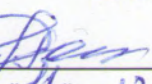




Ministerul Educației al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Construcții



"Aprob"
Directorul Centrului de Excelență în
Construcții


"14" 12 2016 Valeriu Pelivan

Curriculumul disciplinar

F.03.O.014 Tehnologia chimică a materialelor de construcții

Specialitatea: 73270 Tehnologia materialelor și articolelor de construcții
Calificarea: Tehnician în industria materialelor de construcții

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului *EuropeAid/133700/C/SER/MD/12*
"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională
în Republica Moldova",
implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



Autori:

1. Rusanovschi Andrei, profesor de specialitate
2. Motorniuc Dumitru, profesor de specialitate

Aprobat de:

Consiliul metodic-științific al Centrului de Excelență în Construcții



Director

Valeriu Pelivan

"14" 12 2016

Recenzenți:

1. *Țurcan Lucia*, director adjunct pentru instruire și educație, grad didactic superior
2. *Cazacu Cristina*, profesoară de specialitate, grad didactic II

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

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

Cuprins

I.	Preliminări.....	4
II.	Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională.....	4
III.	Competențe profesionale specifice disciplinei.....	6
IV.	Administrarea disciplinei.....	6
V.	Unitățile de învățare.....	6
VI.	Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.....	10
VII.	Studiul individual ghidat de profesor.....	10
VIII.	Lucrări de laborator recomandate.....	12
IX.	Sugestii metodologice.....	13
X.	Sugestii de evaluare a competențelor profesionale.....	14
XI.	Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu.....	15
XII.	Resursele didactice recomandate elevilor.....	16

I. Preliminarii

Tehnologia chimică a materialelor de construcții este o disciplină fundamentală pentru specialitatea 73260. Materialele și articolele de construcții sunt materialele de baza pentru edificarea, finisarea edificiilor de construcții, amenajarea teritoriilor adiacente construcțiilor și construcția drumurilor, pavajelor, trotuarelor, cailor ferate și de acces.

Cursul „Tehnologia chimică a materialelor de construcții” se studiază în sem.I, an. de studii I, pentru specialitatea 73270 „Tehnologia materialelor și articolelor de construcții” și reprezintă o pregătire în formarea profesională a elevilor pentru obiectele speciale. Pentru studierea disciplinei sunt necesare cunoștințele acumulate la următoarele discipline: “Fizica”, “Chimie”, “Chimia analitică”, “Materiale de construcții”.

Studierea cursului prevede asigurarea cunoștințelor în domeniul producerii materialelor de construcții și anume , studiarea proceselor fizico-chimice ce au loc la tratarea termică a materiilor prime, utilizate la producerea materialelor de construcții, a cunoaște procesele fizico-chimice ce au loc în fazele lichide și solide în timpul procesului de producere cu obținerea topiturilor, a cunoaște procesele ce au loc în timpul uscării și arderii articolelor ceramice și sticlei; se studiază procesele fizico-chimice ce au loc la deshidratarea și întărirea lianților minerali, coroziunea pietrei de ciment și a betonului.

Cunoștințele acumulate la disciplină vor putea fi utilizate pentru realizarea proiectelor de curs și proiectelor de diplomă, cât și pentru aplicarea lor în viitoarea profesie.

Situația preponderentă, la nivelul național al necesității în construcții civile, industriale, agricole și speciale face ca ramura construcției în republică să se dezvolte într-un termen relativ scurt, fiind la moment ramura cea mai prestigioasă și de mare importanță a economiei naționale.

Curriculum „Materiale și articole de construcții” este destinat pentru învățământul colegial, specialitatea: 73270 „Tehnologia materialelor și articolelor de construcții” și e prezentat pentru grupele admise în baza studiilor gimnaziale, total 120h.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Cursul este programat pentru pregătirea inițială a elevilor pentru învățarea profundă a disciplinelor specific specialității 73270 „Tehnologia materialelor și articolelor de construcții”, de cunoaștere a compozițiilor chimice și mineralogice a materiilor prime pentru producerea materialelor și articolelor de construcții, de cunoaștere a proceselor chimice și fizice ce au loc în procesele de producere a materialelor de construcții, de cunoaștere a tuturor tipurilor de materiale de construcții, de cunoaștere

a tehnologiilor moderne ce stau la baza producerii materialelor și articolelor de construcții, de cunoaștere a posibilităților de producere a materialelor și articolelor de construcții din Republica Moldova și strainatate.

Funcțiile curriculumului. Funcțiile de baza a curriculumului sunt:

- act normativ al procesului de predare, învățare, evaluare și certificare în contextul unei pedagogii axate pe competențe;
- reper pentru proiectarea didactică și desfășurarea procesului educațional din perspectiva unei pedagogii axate pe competențe;
- competența de bază pentru elaborarea strategiei de evaluare și certificare;
- orientarea procesului educațional spre formarea de competențe la elevi;
- competența fundamentală pentru elaborarea manualelor tiparite, manualelor electronice, ghidurilor metodologice, testelor de evaluare.

Beneficiarii curriculumului. Curriculumul este destinat:

- profesorilor din instituțiile de învățământ profesional tehnic postsecundar;
- autorilor de manuale și ghidării metodologice;
- elevilor care își fac studiile la specialitatea în cauză;
- membrilor comisiilor de identificare, evaluare și recunoaștere a rezultatelor învățării, dobândite în contexte non-formale și informale.

Cursul este necesar pentru pregătirea inițială a elevilor pentru deprinderea de a studia, de a-și ridica atât intelectul civic, cât și cel profesional, pentru a-și dezvolta cerința permanentă pentru perfecționare, intelectuală și profesională.

Scopul studierii curriculumului. Scopul studierii curriculumului constă în dezvoltarea competențelor profesionale specifice disciplinei de a identifica procesele fizico-chimice care au loc la producerea materialelor și articolelor de construcții prin amestecare, uscare și ardere a materiilor prime, preventiv calculate, pregătite, dozate, proiectarea și determinarea parametrilor necesare pentru obținerea produsului finit, materiale și articole de construcții.

III. Competențe profesionale specifice disciplinei

CS1. Utilizarea limbajului specific domeniului producerii materialelor de construcții.

CS2. Identificarea proceselor la fabricarea materialelor și articolelor de construcții.

CS3. Determinarea parametrilor tehnologici necesari pentru obținerea produselor finite.

CS4. Estimarea necesarului de materii prime la producerea materialelor și articolelor de construcții.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numarul de ore				Modalitatea de evaluare	Numarul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practica /seminare			
VI	120	40	20	60	Examen	4

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Dezvoltarea industriei materialelor de construcții	
UC1. Utilizarea limbajului specific domeniului producerii materialelor de construcții: <ul style="list-style-type: none">- Descrierea situației actuale a industriei materialelor de construcții în Republica Moldova.- Explicarea noțiunilor de materiale, elemente, articole de construcții.- Descrierea materialelor de construcții și importanța lor.- Identificarea metodelor de determinare a materialelor de construcții.	1. Industria materialelor de construcții în Republica Moldova. 1.2. Definiții: „Materiale de construcții”, „Elemente de construcții”, „Articole de construcții”.
2. Bazele mineralogiei	
UC2. Utilizarea limbajului specific domeniului producerii materialelor de construcții: <ul style="list-style-type: none">- Determinarea varietăților, proprietăților fizico-mecanice ale mineralelor;- Descrierea grupelor de minerale;- Explicarea diferențelor dintre mineralele diferitor grupe;- Identificarea mineralelor din fiecare grupă mineralogică.	2.1. Noțiuni generale despre mineralogie. Definiția, varietăți, proprietăți fizico-mecanice ale mineralelor. 2.2. Minerale din grupa „Compuși de haloizi”. Halita, fluorita. 2.3. Minerale din grupa „Oxizi”. Corindon, cuarț, opal. 2.4. Minerale din grupa „Silicați”. Field- spați, plagioplaze, ortoclaz, microclin. 2.5. Minerale din grupa „Borați”. Boracita

	<p>2.6. Minerale din grupa „Carbonați”. Cal- citi, șpat de Islanda, magnezită, dolomită.</p> <p>2.7. Minerale din grupa „Sulfați”. Ghips, anhidrită, baritină.</p> <p>2.8. Minerale din grupa „Nitrați”. Salpetru de sodiu. Salpetru de potasiu.</p>
3. Bazele petrografiei	
<p>UC3. Utilizarea limbajului specific domeniului producerii materialelor de construcții:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clasificarea, structura și textura, proprietățile fizico-mecanice, compoziția mineralogică, utilizarea rocilor. - Determinarea rocilor sedimentare, magmatice și metamorfice; - Identificarea rocilor sedimentare, magmatice și metamorfice. 	<p>3.1. Definiția „Rocă de munte”. Clasificarea, structura și textura, proprietățile fizico-mecanice, compoziția mineralogică, utilizarea rocilor.</p> <p>3.2. Rocile sedimentare, magmatice, metamorfice.</p>
4. Materii prime pentru producerea materialelor de construcții	
<p>UC4. Estimarea necesarului de materii prime la producerea materialelor și articolelor de construcții.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinarea materiei prime pentru producerea articolelor ceramice și din sticlă. - Identificarea rocilor silicoase, argiloase, carbonatice, sulfatice; - Identificarea mineralelor aluminoase, bazaltului, diabazului, andezitului, perlitului, pemzei, tufului vulcanic; - Extragerea, transportarea și epozitarea materiilor prime. 	<p>4.1. Materii prime pentru producerea articolelor ceramice și din sticlă.</p> <p>4.2. Rocile silicoase. Compuși naturali. Cuarțul și varitățile lui. Cuarțitul. Nisipul curțos. Diatomita. Tripoli.</p> <p>4.3. Rocile argiloase. Definiția, clasificarea rocilor. Mineralele argiloase. Argile.</p> <p>4.4. Minerale aluminoase. Chianit, andaluzit, silimanit. Bauxitele.</p> <p>4.5. Fieldspați. Matriale de înlocuire a fieldspaților. Pegmatit.</p> <p>4.6. Rocile carbonatate. Calcarele, creta, marmora, dolomitele, magnezitele.</p> <p>4.7. Rocile sulfatice. Ghipsul, anhidrită.</p> <p>4.8. Bazaltul, diabazul, andezitul, perlitul, pemza, tuful vulcanic.</p> <p>4.9. Extragerea, transportarea și depozitarea materiilor prime. Noțiuni generale.</p> <p>4.10. Prelucrarea prealabilă a materiilor prime: dezintegrarea, concasarea, sortarea, spălarea, deshidratarea, îmbogățirea.</p>
5. Procesele fizico-chimice la producerea lianților minerali	
<p>UC5. Identificarea proceselor, care au loc la fabricarea materialelor și articolelor de construcții.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinarea proceselor fizico-chimice, care au loc în procesul de producere a materialelor de construcții; - Identificarea proceselor chimice de obținere a compușilor chimici și mineralogici ai clincherului pentru producerea cimentului Portland; - Identificarea temperaturilor proceselor de 	<p>5.1. Procesele fizico-chimice în procesul de ardere a ghipsului. Formarea semihidratului, modificării, caracteristica lor. Semihidratul deshidratat. Anhidrita de ghips solubilă și insolubilă.</p> <p>5.2. Procesele fizico-chimice în procesul de ardere a carbonaților. Influența impurităților asupra produsului finit. Procesul de decarbonizare a calcarului. Temperatura teoretică și reală a procesului de decarbonizare. Arderea incompletă sau</p>

producere a materialelor de construcții.	<p>excesivă.</p> <p>5.3. Arderea mineralelor și rocilor cu conținut de carbonați de magneziu. Decarbonizarea magneziei. Obținerea periclazului. Decarbonizarea dolomitei cu obținerea periclazului.</p> <p>5.4. Procesele fizico-chimice în procesul de producere a clincherului pentru ciment. Materia primă pentru producerea clincherului. Compoziția chimică și mineralogică. Caracteristica etapelor procesului de ardere a clincherului. Deshidratarea șarjei, eliminare apei legate chimic în argilă, arderea impurităților organice. Procesele de decarbonizare.</p> <p>5.5. Formarea oxizilor pentru clincher. Reacțiile chimice în stare solidă. Reacții exotermice. Formarea fazei lichide. Formarea mineralului 3. Procesul de aglomerare. Răcirea clincherului de ciment. Compoziția chimică și mineralogică a clincherului de ciment. Clasificarea mineralelor.</p>
6. Procese fizico-chimice la fierberea sticlei	
<p>UC6. Determinarea parametrilor tehnologici necesari pentru obținerea produselor finite.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinarea fazelor procesului de fierbere a sticlei; - Identificarea proceselor de formare a silicaților la fierberea sticlei; 	<p>6.1 Definiții: șarja, masa de sticlă, fierberea sticlei. Fazele procesului de fierbere a sticlei: formarea silicaților, topirea componentelor, procesul de rafinare, omogenizarea masei sticloase, racirea sticlei.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Calcularea șarjelor pentru producerea sticlei; - Identificarea factorilor tehnologici ce influențează intensificarea procesului de topire a masei sticloase. 	<p>6.2. Procese fizico-chimice la etapa de formare a silicaților. Șarja de sodiu. Eliminarea apei hidroscoapice. Formarea carbonatului dublu. Eliminarea dioxidului de carbon. Formarea aliajului eutetic. Formarea metasilicatului de calciu. Șarja sulfatică.</p> <p>6.3. Formarea gazelor de reducere. Procesele de reducere. Formarea silicaților. Destinația apei în componența șarjei sulfatice. Șarje cu mai mulți componenți. Procesele ce au loc în procesul de topire a șarjei. Factorii tehnologici ce influențează intensificarea procesului de topire. Procesele ce au loc la rafinarea masei sticloase.</p> <p>6.4. Factorii tehnologici ce influențează eliminarea gazelor din masa sticloasă. Procesele fizice în faza de omogenizare a masei sticloase. Procesele ce au loc în faza de racire a sticlei. Influența vâscozității la procesele de fasonare a masei sticloase.</p>
7. Procesele de uscare și ardere a articolelor ceramice	

<p>UC7. Identificarea și utilizarea proceselor, care au loc în procesul tehnologic la fabricarea materialelor și articolelor de construcții:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinarea proceselor ce au loc în timpul uscării și arderii articolelor din ceramică; - Identificarea regimurilor de uscare și ardere a articolelor din ceramică; - Calcularea maselor ceramice; - Identificarea mineralelor obținute în procesul de ardere a articolelor din ceramică. 	<p>7.1. Uscarea articolelor ceramice. Masa ceramică. Difuzia exterioară și interioară. Viteza de uscare a maselor ceramice. Regimul de uscare. Caracteristica etapelor de uscare. Diagrama de uscare.</p> <p>7.2. Arderea articolelor din ceramică. Noțiuni generale. Procesele fizico-chimice ce au loc în procesul de ardere a articolelor din ceramică. Procesul de formare a mineralelor în ciobul din ceramică. Compoziția corpului ceramic.</p>
<p align="center">8. Întărirea lianților</p>	
<p>UC8. Determinarea parametrilor tehnologici necesari pentru obținerea produselor finite.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinarea proceselor ce au loc în timpul întăririi lianților de ipsos și var; - Identificarea proceselor fizico-chimice ce au loc în procesul de întărire a ipsosului și varului; - Determinarea proceselor de întărire în condiții de autoclavizare; - Identificarea interacțiunii chimice a compușilor clincherului cu apa și întărirea reciprocă a mineralelor din clincher. 	<p>8.1. Întărirea lianților de ipsos. Teoria savantului A.A.Baicov. Teorii moderne de întărire a lianților de ipsos. Procesele fizico-chimice ce au loc în procesul de întărire a semihidratului de ipsos, cimentului anhidric, estrih-ghipsului.</p> <p>8.2. Întărirea varului aierian. Întărire carbonatică și hidrosilicatică. Clasificarea proceselor de întărire în condiții de autoclavă.</p> <p>8.3. Întărirea pietrei de ciment. Interacțiunea chimică a compușilor clincherului cu apa și întărirea reciprocă a mineralelor din clincher. Teorii privind întărirea cimentului Portland(Le Chatelie, A.A.Baicov.). Procesele fizico-chimice ce au loc în procesul de întărire a pietrei de ciment Portland.</p>
<p align="center">9. Coroziunea petrei în baza cimentului Portland</p>	
<p>UC9. Identificarea și utilizarea proceselor, care au loc în procesul tehnologic la fabricarea materialelor și articolelor de construcții.</p>	<p>9.1. Clasificarea apelor naturale agresive. Coroziunea în prezența apei potabile. Coroziunea în ape mineralizate. Coroziunea carbonică. Coroziunea acidică.</p>

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. ord	Unitati de invatare	Numarul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică /seminar	
1	Dezvoltarea industriei materialelor de construcții.	4	2	-	2
2	Bazele mineralogiei.	24	8	4	12
3	Bazele petrografiei.	8	2	2	4
4	Materii prime pentru producerea materialelor de construcții.	20	6	4	10
5	Procese fizico-chimice la producerea lianților minerali.	28	8	6	14
6	Procese fizico-chimice la fierberea sticlei.	12	4	2	6
7	Procese de uscare și ardere a articolelor ceramice.	8	2	2	4
8	Întărirea lianților.	12	6	-	6
9	Coroziunea petrei în baza cimentului Portland.	4	2	-	2
Total		120	40	20	60

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalitati de realizare	Termenul de realizare
1. Dezvoltarea industriei materialelor de construcții			
1.1. Informația istorică a dezvoltării industriei materialelor de construcții.	Referat	Comunicări (nivelul de eruriție)	Saptamana 1
2. Bazele mineralogiei			
2.1 Proprietățile fizico-chimice ale mineralelor	Rezumat scris	Expunere tematică	Saptamana 1
2.2 Minerale din grupa „Compuși de haloizi”. Silvin.	Rezumat scris	Expunerea tematică lucrării în cauză	Saptamana 1
2.3 Materiale din grupa „Elemente native”. Aur, argint, platina.	Rezumat scris	Expunerea tematică lucrării în cauză	Saptamana 2
2.4 Materiale din grupa „Elemente native”. Cuprum, grafit, sulf.	Rezumat scris	Expunerea lucrării	Saptamana 2

2.5 Materiale din grupa „Carbonați” – arogonit și din grupa „Sulfați” – mirabilit.	Rezumat scris	Expunerea tematică lucrării în cauză	Saptamana 3
2.6 Materiale din grupa „Nitrați” – salpetru de sodiu.	Rezumat scris	Expunerea tematică lucrării în cauză	Saptamana 3
3. Bazele petrografiei			
3.1 Structura rocilor magmatice(granit, bazalt)	Referat	Corespunderea referatului temei	Saptamana 4
3.2 Utilizarea rocilor metamorfe în construcții.	Rezumat oral	Expunerea tematică lucrării în cauză	Saptamana 4
4. Materii prime pentru producerea materialelor de construcții			
4.1 Materii prime pentru producerea varului.	Problemă rezolvată	Prezentarea și interpretarea rezultatelor	Saptamana 5
4.2 Materii prime pentru producerea lianților de ipsos.	Problemă rezolvată	Prezentarea și interpretarea rezultatelor	Saptamana 5
4.3 Materii prime pentru producerea cimentului Portland.	Problemă rezolvată	Prezentarea și interpretarea rezultatelor	Saptamana 6
4.4 Utilizarea materialelor tehnologice în producerea materialelor de construcții.	Argumen- tare scrisă	Corespunderea formulărilor temei	Saptamana 6
4.5 Elaborarea schemelor tehnologice la exst- ragerea și prefabricarea nisipului și petrișului.	Investigație	Realizare de scheme și diagrame	Saptamana 7
5. Procesele fizico-chimice la producerea lianților minerali			
5.1 Formarea parțială a oxidului de calciu la încălzirea pietrei de ghips.	Rezumat scris	Fidelitate	Saptamana 8
5.2 Influența arderii necomplete și excesive la proprietățile varului aierian.	Rezumat scris	Expunerea tematică lucrării în cauză	Saptamana 8
5.3 Arderea mineralelor și rocilor cu carbonați de magneziu și calciu.	Investigație	Reținerea și înțelegerea problemei	Saptamana 9
5.4 Caracteristica mineralelor clincherului Portland, proprietățile lor.	Investigație	Reținerea și înțelegerea problemei	Saptamana 9
5.5 Metode de ardere a clincherului Portland, utilajul folosit.	Referat	Modul de structurare a lucrării	Saptamana10
5.6 Procese fizico-chimice la macinarea clincherului Portland. Utilajul folosit.	Referat	Modul de structurare a lucrării	Saptamana10

6. Procese fizico-chimice la topirea sticlei			
6.1 Alcătuirea schemei proceselor care au loc la încălzirea șarjei din 4 componente: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Mg CO}_3 + \text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2$ la formarea silicaților.	Investigație	Realizarea formulelor chimice	Saptamana11
6.2 Alcătuirea schemei proceselor care au loc la încălzirea șarjei $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Mg CO}_3 + \text{SiO}_2$ la formarea silicaților.	Investigație	Realizarea formulelor chimice	Saptamana11
6.3 Reacțiile în șarja sulfatică prin înlocuirea totală a Na_2CO_3 cu $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{C} + \text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2$ la formarea silicaților.	Investigație	Realizarea formulelor chimice	Saptamana12
7. Procesele ce au loc la uscarea și arderea articolelor ceramice			
7.1 Viteza de uscare în dependență de uscătorile utilizate(periodice și cu funcționare continuă).	Referat	Gradul de noutate	Saptamana12
7.2 Regimul de ardere. Diagrama de ardere.	Schemă elaborată	Creativitate	Saptamana13
8. Întărirea lianților			
8.1 Întărirea lianților de ipsos conform savantului Le Șatelier.	Referat	Corespunderea referatului temei	Saptamana13
8.2 Hidratarea varului aierian, procese care au loc la stingerea varului în dependență de apa folosită.	Rezumat scris	Corespunderea referatului temei	Saptamana14
8.3 Teoria de încălzire a cimentului Portland conform teoriei savantului Mihaelis.	Rezumat scris	Corespunderea referatului temei	Saptamana14
9. Coroziunea cimentului Portland			
9.1 Coroziunea pietrei de ciment la acțiunea Na_2SO_4 . Protecția pietrei de ciment împotriva coroziunii.	Referat	Corespunderea referatului temei	Saptamana15

VIII. Lucrări practice recomandate

1. Bazele mineralogiei.
2. Bazele petrografiei.
3. Materia primă pentru obținerea lianților de ipsos și var.
4. Materia primă pentru obținerea lianților de ciment Portland.
5. Procese fizico-chimice la încălzirea pietrei de ipsos.
6. Procese fizico-chimice la arderea carbonaților.
7. Procese fizico-chimice la arderea sulfatilor.
8. Procese fizico-chimice la arderea clincherului Portland.
9. Procese fizico-chimice la topirea sticlei pentru geamuri.
10. Procese care au loc la uscare și ardere a articolelor ceramice în uscătorii și cuptoare tunel.

IX. Sugestii metodologice

Predarea este una dintre condițiile esențiale ale învățării. Pentru ca demersul comun al profesorului și elevilor să fie încununat de succes, este necesară însă adoptarea unei strategii de acțiune, a unui anumit mod de abordare și rezolvare a sarcinilor concrete de instruire. Întregul proces instructiv-educativ se desfășoară prin adecvarea la obiectivele urmărite a strategiilor susceptibile de reușită.

Pentru a decodifica o informație într-un sistem de învățământ sunt necesare anumite metode de predare care ar permite o dezvoltare adecvată a procesului de învățământ. În acest context metoda constituie o cale de acces spre cunoașterea și transformarea realității, spre însușirea științei și a tehnicii, a culturii și comportamentelor umane, fiind o componentă indispensabilă procesului de instruire.

Un accent deosebit, care trebuie să fie pus în procesul de învățare în școala modernă, este raportarea celor învățate (cunoștințe, abilități, aptitudini) la situațiile de integrare/simulare care pot avea loc la locul de muncă/practică/formare continuă. Deoarece, este insuficient pentru învățare dacă, în timpul orei, elevii ascultă (explicațiile profesorului) și, eventual, văd (o demonstrație făcută de profesor). Cauza

acestui fenomen ține de însuși funcționarea creierului. Creierul nu funcționează ca un video sau un casetofon. Creierul nu este un simplu receptor de informație.

Obiectivele instruirii – în acest caz se aleg metodele ce dețin ponderea cea mai ridicată în potențialul pedagogic. Pentru dobândirea de cunoștințe despre operațiile unei acțiuni-deprinderi, se pot folosi procedee precum demonstrația, observația, instructajul, conversația, problematizarea.

Cadrul didactic va stabili coerența între competențele specifice disciplinei, conținuturi, activități de învățare, resurse, mijloace și tehnici de evaluare. De asemenea, în cadrul lecțiilor, profesorul va utiliza mijloace instructionale de tipul: evocare, realizarea sensului, reflecție, extindere, precum și forme de lucru: frontal, individual și în echipă.

În cursul predării disciplinei, metodele de predare-învățare utilizate în timpul unităților de curs vor fi diverse.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea reprezintă un proces de obținere a informațiilor despre elev, profesor, program sau sistem educațional în ansamblu, cu ajutorul unor instrumente de evaluare, în scopul elaborării unor judecăți de valoare care sunt raportate la criteriile propuse asupra acestor informații în vederea elaborării unor aprecieri pe baza cărora se vor lua o serie de decizii (privind conținutul, metodele, strategiile, demersul sau produsul).

Prima evaluare va fi efectuată pentru a determina nivelul de pregătire a elevilor în domeniul drumurilor și a disciplinelor generale (matematică, fizică, chimie).

În cadrul unităților de curs vor fi efectuată evaluarea nivelului de dezvoltare a competențelor cognitive prin următoarele produse:

Ore teoretice – argumentarea scrisă și orală, demonstrație a calculelor efectuate, rezumat oral cu expunerea temei, referate, studiu de caz, desen tehnic, schemă pe calculator.

Evaluarea formativă se va desfășura pe tot parcursul studierii disciplinei. În scopul unei evaluări eficiente se vor utiliza metode tradiționale și de alternativă, prin probe orale și scrise, în funcție de cerințele unității de competență. Se vor utiliza următoarele metode: observarea sistematică a comportamentului elevilor, urmărind progresul personal; autoevaluarea; portofoliul elevului; realizarea proiectelor de grup. Metodele utilizate vor fi orientate spre valorificarea achizițiilor elevilor și stimularea lucrului în echipă. Pentru fiecare metodă, profesorul va elabora instrumentele de evaluare.

Evaluare sumativă - la sfârșitul semestrului II la cursul "Materiale de construcții" se va efectua o evaluare sumativă în formă de examen în scris, în urma căreia se va concretiza și totaliza nivelul de cunoștințe a elevilor pe toată perioada învățării cursului.

Rezultatele se apreciază conform sistemului de 10 puncte care se înscriu în registrul grupei. Pentru grupele admise în baza studiilor gimnaziale, conform sistemului de credite, examenul este prevăzut pentru semestrul II.

Durata examenului este de 135 minute și pentru admiterea la examen este necesar ca elevul să obțină notă pozitivă la semestru. Subiectele sunt examinate la ședința catedrei și sunt aprobate de către șef catedră și directorul adjunct studii cu cel puțin 2 săptămâni de examen.

Nota finală la disciplina "Materiale de construcție" se constituie ca media aritmetică de la nota semestrială și nota de la examen, conform formulei de mai jos.

$$\text{Nota finală} = 60 \% \times \text{Nota semestrială} + 40\% \times \text{Nota examen}$$

Nota semestrială se calculează ca media aritmetică a notelor obținute în cadrul orelor teoretice, practice, lucrărilor de laborator atât de la contact direct cât și la studiul individual.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Pentru a realiza cu succes formarea competențelor la viitorii specialiști în cadrul disciplinei "Tehnologia materialelor și articolelor de construcție" trebuie asigurat un mediu de învățare autentic, relevant și centrat pe elev.

Pentru parcurgerea cursului "Tehnologia materialelor și articolelor de construcție" se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

Documentație de specialitate-manuale, pliante, reviste de specialitate, broșuri, cataloage, normative, material informativ cu suport electronic, proiecte, filme etc.

Laborator pentru efectuarea încercărilor materialelor de construcții (prese hidraulice, uscatoare, cuptoare mufe, tipare pentru pregătirea epruvetelor din mortar și beton, aparate pentru încercări de ciment, ipsos, var, penetrometre, ductilometre etc):

- Fișe de lucru;
- Materiale video;
- Calculator;
- Folii, marchere, hârtie;
- Mostre de roci;
- Videoproiector;
- Laptop.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată /accesată/ procurată resursa	Numarul de exemplare disponibile
1.	Crăciunescu L., Popa E. „ Materiale de Construcții ” București 2004.	Biblioteca	15
2.	Pescaru I. „ Materiale de Construcții ” (Teste) București 2001.	Biblioteca	5
3.	Predescu A. „ Materiale de Construcții și Instalații ” București 2001.	Biblioteca	15
4.	Dinescu A., Băjău G. “Tehnologia materialelor de construcții” București 1987.	Biblioteca	15
5.	Bob C., Velica P. „Materiale de construcții”, București 1978.	Biblioteca	15
6.	Răpișcă P. „Materiale de construcții”, București 2006.	Biblioteca	10
7.	Dinescu A., Popescu G. „Tehnologia Materialelor de Construcții”, București 1982.	Biblioteca	10
8.	Попов Л.Н. «Лабораторные работы по строительным материалам», Москва 1976.	Biblioteca	5
9.	Попов Л.Н. «Строительные материалы и детали», Москва 1986.	Biblioteca	5
10.	Catalogul standardelor http://www.standard.md/	Internet	
11.	Opriș, Silviu., „ Manualul inginerului din industria cimentului ”, Editura București 1999. www.tib.eu	Internet	