - lecturarea notelor de curs și a surselor bibliografice; - realizarea calculelor; - descrierea rezultatelor obținute; - formularea concluziilor. 	<ul style="list-style-type: none"> - explicarea și argumentarea datelor experimentale; - coerența prezentării conținutului; - utilizarea corectă a vocabularului de specialitate; - utilizarea simbolurilor pentru notarea indicatorilor și a unităților de măsură; - calitatea concluziilor; - legătura cu disciplinele studiate anterior. 	Săptămânal
2.	Organigrama de control a unei producții	<ul style="list-style-type: none"> - documentarea notelor de curs și a surselor bibliografice 	<ul style="list-style-type: none"> - calitatea surselor bibliografice; - coerența în prezentarea conținutului; - concordanța dintre volum și conținut; - utilizarea corectă a vocabularului de specialitate; - respectarea regulilor de redactare a textului și a referințelor bibliografice (după regulile pentru tezele de licență); - volum lucrare – 5 pagini - nr. de surse bibliografice nu mai puțin de 5 	Cu cel puțin o săptămână de la finalizarea orelor de curs

VI. SUGESTII METODOLOGICE DE PREDARE-ÎNVĂȚARE-EVALUARE

Activitățile didactice se desfășoară sub forma *cursurilor, lucrărilor de laborator* și a *lucrului individual*.

Având în vedere prezența achizițiilor prealabile la studenții ce ascultă *cursul*, tipul de prelegere aplicat la orele teoretice este mixt, prelegere-dezbateri, cu utilizarea metodelor: descrierea, explicația, evocarea, comparația, conversația euristică.

O activitate fundamentală și cu impact în predarea-învățarea disciplinelor chimico-tehnologice o constituie *lucrarea de laborator*, care este o activitate practică bazată pe acțiune, observare, verificare, demonstrare, deducere. În cadrul activităților practice studenții lucrează în grupuri, fiecare grup având de realizat propria sarcină, astfel aceștia învață și a coopera. Preliminar, cu fiecare grup se discută individual obiectivele pe care trebuie să le atingă și cum le vor atinge, după care studenții realizează activitatea practică sub monitorizare. În cadrul lucrărilor de laborator studentul își manifestă și gândirea critică, deoarece ei prezintă o dare de seamă cu prelucrarea, descrierea, explicarea datelor experimentale și concluziile deduse.

Pentru realizarea *lucrului individual* studenții efectuează cercetarea bibliografică pe internet, în bibliotecă, aplicații de calcul, care contribuie la promovarea creativității, la dezvoltarea încrederii în sine.

Formele de evaluare aplicate sunt: *evaluare curentă* și *evaluare finală*.

Evaluare curentă, care este realizată continuu și are rolul de monitorizare și îmbunătățire a procesului de formare a competențelor, este efectuată prin 2 testări semestriale în formă scrisă, examinare orală în cadrul lucrărilor de laborator, dări de seamă în scris asupra lucrărilor de laborator, prin produsele activității independente. Modelul de test folosit la evaluarea curentă este similar ca formă și conținut celui de la evaluarea sumativă.

La încheierea studiului disciplinei se realizează *evaluarea finală*, sub formă de examen în scris, care are funcția de bilanț. Testele folosite pentru evaluare conțin 2 subiecte cu sarcini de 3 niveluri de complexitate, care acoperă $\geq 80\%$ din materia studiată. Sarcinilor li se atribuie punctajul în felul următor: sarcină nivel 1 – 3 puncte; sarcină nivel 2 – 5 puncte; sarcină nivel 3 – 7 puncte.

BIBLIOGRAFIE RECOMANDATĂ

1. Бухтияров И.Д. Контроль качества продукции. Москва: Знание, 1988
2. Войтоловский В.Н., Федотов В.И. Организация технического контроля на промышленных предприятиях. Москва: Изд-во стандартов, 1983
3. Годовская К.И., Жавова Е.И. Сборник задач по техническому анализу. Москва: Высшая школа, 1984
4. Белянин Б.В. и др. Технический анализ нефтепродуктов и газа. Ленинград: Химия, Ленингр. отд., 1986
5. Cioara A., Caluser S. Chimia silicaților și analize tehnice. București: Did. și Ped., 1992
6. Лукин Е., Андранов Н. Технический анализ и контроль производства керамики. Москва: Стройиздат, 1986
7. Контроль производства и качества изделий из стекла. Москва: Высшая школа, 1984
8. Технический анализ и контроль вяжущих материалов и асбестоцементов. Москва: Стройиздат, 1984
9. Пьячев В.А., Спиридонова А.М. Химический анализ вяжущих материалов (электр. текст. издан.). Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005
10. Кауфман А.А. и др. Теория и практика современных процессов коксования (электр. текст. издан.). Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005
11. Бойко Е.В. Химия нефти и топлива. Ульяновск: УлГТУ, 2007, 60 с.
12. Ильичёв И.С. и др. Основы физико-химического анализа продуктов нефтепереработки и нефтехимического синтеза. Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2010, 163 с.
13. Осмоловская М. Вяжущие вещества. Гомель: БелГУТ, 2009, 46 с.

14. Суворов С.А. Исследование технологических свойств глинистого сырья: метод. указ. к выполн. лаборат. работ. Санкт-Петербург: СПбГИ (ТУ), 2010, 36 с.