



Ministerul Educației al Republicii Moldova
Colegiul Tehnic Feroviar din Bălți

"Aprob"
Directorul Colegiului
Tehnic Feroviar din Bălți



Alexandru Beleacov

" 27 " octombrie 2016

Curriculumul disciplinar
F.03.O.012 Grafica inginerască

Specialitatea: 71640 Exploatarea tehnică a locomotivelor și vagoanelor
Calificarea: Tehnician exploatarea tehnică a locomotivelor și vagoanelor

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. Șevciuc Jan, profesor, Colegiul Tehnic Feroviar din Bălți.

Aprobat de:

Consiliul metodico-științific al Colegiului Tehnic Feroviar din Bălți.



Director

Alexandru Beleacov

" 27 " octombrie 2016

Recenzenți:

1. Vasilachi Ion, Șef Serviciu Tracțiune,
Întreprinderea de Stat "Calea Ferată din Moldova"

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic
<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

Cuprins

I.	Preliminarii	4
II.	Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională	4
III.	Competențele profesionale specifice disciplinei.....	4
IV.	Administrarea disciplinei	5
V.	Unitățile de învățare.....	5
VI.	Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.....	7
VII.	Studiu individual ghidat de profesor	7
VIII.	Lucrările practice recomandate.....	8
IX.	Sugestii metodologice	9
X.	Sugestii de evaluare a competențelor profesionale.....	10
XI.	Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu	10
XII.	Resursele didactice recomandate elevilor	10

I. Preliminarii

Disciplina „Grafica inginerescă” prevede studierea elementelor de reprezentare grafică a unei idei sau a unei concepții tehnice. Grafica inginerescă a fost și rămâne un domeniu fundamental al cunoștințelor ingineresti. Reprezentarea prin desene a ideilor de rezolvare, a soluțiilor de principiu, a pieselor și ansamblurilor proiectate, este una din sarcinile cele mai importante ale tehnicianului din diverse domenii.

Este unanim recunoscută importanta, în toate etapele procesului de proiectare-fabricație, a desenului ca mijloc efectiv de comunicare a informațiilor. Informația prezentată vizual este percepută de om în modul cel mai natural. Structuri complexe și relațiile între ele pot fi percepute într-un timp mai scurt, într-un număr mai mare și cu mai puține erori în prezentarea vizuală decât în oricare alt mod de prezentare.

Studierea disciplinei “Grafica inginerescă” contribuie la formarea la elevi a competențelor profesionale de planificarea și organizare a traficului feroviar. Pentru formarea competențelor specifice disciplinei în cauză, elevul trebuie să dețină cunoștințe și abilități achiziționate la disciplinele de cultură generală.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Disciplina asigură viitorului tehnician noțiunile de bază ale prelucrării grafice a imaginilor (desen tehnic în proiecție ortogonală și în perspectivă, etc.), precum și cunoașterea normelor europene ISO pentru înțelegerea legăturii dintre elementele matematice și teoria proiecțiilor, necesare formării unei gândiri tehnice performante. Educația în reprezentarea grafică este multidisciplinară în abordarea și conținutul său și prin urmare, deține elemente ce sunt atractive și pentru alte discipline.

Cunoștințele și abilitățile obținute pe parcursul studierii disciplinei vor servi ca fundament pentru formarea profesională a elevilor în cadrul următoarelor unități de curs: Stații și noduri feroviare, Bazele standardelor în transportul feroviar.

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

Competența profesională din descrierea calificării: organizarea lucrărilor de revizie tehnică și controlului comercial al materialului rulant și containerelor.

Competențe profesionale specifice disciplinei:

1. Reprezentarea diferitor obiecte geometrice.
2. Identificarea informației extrase dintr-o reprezentare grafică.
3. Utilizarea informației pentru atingerea unui obiectiv specificat.
4. Însușirea normelor, conceptelor și a unor tehnici de reprezentare a desenelor.
5. Dezvoltarea deprinderilor de desenare, citire și alcătuire a desenelor tehnice.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Nr credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
3	120	15	45	60	examen	4

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Norme generale de desen tehnic	
1. Interpretarea normelor generale de desen tehnic: <ul style="list-style-type: none"> - definirea formatelor desenelor tehnice; - recunoașterea indicatoarelor și formatelor; - utilizarea liniilor și scrierilor; - recunoașterea scărilor de reprezentare a desenelor tehnice. 	1.1 Formatele desenelor tehnice. 1.2 Indicatorul, împăturirea formatelor. 1.3 Scări utilizate în desenul tehnic. 1.4 Linii utilizate în desenul tehnic. 1.5 Scrierea în desenul tehnic.
2. Reprezentări utilizate în desenul tehnic	
2. Identificarea reprezentărilor: <ul style="list-style-type: none"> - ilustrarea proiecțiilor ortogonale; - ilustrarea proiecțiilor axonometrice. - determinarea tipului de proiecție. 	2.1 Reprezentarea în proiecție ortogonală. 2.2 Dispunerea proiecțiilor. 2.3 Reprezentarea axonometrică.
3. Reprezentarea vederilor, secțiunilor și rupturilor	
3. Interpretarea reprezentărilor: <ul style="list-style-type: none"> - Vederi; - Secțiuni; - Rupturi. 	3.1 Reprezentarea vederilor. 3.2 Reprezentarea secțiunilor. 3.3 Reprezentarea rupturilor.
4. Cotarea în desenul tehnic	
4. Aplicarea cotelor în desenul tehnic: <ul style="list-style-type: none"> - recunoașterea elementelor de cotare; - clasificarea cotelor; - realizarea cotelor filetelor. 	4.1 Elementele cotelor. 4.2 Clasificarea cotelor. 4.3 Reguli de cotare. 4.4 Înscrierea cotelor. 4.5 Cazuri speciale de cotare 4.6 Reprezentarea și cotarea filetelor.
5. Elaborarea schiței. Desenul la scară	
5. Elaborarea schițelor: <ul style="list-style-type: none"> - Diferențierea schițelor și desenelor de execuție; - Clasificarea desenelor tehnice. 	5.1 Clasificarea desenelor tehnice. 5.2 Schița. 5.3 Desenul de execuție.
6. Toleranțe	
6. Diferențierea tipurilor de toleranțe:	6.1 Precizia dimensională.

Unități de competență	Unități de conținut
<ul style="list-style-type: none"> - Înscrierea toleranțelor la dimensiuni liniare și unghiulare; - Determinarea stării suprafețelor. 	6.2 Înscrierea toleranțelor la dimensiuni liniare și unghiulare. 6.3 Precizia de formă și poziție a elementelor geometrice. 6.4 Starea suprafețelor.
7. Reprezentări specifice și convenționale	
7. Identificarea reprezentărilor specifice și convenționale: <ul style="list-style-type: none"> - Reprezentarea și cotarea găurilor cilindrice și conice. - Reprezentarea și cotarea flanșelor. - Reprezentarea și cotarea canalelor de pană. 	7.1 Reprezentarea și cotarea găurilor cilindrice și conice. 7.2 Reprezentarea și cotarea flanșelor. 7.3 Reprezentarea și cotarea canalelor de pană. 1.
8. Desenul de ansamblu	
8. Citirea desenelor de ansamblu: <ul style="list-style-type: none"> - recunoașterea regulilor de reprezentare. - poziționarea elementelor componente. - Realizarea cotărilor în desenul de ansamblu. 	8.1 Reguli de reprezentare. 8.2 Poziționarea elementelor componente. 8.3 Cotarea desenului de ansamblu.
9. Asamblări demontabile	
9. Identificarea asamblărilor demontabile: <ul style="list-style-type: none"> - recunoașterea asamblărilor demontabile. 	9.1 Asamblări filetate. 9.2 Reprezentarea asamblărilor cu pană. 9.3 Reprezentarea și cotarea canelurilor. 9.4 Asamblări elastice.
10. Asamblări nedemontabile	
10. Identificarea asamblărilor nedemontabile: <ul style="list-style-type: none"> - recunoașterea asamblărilor nedemontabile. 	10.1 Asamblări cu nituri. 10.2 Asamblări sudate.
11. Reprezentarea și cotarea roților dințate și angrenajelor	
11. Identificarea reprezentărilor roților dințate și al angrenajelor: <ul style="list-style-type: none"> - recunoașterea elementelor geometrice ale roților dințate; - reprezentarea roților dințate. - indicarea pe desen a elementelor roților dințate. 	11.1 Roți dințate. 11.2 Elementele geometrice ale danturii. 11.3 Reprezentarea roților dințate. 11.4 Indicarea pe desen a elementelor roților dințate. 11.5 Definirea angrenajelor.
12. Reprezentarea și cotarea rulmenților	
12. Identificarea rulmenților: <ul style="list-style-type: none"> - Clasificarea rulmenților; - Reprezentarea rulmenților. 	12.1 Clasificarea rulmenților

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul Individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
1.	Norme generale de desen tehnic.	5	1		4
2.	Reprezentări utilizate în desenul tehnic.	8	1	3	4
3.	Reprezentarea vederilor, secțiunilor și rupturilor.	16	2	6	8
4.	Cotarea în desenul tehnic.	8	1	3	4
5.	Elaborarea schiței. Desenul la scară.	15	1	6	8
6.	Toleranțe.	8	1	3	4
7.	Reprezentări specifice și convenționale.	8	1	3	4
8.	Desenul de ansamblu.	12	2	6	4
9.	Asamblări demontabile.	13	2	3	8
10.	Asamblări nedemontabile.	11	1	6	4
11.	Reprezentarea și cotarea roților dințate și angrenajelor.	8	1	3	4
12.	Reprezentarea și cotarea rulmenților.	8	1	3	4
	Total	120	15	45	60

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Norme generale de desen tehnic			
1.1 Elementele grafice ale formatelor;	Rezumat oral	Prezentare și comunicare.	Săptămâna 2
2. Reprezentări utilizate în desenul tehnic			
2.1 Caracterizarea reprezentărilor axonometrice	Rezumat scris	Comunicare	Săptămâna 4

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
3. Reprezentarea vederilor, secțiunilor și rupturilor			
3.1 Regulele de reprezentare în desenul tehnic a vederilor schițelor, rupturilor.	Eseu structurat	Comunicare	Săptămâna 6
4. Cotarea în desenul tehnic			
4.1 Clasificarea cotelor	Harta noțională	Prezentarea tabelului	Săptămâna 7
5. Elaborarea schiței. Desenul la scară			
5.1 Clasificarea desenelor tehnice	Harta noțională	Prezentarea tabelului	Săptămâna 8
6. Toleranțe			
6.1 Caracterizarea sistemului ISO de toleranțe.	Eseu structurat	Comunicare	Săptămâna 9
7. Reprezentări specifice și convenționale			
7.1 Necesitatea reprezentării găurilor cilindrice și conice.	Referat	Prezentare și comunicare.	Săptămâna 10
8. Desenul de ansamblu			
8.1 Definirea și poziționarea elementelor componente a desenului de ansamblu.	Rezumat scris	Comunicare	Săptămâna 11
9. Asamblări demontabile			
9.1 Categorisirea asamblărilor demontabile.	Rezumat oral	Prezentare și comunicare.	Săptămâna 12
10. Asamblări nedemontabile			
10.1 Categorisirea asamblărilor nedemontabile.	Rezumat oral	Prezentare și comunicare.	Săptămâna 13
11. Reprezentarea și cotarea roților dințate și angrenajelor			
11.1 Clasificarea roților dințate și a angrenajelor.	Harta noțională	Prezentarea tabelului	Săptămâna 14
12. Reprezentarea și cotarea rulmenților			
12.1 Clasificarea rulmenților.	Harta noțională	Prezentarea tabelului	Săptămâna 15

VIII. Lucrările practice recomandate

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice/de laborator	Ore
1.	Norme generale de desen tehnic.	Indicatoarele folosite pentru desene tehnice cu linii și scrieri în ele.	3
2.	Reprezentări utilizate în desenul tehnic.	Reprezentarea axonometrică a piesei	3

3.	Reprezentarea vederilor, secțiunilor și rupturilor.	1. Reprezentarea grafică a vederii conform piesei-model. 2. Reprezentarea grafică a secțiunii conform piesei-model. 3. Reprezentarea grafică a rupturii conform piesei-model.	6
4.	Cotarea în desenul tehnic.	Aplicarea cotelor pentru o piesă model	4
5.	Elaborarea schiței. Desenul la scară.	Efectuarea schiței unei piese model	4
6.	Toleranțe.	Precizarea dimensională a unei piese model. Aplicarea rugozităților.	4
7.	Reprezentări specifice și convenționale.	Reprezentarea și cotarea găurilor cilindrice și conice.	4
8.	Desenul de ansamblu.	Reprezentarea desenului de ansamblu.	4
9.	Asamblări demontabile.	Reprezentarea asamblării filetate sau elastice.	4
10.	Asamblări nedemontabile.	Reprezentarea asamblării cu nituri.	2
11.	Reprezentarea și cotarea roților dințate și angrenajelor.	Reprezentarea și cotarea roților dințate și angrenajelor.	4
12.	Reprezentarea și cotarea rulmenților.	Reprezentarea și cotarea rulmenților.	3

Total 45

IX. Sugestii metodologice

Strategiile, metodele și tehnicile utilizate în procesul de formare a competențelor se vor realiza în cadrul unor forme de organizare a acțiunii didactice. În procesul de instruire, componentele competenței se formează prin sarcini didactice cu caracter de problemă, prin adaptarea unei game de tehnici interactive care asigură o educație dinamică, formativă, motivațională, reflexivă și continuă. Vor fi indicate particularitățile metodologiilor utilizate în procesele de predare-învățare-evaluare a disciplinei în cauză.

Metodele recomandate pentru a fi utilizate în procesul de predare-învățare sînt: expunerea de material teoretic, lucrul la panoul de comandă (individual și/sau sub conducerea cadrului didactic), rezolvarea de probleme, lucrări practice.

Pentru facilitarea procesului de asimilare de către elevi a cunoștințelor, se recomandă utilizarea următoarelor metode: interviul, lectura ghidată, exerciții practice, probleme pentru dezvoltarea gândirii.

În activitățile practice, accentul se va pune pe îndeplinirea cu exactitate și la timp a sarcinilor de lucru. Realizarea proiectelor în cadrul activităților practice va urmări nu numai dezvoltarea abilităților individuale, dar și a celor de lucru în echipă.

În activitățile individuale, accentul se va pune pe studiere, analiza și sistematizarea materialului teoretic și practic în scopul îndeplinirii sarcinilor de lucru individual. Acestea vor fi prezentate în formă de portofolii, proiecte, sarcini specifice etc.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Activitățile de evaluare vor fi orientate spre motivarea elevilor și obținerea unui feedback continuu, fapt ce va permite corectarea operativă a procesului de învățare, stimularea autoevaluării și a evaluării reciproce, evidențierea succeselor, implementarea evaluării selective sau individuale.

Pentru a eficientiza procesele de evaluare, înainte de a demara evaluările, cadrul didactic va aduce la cunoștința elevilor tematica lucrărilor, modul de evaluare (bareme/grile/criterii de notare) și condițiile de realizare a fiecărei evaluări.

Evaluarea curentă/formativă se va realiza prin: susținerea lucrărilor practice, prezentarea schemelor sistemelor, referatelor și derularea prezentărilor.

- test electronic;
- prezentarea schemelor electrice;
- prezentarea lucrării de curs.

Evaluare finală – examen. Examen în scris la sfârșit de semestru.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Pentru o efectivă efectuare a procesului de studiu este nevoie ca sălile să fie dotate cu utilaje performante, în dependență de disciplina de studiu. În cadrul disciplinei Grafică inginerescă elevii au posibilitatea de a se folosi de săli bine iluminate, mese de lucru confortabile, indicații metodice pentru lucrări practice, diverse materiale didactice. Disponibilitatea acestora permite cu ușurință asimilarea noilor noțiuni, a temelor noi precum și efectuarea cu ușurință a lucrărilor practice.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	G.P. Viatkin, Desenul tehnic de construcții de mașini	Biblioteca	10
2.	C. Dale, Desenul tehnic industrial pentru construcții de mașini	Biblioteca	17

3.	С. К. Боголюбов, Черчение	Biblioteca	24
4.	С. Кю Боголюбов, Задания по курсу черчения. Учебное пособие для машиностроительных и приборостроительных техникумов, 2-е издание, издание Высшая школа 1978.	Biblioteca	19
5.	Р. С. Миронова, Б. Г. Миронов, Сборник задачи по черчению для техникумов, Москва, Высшая школа 1984	Biblioteca	25
6.	Tudor Pleșcan, Grafică inginerască	Biblioteca	3