

glasnik

GLASNIK MINISTARSTVA PROSVJETE I ŠPORTA REPUBLIKE HRVATSKE
POSEBNO IZDANJE, BROJ 7, ZAGREB, listopad 1997.

NASTAVNI PLANOVI I OKVIRNI PROGRAMI ZA PODRUČJE ŽELJEZNIČKOG PROMETA

19. ŽELJEZNIČKI PROMET (A)

- 190104 Tehničar za željeznički promet
- 190204 Tehničar vuče — strojovođa
- 190214 Tehničar vuče — strojovođa diselvučnih vozila
- 190224 Tehničar vuče — strojovođa elektrovučnih vozila
- 190304 Rukovatelj strojevima za pružne radove
- 190404 Tehničar održavanja pruga
- 190504 Tehničar tehničko-kolne službe — pregledač kola

19.1. ŽELJEZNIČKI PROMET (B)

- 191103 Željeznički prometni radnik
- 191203 Voditelj pružnih radova
- 191203 Telegrafist-teleprinterist
- 191503 Vozač motornih pružnih vozila

Zagreb, 1997.

GLASNIK MINISTARSTVA PROSVJETE I ŠPORTA REPUBLIKE HRVATSKE
Posebno izdanje br. 7/1997.

Nakladnik:
Ministarstvo prosvjete i športa Republike Hrvatske

Za nakladnika:
Ljilja Vokić, prof.

Glavni urednik:
dr. Mate Matas, prof.

Urednik:
Stanko Paunović, dipl. ing.

Pripremljeno u Upravi za programiranje, udžbenike i razvoj
Ministarstva prosvjete i športa Republike Hrvatske

Tisak:
Grafička škola u Zagrebu

SADRŽAJ

str.

1. ŽELJEZNIČKI PROMET (A)	7
1.1. ZĀDAĆE OBRAZOVANJA ZA ZANIMANJA U PODRUČJU ŽELJEZNIČKOG PROMETA	9
Tehničar za željeznički promet	9
Tehničar vuče — strojovoda	9
Tehničar vuče — strojovoda dieselvucnih vozila	10
Tehničar vuče — strojovoda elektrovučnih vozila	10
Rukovatelj strojevima za pružne radove	11
Tehničar održavanja pruga	11
Tehničar tehničko-kolne službe — pregledač kola	11
1.2. NASTAVNI PLANOVI	12
Tehničar za željeznički promet	12
Tehničar vuče — strojovoda	13
Tehničar vuče — strojovoda dieselvucnih vozila	14
Tehničar vuče — strojovoda elektrovučnih vozila	15
Rukovatelj strojevima za pružne radove	16
Tehničar održavanja pruga	17
Tehničar tehničko-kolne službe — pregledač kola	18
1.3. OKVIRNI NASTAVNI PROGRAMI	19
Prometna geografija (A-4)	19
Osnove prijevoza i prijenosa (1-4)	21
Tehničko crtanje (2-4)	24
Osnove elektrotehnike (3-4)	26
Osnove strojarstva (4-4)	28
Računalstvo (5-4)	30
Tehnička sredstva željeznice (6-4)	33
Zaštita na radu (7-4)	36
Transportna mehanizacija (8-4)	38
Tehnologija željezničkog prometa (9-4)	39
Prijevoz stvari (10-4)	44
Prijevoz putnika (11-4)	49
Upravljačko-informacijski sustavi željeznice (12-4)	51
Uporaba kola (13-4)	53
Praktične vježbe (14-4)	55
Računalstvo (15-4)	59
Tehničko crtanje i elementi strojeva (16-4)	62
Osnove strojarstva (17-4)	65
Osnove elektrotehnike (18-4)	69
Tehnička sredstva željeznice (19-4)	72
Zaštita na radu (20-4)	74
Tehnologija željezničkog prometa (21-4)	76
Električni strojevi (22-4)	81
Osnove automatičke (23-4)	83
Kočnice željezničkih vozila (24-4)	85
Željeznička vozila (25-4)	87
Elektroenergetska postrojevanja vuče (26-4)	89
Dieselmotori i prijenosnici snage (27-4)	91
Strojarski dio vučnih vozila (28-4)	93
Električni dio vučnih vozila (29-4)	95
Tehnologija vuče vlakova (30-4)	98
Praktične vježbe (31-4)	100
Praktične vježbe (32-4)	104
Strojarski dio dieselvucnih vozila (33-4)	109
Električni dio dieselvucnih vozila (34-4)	111
Elektroenergetska postrojenja vuče (35-4)	113

Strojarski dio elektrovučnih vozila (36-4)	115
Električni dio elektrovučnih vozila (37-4)	117
Pružni strojevi (38-4)	120
Pružni strojevi — strojarski dio (39-4)	122
Pružni strojevi — električni dio (40-4)	124
Gornji i donji stroj (41-4)	126
Praktične vježbe (42-4)	129
Tehnička mehanika (43-4)	134
Tehničko crtanje i nacrtna geometrija (44-4)	136
Osnove hidrotehnike (45-4)	138
Zaštita na radu (46-4)	140
Građevinski materijali (47-4)	142
Osnove geodezije (48-4)	144
Građevinski strojevi (49-4)	146
Beton i armirani beton (50-4)	148
Prometni i signalni propisi (51-4)	149
Donji stroj (52-4)	152
Gornji stroj (53-4)	155
Mostovi, propusti i tuneli (54-4)	158
Projektiranje i gradnja pruge (55-4)	160
Praktične vježbe (56-4)	162
Zaštita na radu (57-4)	165
Tehnologija željezničkog prometa (58-4)	167
Strojarski dio željezničkih kola (59-4)	171
Električni dio željezničkih kola (60-4)	174
Tehničko-kolni propisi (61-4)	176
Uporaba kola (62-4)	178
Praktične vježbe (63-4)	179
2. ŽELJEZNIČKI PROMET (B)	185
2.1. ZADAĆE OBRAZOVARANJA ZA ZANIMANJA U PODRUČJU ŽELJEZNIČKOG PROMETA	187
Željeznički prometni radnik	187
Voditelj pružnih radova	188
Telegrafist — teleprinterist	188
Vozač motornih pružnih vozila	188
2.2. NASTAVNI PLANOVI	189
Željeznički prometni radnik	189
Voditelj pružnih radova	190
Telegrafist — teleprinterist	191
Vozač motornih pružnih vozila	192
2.3. OKVIRNI NASTAVNI PROGRAMI	193
Osnove prijevoza i prijenosa (1-3)	193
Računalstvo (2-3)	196
Tehnička sredstva željeznice (3-3)	199
Prometna geografija (4-3)	202
Sredstva pretovara (5-3)	204
Zaštita na radu (6-3)	206
Prometni signalni propisi (7-3)	208
Prijevoz putnika (8-3)	212
Prijevoz stvari (9-3)	214
Uporaba kola (10-3)	219
Upravljačko-informacijski sustavi željeznice (11-3)	221
Praktična nastava (12-3)	223
Računalstvo (13-3)	226
Tehničko crtanje (14-3)	229
Osnove geodezije (15-3)	231
Zaštita na radu (16-3)	233

Tehničika mehanika (17-3)	235
Prometni i signalni propisi (18-3)	237
Gradevinski materijali (19-3)	240
Donji stroj (20-3)	243
Gornji stroj (21-3)	245
Alati i pružni strojevi (22-3)	248
Praktična nastava (23-3)	251
Osnove elektrotehnike (24-3)	254
Strojopis (25-3)	256
Prometni i signalni propisi (26-3)	259
Telekomunikacijski uredaji i veze (27-3)	261
Prijevoz putnika (28-3)	264
Prijevoz stvari (29-3)	265
Praktična nastava (30-3)	267
Tehničko crtanje i elementi strojeva (31-3)	270
Osnove elektrotehnike (32-3)	273
Zaštita na radu (33-3)	276
Električni strojevi (34-3)	278
Propisi vuče (35-3)	280
Osnove strojarstva (36-3)	282
Željeznička vozila (37-3)	286
Prometni i signalni propisi (38-3)	288
Kočnice željezničkih vozila (39-3)	291
Strojarski dio pružnih vozila (40-3)	293
Električni dio pružnih vozila (41-3)	295
Praktična nastava (42-3)	296
3. NAPOMENE	301

1. ŽELJEZNIČKI PROMET (A)

1.1. ZADAĆE OBRAZOVANJA ZA ZANIMANJA U PODRUČJU ŽELJEZNIČKOG PROMETA

TEHNIČAR ZA ŽELJEZNIČKI PROMET

Cilj i zadaće obrazovanja za zanimanje tehničar za željeznički promet su osposobiti učenike za:

- obavljanje poslova u tehnologiji željezničkog prometa,
- primjenu prometnih i signalnih propisa u željezničkom prometu,
- reguliranje prometa vlakova, praćenje kretanja vlakova i usklađivanje njihova kretanja s redom vožnje,
- ustrojavanje i nadzor otpreme željezničkih kola i putnika iz svojeg službenog mjesta i službenih mesta u rasporednom odsjeku,
- obavještavanje staničnog osoblja i vlaka o svim promjenama i odstupanjima od reda vožnje,
- raspoređivanje i nadzor nad radom staničnog osoblja i osoblja vlaka,
- izdavanje, primanje i zaključivanje pratećih isprava vlakova,
- pregled, održavanje, rukovanje i nadzor nad napravama, uređajima, alatom i prijava smetnji,
- rukovanje signalnim i skretničkim uređajima (ulazni, izlazni i manevarski signali i skretnice, branici, iskliznice i kolobrani),
- vođenje evidencije o kretanju vlakova, kao i ostale evidencije u svezi s odvijanjem željezničkog prometa (vođenje zbirke stalnih naredbi, zatvaranje kolosjeka i pruga kao i drugih evidencija u prometu),
- sklapanje ugovora o prijevozu,
- preuzimanje odgovarajućih prijevoznih dokumenata od korisnika prijevoza,
- provjera unijetih podataka u prijevoznoj dokumentaciji od strane korisnika prijevoza i djelatnika na željeznicu,
- uporaba cjenika usluga pri obračunu i naplati vozarine u željezničkom prometu,
- traženje kola, robe i dokumentacije,
- vođenje prijevozno-komercijalnog poslovanja u domaćem i međunarodnom prometu,
- vođenje carinskog postupka,
- stjecanje sposobnosti da svojim radom pridonesu brzom, točnom, jeftinom i sigurnom odvijanju željezničkog prometa,
- stjecanje sposobnosti da svojim radom pridonesu povećanju sigurnosti u željezničkom prometu.

TEHNIČAR VUČE — STROJOVODA

Ciljevi i zadaće obrazovanja za zanimanje tehničar vuče — strojovoda su osposobiti učenika za:

- pripremu i provjeru vučnog vozila prije odlaska na vožnju,
- preuzimanje naloga o promjenama u prometu, mjerama sigurnosti i dokumentacije vlaka (tovarni listovi, teretnice, putni list i slično),
- poznavanje prometno-tehničkih propisa i njihova primjena pri vođenju diesellokomotive i elektrolokotive i vlaka,
- upravljanje vučnim vozilom uz primjenu prometno-tehničkih propisa, pokretanje i vođenje vlakova, održavanje propisanih vremena vođenja vlaka, uočavanje i praćenje signalizacije te postupanje u svezi s njom,
- pravilnu i svrshishodnu uporabu vučnog vozila — lokomotive,
- uočavanje nedostataka na elektrovučnom i dieselvučnom vozilu za vrijeme vožnje i poduzimanje mjera za njihovo otklanjanje,
- vođenje popratnih dokumenata vlaka,
- provjeru ispravnosti spajanja lokomotive s vlakom,
- podizanje pantografa i uključivanje brzog prekidača,
- uključivanje glavnog kompresora radi punjenja sustava za kočenje komprimiranim zrakom i proba kočnica na vlaku,
- uključivanje ventilatora visokonaponskih uređaja,
- zagrijavanje putničkih vlakova zimi,
- obavještavanje osoblja službe za pregled kola o neispravnosti kola u vlaku,
- manevriranje lokomotivom u međustanicama,
- smještaj i predaja vučnog vozila u lokomotivskom spremištu,
- pisanje zahtjeva za otklanjanje kvarova na vučnom vozilu i izvješća o nepravilnostima na putu,
- predaja lokomotivskog lista i ostale dokumentacije i predaja ključeva,
- stjecanje sposobnosti da svojim radom pridonesu brzom, točnom, jeftinom i sigurnom odvijanju željezničkog prometa.

TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA DIESELVUČNIH VOZILA

Ciljevi i zadaće obrazovanja za zanimanje tehničar vuče — strojovođa dieselvučnih vozila su osposobiti učenika za:

- pripremu i provjeru vučnog vozila prije odlaska na vožnju,
- preuzimanje naloga o promjenama u prometu, mjerama sigurnosti i dokumentacije vlaka (tovarni listovi, teretnice, putni list i slično),
- poznavanje prometno-tehničkih propisa i njihova primjena pri vođenju diesel lokomotive i vlaka,
- upravljanje vučnim vozilom uz primjenu prometno-tehničkih propisa, pokretanje i vođenje vlakova, održavanje propisanih vremena vođenja vlaka, uočavanje i praćenje signalizacije te postupanje u svezi s njom,
- pravilnu i svrsishodnu uporabu vučnog vozila — lokomotive,
- uočavanje nedostataka na dieselvučnom vozilu za vrijeme vožnje i poduzimanje mjera za njihovo otklanjanje,
- vođenje popratnih dokumenata vlaka,
- provjeru ispravnosti spajanja diesel-lokomotive s vlakom,
- punjenje sustava za kočenje komprimiranim zrakom i proba kočnica na vlaku,
- zagrijavanje putničkih vlakova zimi,
- obavještavanje osoblja službe za pregled kola o neispravnosti kola u vlaku,
- manevriranje lokomotivom u međustanicama,
- smještaj i predaja vučnog vozila u lokomotivskom spremištu,
- pisanje zahtjeva za otklanjanje kvarova na vučnom vozilu i izvješća o nepravilnostima na putu,
- predaja lokomotivskog lista i ostale dokumentacije i predaja ključeva,
- stjecanje sposobnosti da svojim radom pridonesu brzom, točnom, jeftinom i sigurnom odvijanju željezničkog prometa.

TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA ELEKTROVUČNIH VOZILA

Ciljevi i zadaće obrazovanja za zanimanje tehničar vuče — strojovođa elektrovučnih vozila su osposobiti učenika za:

- pripremu i provjeru elektrovučnog vozila prije odlaska na vožnju,
- preuzimanje naloga o promjenama u prometu, mjerama sigurnosti i dokumentacije vlaka (tovarni listovi, teretnice, putni list i slično),
- poznavanje prometno-tehničkih propisa i njihova primjena pri vođenju elektrolokomotive i vlaka,
- upravljanje elektrovučnim vozilom uz primjenu prometno-tehničkih propisa, pokretanje i vođenje vlakova, održavanje propisanih vremena vođenja vlaka, uočavanje i praćenje signalizacije te postupanje u svezi s njom,
- pravilnu i svrsishodnu uporabu elektrovučnog vozila — lokomotive,
- uočavanje nedostataka na elektrovučnom vozilu za vrijeme vožnje i poduzimanje mjera za njihovo otklanjanje,
- vođenje popratnih dokumenata vlaka,
- provjeru ispravnosti spajanja elektrolokomotive s vlakom,
- podizanje pantografa i uključivanje brzog prekidača,
- uključivanje glavnog kompresora radi punjenja sustava za kočenje komprimiranim zrakom i proba kočnica na vlaku,
- uključivanje ventilatora visokonaponskih uređaja,
- zagrijavanje putničkih vlakova zimi,
- obavještavanje osoblja službe za pregled kola o neispravnosti kola u vlaku,
- manevriranje lokomotivom u međustanicama,
- smještaj i predaja vučnog vozila u lokomotivskom spremištu,
- pisanje zahtjeva za otklanjanje kvarova na vučnom vozilu i izvješća o nepravilnostima na putu,
- predaja lokomotivskog lista i ostale dokumentacije i predaja ključeva,
- stjecanje sposobnosti da svojim radom pridonesu brzom, točnom, jeftinom i sigurnom odvijanju željezničkog prometa.

RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA PRUŽNE RADOVE

Ciljevi i zadaće obrazovanja za zanimanje rukovatelj strojevima za pružne radove su osposobiti učenika za:

- pregled i pripremu stroja za pružne radove prije izlaska na prugu,
- opskrbljivanje stroja gorivom, mazivom i signalnim sredstvima,
- poznavanje prometno-tehničkih propisa i njihovu primjenu pri vođenju stroja za pružne radove i pri radovima na gornjem stroju,
- vođenje stroja za pružne radove na pruzi i depou,
- upravljanje komandama stroja za pružne radove i praćenje instrumenata pri radovima na gornjem stroju,
- pravilno i svrishodno iskorištanje motornog pružnog vozila,
- održavanje stroja za pružne radove,
- poznavanje radova na gornjem stroju,
- vođenje potrebne dokumentacije,
- razvijanje sposobnosti da svojim radom pridonesu brzom, točnom, jeftinom i sigurnom odvijanju željezničkog prometa.

TEHNIČAR ODRŽAVANJA PRUGA

Ciljevi i zadaće obrazovanja za zanimanje tehničar održavanja pruga su osposobiti učenika za:

- pregled pružnih dionica radi uvida u stanje pruge, pružnih objekata i uređaja, te uočavanje nedostataka na pruzi, pružnim objektima i uređajima,
- primjenu propisa vezanih uz održavanje gornjeg i donjeg stroja pruge, kao i održavanje gornjeg i donjeg stroja željezničke pruge,
- određivanje mjesta rada i vrste radova koje treba izvesti,
- poznavanje željezničkih propisa i osiguranje mjesta izvođenja radova,
- pravilno postupanje sa sredstvima rada,
- pregled izvedbenih radova u odnosu na kvalitetu i količinu,
- pripremu i vođenje tehnike, obračunske, materijalne i administrativne dokumentacije,
- snimanje i projektiranje tehničke dokumentacije,
- izrada prijedloga plana radova na redovnom i investicijskom održavanju gornjeg i donjeg stroja pruge, mostova i tunela te organizacije njihova izvođenja,
- razvijanje sposobnosti da svojim radom pridonesu brzom, točnom, jeftinom i sigurnom odvijanju željezničkog prometa.

TEHNIČAR TEHNIČKO-KOLNE SLUŽBE — PREGLEDAČ KOLA

Ciljevi i zadaće obrazovanja za zanimanje tehničar tehničko-kolne službe — pregledač kola su osposobiti učenika za:

- pregled ispravnosti željezničkih kola prije njihova uključivanja u sastav vlaka,
- pregled ispravnosti osovinskog sklopa, ležaja, nosivih gibrjeva i ovjesa, okretnih postolja, odbojnih uređaja i uređaja za tegljenje,
- pregled ispravnosti svih uređaja za kočenje,
- pregled i provjera sanduka željezničkih kola i unutrašnjosti s uređajima za osvjetljenje, grijanje, sanitarnih i priključnih uređaja, protupožarnih aparata, natpisa i oznaka na kolima,
- pravilno postupanje sa sredstvima rada,
- primjenu i kontrolu primjene željezničkih propisa,
- izrađivanje pregleda stanja njege kola,
- označivanje željezničkih kola prilikom utvrđivanja štete i neispravnosti za daljnju uporabu,
- pregled ispravosti i provjera tovarnih željezničkih kola (pregled i proba kočenja u polaznim, prolaznim i završnim stanicama),
- predaju i primanje kola od vlakopratnog osoblja,
- redovito i izvanredno podmazivanje svih željezničkih kola,
- dnevne popravke željezničkih kola,
- pregled željezničkih kola natovarenih posebnom pošiljkom,
- pregled željezničkih kola poslije izvanrednih događaja, sudara i iskliznuća,
- vođenje potrebne dokumentacije,
- razvijanje sposobnosti da svojim radom pridonesu brzom, točnom, jeftinom i sigurnom odvijanju željezničkog prometa.

1.2. NASTAVNI PLANOVI

TEHNIČAR ZA ŽELJEZNIČKI PROMET

R. br.	NASTAVNI PREDMET	1. r.	Tjedni broj sati			Oznaka predmeta
			2. r.	3. r.	4. r.	
1.	Hrvatski jezik	3	3	3	3	
2.	Strani jezik	2	2	2	2	
3.	Povijest	2	2	—	—	
4.	Geografija	2	2*	—	—	A-4
5.	Politika i gospodarstvo	—	—	—	2	
6.	Tjelesna i zdravstvena kultura	2	2	2	2	
7.	Vjerouau / Etika	1	1	1	1	
8.	Matematika	3	3	2	2	
9.	Fizika	2	2	—	—	
10.	Kemija	2	—	—	—	
11.	Biologija	1	—	—	—	
12.	Osnove prijevoza i prijenosa	2	—	—	—	1-4
13.	Tehničko crtanje	2	—	—	—	2-4
14.	Osnove elektrotehnike	2	—	—	—	3-4
15.	Osnove strojarstva	2	—	—	—	4-4
16.	Računalstvo	2	2	—	—	5-4
17.	Tehnička sredstva željeznice	2	2	—	—	6-4
18.	Zaštita na radu	—	2	—	—	7-4
19.	Transportna mehanizacija	—	2	—	—	8-4
20.	Tehnologija željezničkog prometa	—	2	4	4	9-4
21.	Prijevoz stvari	—	2	4	3	10-4
22.	Prijevoz putnika	—	2	4	2	11-4
23.	Upravljačko-informacijski sustavi željeznice	—	—	2	—	12-4
24.	Uporaba kola	—	—	—	3	13-4
25.	Praktične vježbe	—	—	7	7	14-4
UKUPNO		32	31	31	31	
Stručna praksa		—	—	80	do 40**	

* Sadrži 1 sat geografije + 1 sat prometne geografije

** U funkciji završnog ispita

TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA

R. br.	NASTAVNI PREDMET	Tjedni broj sati				Oznaka predmeta
		1. r.	2. r.	3. r.	4. r.	
1.	Hrvatski jezik	3	3	3	3	
2.	Strani jezik	2	2	2	2	
3.	Povijest	2	2	—	—	
4.	Geografija	2	1	—	—	
5.	Politika i gospodarstvo	—	—	—	2	
6.	Tjelesna i zdravstvena kultura	2	2	2	2	
7.	Vjerouauk / Etika	1	1	1	1	
8.	Matematika	3	3	2	2	
9.	Fizika	2	2	—	—	
10.	Kemija	2	—	—	—	
11.	Biologija	1	—	—	—	
12.	Osnove prijevoza i prijenosa	2	—	—	—	1-4
13.	Računalstvo	2	—	—	—	15-4
14.	Tehničko crtanje i elementi strojeva	2	2	—	—	16-4
15.	Osnove strojarstva	2	2	—	—	17-4
16.	Osnove elektrotehnike	—	3	—	—	18-4
17.	Tehnička sredstva željeznice	—	2	—	—	19-4
18.	Zaštita na radu	—	2	—	—	20-4
19.	Tehnologija željezničkog prometa	—	2	3	4	21-4
20.	Električni strojevi	—	—	3	—	22-4
21.	Osnove automatike	—	—	2	—	23-4
22.	Kočnice željezničkih vozila	—	—	3	—	24-4
23.	Željeznička vozila	—	—	2	—	25-4
24.	Elektroenergetska postrojenja vuče	—	—	2	—	26-4
25.	Dieselmotori i prijenosnici snage	—	—	2	—	27-4
26.	Strojarski dio vučnih vozila	—	—	—	3	28-4
27.	Električni dio vučnih vozila	—	—	—	5	29-4
28.	Tehnologija vuče vlakova	—	—	—	2	30-4
29.	Praktične vježbe	3	2	4	5	31-4 32-4
UKUPNO		31	31	31	31	
Stručna praksa		—	—	80	do 40**	

* U funkciji završnog ispita

TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA DIESELVUČNIH VOZILA

R. br.	NASTAVNI PREDMET	Tjedni broj sati				Oznaka predmeta
		1. r.	2. r.	3. r.	4. r.	
1.	Hrvatski jezik	3	3	3	3	
2.	Strani jezik	2	2	2	2	
3.	Povijest	2	2	—	—	
4.	Geografija	2	1	—	—	
5.	Politika i gospodarstvo	—	—	—	2	
6.	Tjelesna i zdravstvena kultura	2	2	2	2	
7.	Vjeronauk / Etika	1	1	1	1	
8.	Matematika	3	3	2	2	
9.	Fizika	2	2	—	—	
10.	Kemija	2	—	—	—	
11.	Biologija	1	—	—	—	
12.	Osnove prijevoza i prijenosa	2	—	—	—	1-4
13.	Računalstvo	2	—	—	—	15-4
14.	Tehničko crtanje i elementi strojeva	2	2	—	—	16-4
15.	Osnove strojarstva	2	2	—	—	17-4
16.	Osnove elektrotehnike	—	3	—	—	18-4
17.	Tehnička sredstva željeznice	—	2	—	—	19-4
18.	Zaštita na radu	—	2	—	—	20-4
19.	Tehnologija željezničkog prometa	—	2	3	4	21-4
20.	Električni strojevi	—	—	3	—	22-4
21.	Osnove automatike	—	—	2	—	23-4
22.	Kočnice željezničkih vozila	—	—	3	—	24-4
23.	Željeznička vozila	—	—	3	—	25-4
24.	Dieselmotori i prijenosnici snage	—	—	3	—	27-4
25.	Strojarski dio dieselvučnih vozila	—	—	—	3	33-4
26.	Električni dio dieselvučnih vozila	—	—	—	5	34-4
27.	Tehnologija vuče vlakova	—	—	—	2	30-4
28.	Praktične vježbe	3	2	4	5	31-4
						32-4
UKUPNO		31	31	31	31	
Stručna praksa		—	—	80	do 40**	

* U funkciji završnog ispita

TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA ELEKTROVUČNIH VOZILA

R. br.	NASTAVNI PREDMET	Tjedni broj sati				Oznaka predmeta
		1. r.	2. r.	3. r.	4. r.	
1.	Hrvatski jezik	3	3	3	3	
2.	Strani jezik	2	2	2	2	
3.	Povijest	2	2	—	—	
4.	Geografija	2	1	—	—	
5.	Politika i gospodarstvo	—	—	—	2	
6.	Tjelesna i zdravstvena kultura	2	2	2	2	
7.	Vjeronauk / Etika	1	1	1	1	
8.	Matematika	3	3	2	2	
9.	Fizika	2	2	—	—	
10.	Kemija	2	—	—	—	
11.	Biologija	1	—	—	—	
12.	Osnove prijevoza i prijenosa	2	—	—	—	1-4
13.	Računalstvo	2	—	—	—	15-4
14.	Tehničko crtanje i elementi strojeva	2	2	—	—	16-4
15.	Osnove strojarstva	2	2	—	—	17-4
16.	Osnove elektrotehnike	—	3	—	—	18-4
17.	Tehnička sredstva željeznice	—	2	—	—	19-4
18.	Zaštita na radu	—	2	—	—	20-4
19.	Tehnologija željezničkog prometa	—	2	3	4	21-4
20.	Električni strojevi	—	—	3	—	22-4
21.	Osnove automatike	—	—	2	—	23-4
22.	Kočnice željezničkih vozila	—	—	3	—	24-4
23.	Željeznička vozila	—	—	3	—	25-4
24.	Elektroenergetska postrojenja vuče	—	—	3	—	35-4
25.	Strojarski dio elektrovučnih vozila	—	—	—	3	36-4
26.	Električni dio elektrovučnih vozila	—	—	—	5	37-4
27.	Tehnologija vuče vlakova	—	—	—	2	30-4
28.	Praktične vježbe	3	2	4	5	31-4
					32-4	
UKUPNO		31	31	31	31	
Stručna praksa		—	—	80	do 40**	

* U funkciji završnog ispita

RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA PRUŽNE RADOVE

R. br.	NASTAVNI PREDMET	1. r.	Tjedni broj sati			Oznaka predmeta
			2. r.	3. r.	4. r.	
1.	Hrvatski jezik	3	3	3	3	
2.	Strani jezik	2	2	2	2	
3.	Povijest	2	2	—	—	
4.	Geografija	2	1	—	—	
5.	Politika i gospodarstvo	—	—	—	2	
6.	Tjelesna i zdravstvena kultura	2	2	2	2	
7.	Vjerouau / Etika	1	1	1	1	
8.	Matematika	3	3	2	2	
9.	Fizika	2	2	—	—	
10.	Kemija	2	—	—	—	
11.	Biologija	1	—	—	—	
12.	Osnove prijevoza i prijenosa	2	—	—	—	1-4
13.	Računalstvo	2	—	—	—	15-4
14.	Tehničko crtanje i elementi strojeva	2	2	—	—	16-4
15.	Osnove strojarstva	2	2	—	—	17-4
16.	Osnove elektrotehnike	—	3	—	—	18-4
17.	Tehnička sredstva željeznicne	—	2	—	—	19-4
18.	Zaštita na radu	—	2	—	—	20-4
19.	Tehnologija željezničkog prometa	—	2	3	4	21-4
20.	Električni strojevi	—	—	3	—	22-4
21.	Osnove automatičke	—	—	2	—	23-4
22.	Kočnice željezničkih vozila	—	—	3	—	24-4
23.	Pružni strojevi	—	—	3	—	38-4
24.	Dieselmotori i prijenosnici snage	—	—	3	—	27-4
25.	Pružni strojevi — strojarski dio	—	—	—	4	39-4
26.	Pružni strojevi — električni dio	—	—	—	3	40-4
27.	Gornji i donji stroj	—	—	—	3	41-4
28.	Praktične vježbe	3	2	4	5	31-4
						42-4
UKUPNO		31	31	31	31	
Stručna praksa		—	—	80	do 40**	

* U funkciji završnog ispita

TEHNIČAR ODRŽAVANJA PRUGA

R. br.	NASTAVNI PREDMET	1. r.	Tjedni broj sati			Oznaka predmeta
			2. r.	3. r.	4. r.	
1.	Hrvatski jezik	3	3	3	3	
2.	Strani jezik	2	2	2	2	
3.	Povijest	2	2	—	—	
4.	Geografija	2	2 ⁺	—	—	A-4
5.	Politika i gospodarstvo	—	—	—	2	
6.	Tjelesna i zdravstvena kultura	2	2	2	2	
7.	Vjerouauk / Etika	1	1	1	1	
8.	Matematika	3	3	2	2	
9.	Fizika	2	2	—	—	
10.	Kemija	2	—	—	—	
11.	Biologija	1	—	—	—	
12.	Osnove prijevoza i prijenosa	2	—	—	—	1-4
13.	Tehnička sredstva željeznice	2	—	—	—	19-4
14.	Tehnička mehanika	3	—	—	—	43-4
15.	Računalstvo	2	2	—	—	5-4
16.	Tehničko crtanje i nacrtna geometrija	2	2	—	—	44-4
17.	Osnove hidrotehnike	—	2	—	—	45-4
18.	Zaštita na radu	—	2	—	—	46-4
19.	Građevinski materijali	—	3	—	—	47-4
20.	Osnove geodezije	—	2	—	—	48-4
21.	Građevinski strojevi	—	—	2	—	49-4
22.	Beton i armirani beton	—	—	2	—	50-4
23.	Prometni i signalni propisi	—	—	2	2	51-4
24.	Donji stroj	—	—	2	3	52-4
25.	Gornji stroj	—	—	3	3	53-4
26.	Mostovi, propusti i tuneli	—	—	—	2	54-4
27.	Projektiranje i gradnja pruge	—	—	—	2	55-4
28.	Praktične vježbe	—	—	7	7	56-4
UKUPNO		31	30	30	31	
Stručna praksa		—	—	80	do 40**	

* Sadrži 1 sat geografije + 1 sat prometne geografije

** U funkciji završnog ispita

TEHNIČAR TEHNIČKO-KOLNE SLUŽBE — PREGLEDAČ KOLA

R. br.	NASTAVNI PREDMET	1. r.	Tjedni broj sati			Oznaka predmeta
			2. r.	3. r.	4. r.	
1.	Hrvatski jezik	3	3	3	3	
2.	Strani jezik	2	2	2	2	
3.	Povijest	2	2	—	—	
4.	Geografija	2	1	—	—	
5.	Politika i gospodarstvo	—	—	—	2	
6.	Tjelesna i zdravstvena kultura	2	2	2	2	
7.	Vjerouauk / Etika	1	1	1	1	
8.	Matematika	3	3	2	2	
9.	Fizika	2	2	—	—	
10.	Kemija	2	—	—	—	
11.	Biologija	1	—	—	—	
12.	Osnove prijevoza i prijenosa	2	—	—	—	1-4
13.	Računalstvo	2	—	—	—	15-4
14.	Tehničko crtanje i elementi strojeva	2	2	—	—	16-4
15.	Osnove strojarstva	2	2	—	—	17-4
16.	Osnove elektrotehnike	—	3	—	—	18-4
17.	Tehnička sredstva željeznice	—	2	—	—	19-4
18.	Zaštita na radu	—	2	—	—	57-4
19.	Tehnologija željezničkog prometa	—	2	2	2	58-4
20.	Električni strojevi	—	—	3	—	22-4
21.	Osnove automatike	—	—	2	—	23-4
22.	Kočnice željezničkih vozila	—	—	4	—	24-4
23.	Željeznička vozila	—	—	3	—	25-4
24.	Strojarski dio željezničkih kola	—	—	2	2	59-4
25.	Električni dio željezničkih kola	—	—	—	4	60-4
26.	Tehničko-kolni propisi	—	—	—	3	61-4
27.	Uporaba kola	—	—	—	3	62-4
28.	Praktične vježbe	3	2	5	5	31-4
						63-4
UKUPNO		31	31	31	31	
Stručna praksa		—	—	80	do 40**	

* U funkciji završnog ispita

1.3. OKVIRNI NASTAVNI PROGRAMI

PREDMET: PROMETNA GEOGRAFIJA (A-4)

Zanimanje: TEHNIČAR ZA ŽELJEZNIČKI PROMET
TEHNIČAR ZA ODRŽAVANJE PRUGA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	1	—	—

CILJEVI I ZADACI

Zadaci nastave ovog predmeta su:

- naglasiti mjesto i ulogu prometa u cijelokupnom gospodarskom životu svijeta i Republike Hrvatske;
- istaknuti promet kao djelatnost koja produžuje proizvodni proces u kretanju robe, dovodi robu do potrošača, povezuje pojedine grane i pojedine oblasti u jedinstveno područje;
- upoznati učenike sa osobenošću prometnog, geografskog, političkog i geostrateškog položaja Republike Hrvatske.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Temeljna znanja	Prometna geografija. Sadržaj, pojam, zadaće i metode. Analiza mreže u prometnoj geografiji. Razvijenost i gustoća mreže, struktura i kvaliteta, prometni tokovi, hijerarhija pravaca i središta, gravitacijski areali, prometne karte.
2.	Čimbenici razvoja prometnih mreža	Prirodnogeografski čimbenici. Reljef i mreže kopnenog prometa (utjecaj kontinentalnog reljefa, nizina i dolina, promet u planinskim krajevima). Reljef i terminali pomorskog i zračnog prometa. Utjecaj klime i voda na prometne mreže. Gospodarski čimbenici. Uloga prijevoznih troškova. Vrste prometa i prijevoznih troškova. Vozarine i tarife. Prijevozničke organizacije i država kao čimbenici razvoja prometnih mreža i sustava. Tehnološki i ekološki čimbenici. Utjecaj transportne tehnologije na razvoj pojedinih vrsta prometa. Utjecaj ekoloških čimbenika (potrošnja goriva, aeropolucija, buka i drugo). Ostali čimbenici. Politički čimbenici (veličina i oblik države, tip granice i drugo), socijalni čimbenici (standard života i promet, socijalne povlastice), povijesni čimbenici (uloga prometnog naslijeđa).

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
3.	Prometni sustav i ustrojstvo prostora	Promet i nodalna (funkcionalna) regija. Značaj prometnih središta. Ustrojstvo prostora u nodalnoj regiji. Promet kao čimbenik lokacije razvoja gospodarske djelatnosti. Promet i razvoj poljoprivrede. Odnos prometa i turizma. Promet i migracije pučanstva. Gradski promet. Kretanje pučanstva gradova. Javni gradski promet, automobilski i pješački promet. Promet i prostorni razvoj grada.
4.	Vrste prometa i prometnih mreža	Cestovni promet. Opća obilježja. Automobilizacija i razvoj cestovne mreže. Željeznički promet. Opća obilježja. Periodizacija razvoja mreže. Suvremene funkcije željezničkog prometa. Tehničko usavršavanje. Željeznički kolodvori. Razvoj željezničkog prometa kod nas i u svijetu. Uloga željeznice u razvoju gospodarstva. Željeznička mreža u Republici Hrvatskoj. Glavne i sporedne željezničke pruge. Glavni pravci susjednih zemalja. Glavna željeznička središta na magistralnim prvcima. Pogranične postaje, njihove osobine i značaj. Pristanište i lučke postaje. Pregled željezničkog prometa u nekim zemljama Europe. Riječni, kanalski i jezerski promet. Razvoj mreže. Glavna plovidbena područja. Cjevovodni promet. Razvoj, razmjehstaj i funkcije cjevovodnog prometa. Pomorski promet. Opće osobine i povijesni razvoj. Mreža oceanske i obalne plovidbe. Zračni promet. Karakteristika mreže. Lokacija aerodroma. Telekomunikacijski promet. Razvoj mreže telekomunikacijskog prometa.

OBJAŠNJENJA

Program sačinjavaju sadržaji iz opće prometne geografije (temeljna znanja, čimbenici razvoja prometnih mreža, prometni sustav, ustrojstvo prostora i vrste prometa i prometnih mreža) i sadržaji prilagođeni specifičnim zahtjevima pojedine struke (geografija cestovnog prometa, geografija pomorskog i riječnog prometa, geografija zračnog prometa, geografija željezničkog prometa i slično).

Izbor tema i intenzitet njihove obrade određivat će sami nastavnici u operativnoj razradi programa. Za obradu tema iz opće prometne geografije treba predvidjeti oko 40 do 50% ukupnog broja nastavnih sati.

Tijekom nastave učenici će biti praćeni i ocjenjivani u usmenom i pismenom obliku.

Elementi usmenog provjeravanja za ovaj predmet jesu:

— propitivanje (kratki odgovori) i

— kartografska pismenost.

Elementi pismenog provjeravanja su:

— kontrolni zadaci (objektivnog tipa), a kao dodatni elementi ocjenjivanja su: samostalni radovi učenika (referati, domaće zadaće) i stupanj zašlaganja (aktivnost u nastavi, odnos prema radu).

MATERIJALNI UVJETI

Nastava predmeta izvodi se u učionici s mogućnošću projiciranja, koja je opremljena nastavnim sredstvima i pomagalima kao što su: fizička karta Europe i Hrvatske, željeznička i cestovna karta Europe i Hrvatske, skice, dijapositivi, nastavni filmovi, dijaprojektor, grafoskop i projektor 8 ili 16 mm (video uređaj).

KADROVSKI UVJETI

Nastavu predmeta može izvoditi: prof. geografije, dipl. geograf, dipl. inž. geografije, dipl. inž. prometa.

PREDMET: OSNOVE PRIJEVOZA I PRIJENOSA (1-4)

Zanimanje: TEHNIČAR ZA ŽELJEZNIČKI PROMET

TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA

TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA DISEL VUČNIH VOZILA

TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA ELEKTROVUČNIH VOZILA

RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA PRUŽNE RADOVE

TEHNIČAR ODRŽAVANJA PRUGA

TEHNIČAR TEHNIČKO-KOLNE SLUŽBE — PREGLEDAČ KOLA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	2	—	—	—

CILJEVI I ZADACI

Ciljevi i zadaci nastave ovog predmeta su:

— shvatiti značenje, mjesto i ulogu prometa u gospodarstvu;

— stečena znanja iz ovog predmeta trebaju pomoći u svladavanju predmeta u području rada koji se kasnije izučava;

— upoznati učenike s obilježjima i opremom prijevoznih putova u pojedinim granama prometa;

— upoznati učenike sa stojnim točkama — terminalima u svakoj grani prometa, te njihovim sadržajima i opremom;

— upoznati učenike sa sredstvima prijevoza i prijenosa u svakoj grani prometa, te njihovim karakteristikama;

— upoznati učenike s transformacijom i prijenosom energije kao i njezinom uporabom u pojedinim granama prometa;

— upoznati učenike s osnovama tehnologije prijevoza i prijenosa u pojedinim granama prometa;

— upoznati učenike s osnovama ekonomike prometa, te sposobnostima i odlikama pojedine grane prometa;

— upoznati učenike s osnovama prijevoznih troškova u pojedinim granama prometa;

— upoznati učenike s važnošću i zadaćama paletizacije i jedinstvenošću prijevoznog procesa — integralnim prijevozom te njegovim prednostima.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Općenito o prometu	Značenje, pojam i podjela prometa. Određivanje pojedinih prometnih grana. Ustroj prometnih usluga.
2.	Prijevozni i prijenosni putovi u pojedinim granama prometa	Putovi u cestovnim prometu. Prijevozni i prijenosni putovi u prometu cjevovodima i prijenosnim trakama. Putovi u željezničkom prometu. Putovi u pomorskom prometu. Putovi u riječnom, jezerskom i kanalskom prometu. Putovi u zračnom prometu. Prijevozni i prijenosni putovi u pošti i telekomunikacijama.
3.	Stojne točke — terminali u pojedinim granama prometa	Stojne točke u cestovnom prometu. Stojne točke u željezničkom prometu. Stojne točke u prometu na vodi. Stojne točke u zračnom prometu. Stojne točke u pošti i telemunikacijama.
4.	Sredstva prijevoza i prijenosa u pojedinim granama prometa	Sredstva prijevoza u cestovnom prometu. Sredstva za prijevoz putnika u gradovima. Prijevozna sredstva u pomorskom prometu. Prijevozna sredstva na unutarnjim plovnim putevima. Prijevozna sredstva u zračnom prometu. Prijevozna sredstva u željezničkom prometu. Sredstva prijevoza i prijenosa u pošti i telekomunikacijama. Sredstva unutarnjeg prijevoza i prijenosa.
5.	Pogonska energija	Općenito o energiji i njezinoj uporabi u prometu. Potrošnja energije u prometu. Svojstva goriva koja se koriste u prometu. Uskladištenje i uzimanje goriva za pogon prijevoznih sredstava. Uređaji za napajanje u brzojavno telefonskoj mreži.
6.	Održavanje sredstava prijevoza i prijenosa i infrastruktura	Održavanje sredstava prijevoza i infrastrukture u cestovnom prometu. Održavanje sredstava prijevoza i infrastrukture u željezničkom prometu. Održavanje sredstava prijevoza i infrastrukture u prometu na vodi. Održavanje u zračnom prometu sredstva prijevoza i infrastrukture. Sredstva prijenosa u pošti i telekomunikacijama.
7.	Osnove tehnologije prijevoza i prijenosa	Osnove tehnologije prijevoza u cestovnom prometu. Osnove tehnologije prijevoza u pomorskom prometu i prometu na unutarnjim plovnim putovima. Osnove tehnologije prijevoza u željezničkom prometu. Osnove tehnologije prijevoza u zračnom prometu. Osnove tehnologije prijevoza u pošti i telekomunikacijama.
8.	Osnove ekonomike prometa	Gospodarstvenost prijevoza.

	Prijevozna sposobnost —mogućnost prijevoza. Brzine prijevoza. Točnost prijevoza. Redovitost prijevoza. Udobnost prijevoza. Prilagodljivost prijevoza. Sigurnost prometa. Osnove ekonomike PT prometa.
9. Obilježja prometnih grana	Cestovni promet. Promet cjevovodima. Pomorski promet. Riječni, jezerski i kanalski promet. Zračni promet. Željeznički promet.
10. Prijevozni troškovi	Općenito o prijevoznim troškovima. Podjela troškova u prijevoznom procesu. Prijevozni troškovi u pojedinim granama prometa.
11. Osnove jedinstvenosti prijevoznog procesa kombinirani-integralni prijevoz	Tehnologija prijevoza s primjenom paleta. Tehnologija prijevoza s primjenom kontejnera. Tehnologija prijevoza sredstava jedne grane prometa na/u sredstvu druge grane prometa. Kontejnerizacija i paletizacija u poštanskom prometu.

OBJAŠNJENJE

Pristup prigodom ostvarivanja ovog programa treba biti enciklopedijski, jer sadržaj predmeta je tako ustrojen da učenici nauče osnovne pojmove u pojedinim granama prometa.

Predmet je osnova za ostale stručne predmeta čiji se sadržaji izučavaju u o stalim godinama obrazovanja.

Kod izrade izvedbenog programa obvezatno treba predvidjeti fond sati vezan uz vježbe, kao i ostvarivanje dijelova programa kroz seminarske radove i programe.

U izvedbenom programu potrebno je predvidjeti i vrijeme potrebno za posjet poduzećima prometa i veza i stojnim točkama — terminalima.

MATERIJALNI UVJETI

Program se ostvara u običnoj učionici opremljenoj grafskopom, diaprojektorom i epiprojektorom. Nastavna su pomagala slike, grafofolije i dijapositivi vezani uz pojedine dijelove programa.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. prometa.

LITERATURA

Dumičić, Perak, Sviličić, *Osnove prijevoza i prijenosa*, Škola za cestovni promet, Zagreb

PREDMET: TEHNIČKO CRTANJE (2-4)**Zanimanje: TEHNIČAR ZA ŽELJEZNIČKI PROMET**

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	2	—	—	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta jest stjecanje temeljnih znanja o grafičkom prikazivanju elemenata, podsklopova i sklopova strojeva i uređaja, kao i temeljnih načina komuniciranja u tehničkoj praksi.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- shvatiti i naučiti projiciranje predmeta u ravnini i prostoru,
- naučiti pravila tehničkog crtanja i primjenu na tehničkom crtežu,
- naučiti čitati tehnički crtež i tehničku shemu,
- razvijati kod učenika smisao za točnost i urednost u radu,
- upoznati standarde i tehničku literaturu,
- steći temeljna znanja potrebna za rad u zanimanju.

SADRŽAJ

R. br. NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1. Osnove nacrtne geometrije	Zadaće i temeljni pojmovi nacrtne geometrije. Projiciranje na jednu i dvije ravnine. Predočavanje ravnine tragova, opći položaj, presjek dviju ravnina, probodište prve i druge ravnine pravcem. Projiciranje na tri ravnine, općenito o oktantima, treći trag ravnine kad je ona I, II i III u raznim položajima, određivanje veličine lika kad je u trećoj ravnini projicirana. Presjeci geometrijskih tijela ravninama, tangencijalne ravnine, presjeci prizme, piramide, valjka, stošca i kugle. Prodori geometrijskih tijela, prodori uglastih tijela, prodori valjka i stošca, prodori kugle s valjkom i stošcom.
2. Uvod u tehničko crtanje	Zadaće, vrste i primjena tehničkog crteža. Standardi za tehničko crtanje. Pribor za tehničko crtanje.
3. Krivulje	Konstrukcija krivulja, crtanje i primjena krivulja u praksi.
4. Pravokutno projiciranje likova i tijela	Metode određivanja projekcije točaka predmeta u nacrtu, tlocrtu i bokocrtu. Projiciranje predmeta s ravnim i zaobljenim plohama. Projiciranje s prvočrtima i otvorima.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
5.	Prostorno prikazivanje predmeta	Osnovni pojmovi o perspektivi i prostornom prikazivanju. Kosa projekcija. Dimetrijska i izometrijska projekcija.
6.	Označivanje tehničkih crteža	Zadatak i značenje oznaka na tehničkom crtežu. Pravila, elementi i znakovi označivanja (kotiranje). Potpuno i skraćeno označivanje. Označivanje konusa, nagiba i suženja. Zahtjevi za upisivanje oznaka na tehničkom crtežu. Označivanje kvalitete i stanja površine. Standardi znakova za obradu i upisivanje na crtež. Simboli, vrste i primjena na tehničkim crtežima.
7.	Skiciranje i detaljiranje	Osnovna pravila pri skiciranju predmeta. Svrha i način detaljiranja. Crtanje detalja na temelju sastavnog crteža.
8.	Izrada crteža i shema	Izrada jednostavnih radioničkih crteža. Izrada jednostavnih sastavnih crteža. Izrada shematskih crteža i shema.
9.	Čitanje tehničkog crteža i shema	Čitanje jednostavnijih i složenijih radioničkih crteža. Čitanje jednostavnijih i složenijih sastavnih crteža. Čitanje jednostavnijih i složenijih tehničkih shema.
10.	Cratanje pomoću kompjutora	Osnove kompjutorske grafike. Uporaba kompjutora u izradi tehničkih crteža i shema.

OBJAŠNJENJE

Nastavu iz tehničkog crtanja po mogućnosti ostvariti u tjednoj satnici u bloku od dva sata.

U nastavnom procesu koristiti one metode, oblike i tehniku rada koje će najviše pridonjeti ostvarivanju cilja i zadaća nastave ovog predmeta. Posebno treba istaknuti važnost individualizacije nastave — individualni rad učenika.

U nastavi treba koristiti propisani udžbenik, radne listove za učenike i prema potrebi, dodatne materijale. Uporaba modela i uzoraka, posebno za vrijeme individualnog rada učenika, doprinosi potpunijem ostvarivanju cilja i zadaća nastave. Koristiti treba sva raspoloživa nastavna pomagala.

Kod obrade tema obraditi primjere vezane uz struku i zanimanje. Naglasak treba biti na razvijanju vještina čitanja crteža s razumijevanjem u okviru kojeg će učenici upoznati, usvojiti i koristiti temeljna znanja iz nacrte geometrije i pravila tehničkog crtanja.

Vrednovanje znanja učenika provoditi se kontinuirano usmenim i pismenim ispitom. Jedan od elemenata ocjene znanja učenika je program koji učenici rade kao domaću zadaću.

MATERIALNI UVJETI

Za izvođenje sadržaja programa predmeta potrebna je posebno uređena učionica opremljena prema zahtjevima za struku strojarstvo — tehničko crtanje.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. strojarstva, prof. strojarstva, dipl. ing. građevine.

LITERATURA

E. Hercigonja, *Tehničko crtanje*, Školska knjiga, Zagreb

PREDMET: OSNOVE ELEKTROTEHNIKE (3-4)**Zanimanje: TEHNIČAR ZA ŽELJEZNIČKI PROMET**

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	2	—	—	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta jest stjecanje temeljnih znanja iz područja elektrotehnike koja su povezana s prometnim sredstvima, uređajima i instalacijama u željezničkom prometu.

Zadaće nastave predmeta su:

- usvajiti temeljne zakonitosti elektrotehnike sa stajališta primjene u području željezničkog prometa,
- upoznati izvore električne energije i mogućnosti njene primjene u području željezničkog prometa,
- usvajanje temeljnih znanja o svojstvima i primjeni električnih elemenata,
- upoznati temeljnu građu, načine rada i primjene električnih strojeva i instalacija,
- upoznati opasnosti od električne energije i načine zaštite.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Osnove elektrotehnike	<p>Električni strujni krug (izvor, vodovi, trošila). Ohmov zakon. Serijsko i paralelno spajanje trošila. Djelovanje električne struje (kemijsko, toplotno, svjetlosno, magnetsko, fiziološko). Zaštita od strujnog udara. Mjerjenje napona i struje. Snaga električne struje. Električni kapacitet i kondenzatori. Magnetsko polje struje (polje ravnog vodiča, polje zavojnice). Elektromagneti, induktivitet zavojnica. Izmjenični napon i struja (trenutna, vršna i efektivna vrijednost, perioda i frekvencija). Radni otpor, kondenzator i zavojnica u krugu izmjenične struje. Snaga izmjenične struje. Trofazni sustav (spajanje trošila u trofaznom sustavu, fazni i linijski napon i struja, snaga u trofaznom sustavu).</p>
2.	Električni strojevi i instalacije	<p>Električna energija i njena uporaba u željezničkom prometu. Elektroenergetski sustav. Niskonaponske instalacije.</p>

	Zaštita u strujnim krugovima niskonaponskog razvoda. Izvori električne energije u prometnim sredstvima i uređajima. Transformatori (osnovna konstrukcija, fizikalna slika rada, primjena). Asinkroni strojevi (konstrukcija i fizikalna slika, rad trofaznog asinkronog motora, jednofazni asinkroni motor, primjena). Kolektorski strojevi (osnovna konstrukcija, fizikalna slika rada u generatorskim i motornom režimu rada).
3. Elektronika	Ustrojstvo i funkcionalna struktura uređaja upravljanja signalizacije i zaštite. Analogni i digitalni signali i sklopovi. Diode i ispravljачki spojevi. Tranzistor (sklopka, pojačalo). Operacijska pojačala. Tiristor. Optoelektronički elementi. Digitalni sklopovi.

OBJAŠNJENJE

Kod izrade izvedbenog programa potrebno je voditi računa o pojedinostima željezničkog prometa i primjeni elektrotehničkih zakonitosti i uređaja u njima.

U nastavi predmeta treba osigurati što je moguće viši stupanj zornosti primjenom demonstracijskih eksperimenata (zakonitosti elektrotehnike, svojstva i primjene elektrotehničkih elemenata, rad motora i djelovanje zaštite).

Kod izlaganja grade težište treba biti na fizikalnoj slici rada i primjeni (upravljanje i pogon strojeva i postrojenja). Brojčane zadatke koristiti u mjeri u kojoj pomažu boljem shvaćanju izloženih zakonitosti i pojava.

Kod provjere koristiti različite načine s naglaskom na pismenoj provjeri. U operativnom planu potrebno je predvidjeti za svaku nastavnu cjelinu jednu pismenu provjeru.

MATERIALNI UVJETI

Za izvođenje ovog predmeta potrebna je učionica opremljena nastavnim sredstvima i pomagalima za područje rada elektrotehnike.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. elektrotehnike, prof. elektrotehnike.

LITERATURA

- H. Meluzin, *Elektrotehnika na laki način*, Tehnička knjiga, Zagreb
- E. Stanić, *Osnove elektrotehnike*, Školska knjiga, Zagreb
- T. Jelaković, *Uvod u elektrotehniku i elektroniku*, Školska knjiga, Zagreb

PREDMET: OSNOVE STROJARSTVA (4-4)

Zanimanje: TEHNIČAR ZA ŽELJEZNIČKI PROMET

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	2	—	—	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta jest stjecanje temeljnih znanja o zakonitostima statike i čvrstoće materijala te elemenata strojarstva koji su nužna za razumijevanje određenih tehničkih problema ili za produbljivanje i proširivanje znanja iz pojedinih područja.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- naučiti temeljne pojmove i zakonitosti statike i čvrstoće materijala,
- proširiti ranije stečena znanja iz fizike,
- naučiti vrste i elemente strojeva, njihova opterećenja i naprezanja te temeljne proračune,
- upoznati materijale za izradu elemenata i podsklopova, te način izrade, ugradnje i održavanje,
- sposobiti učenike za primjenu znanja u rješavanju određenih tehničkih problema u drugim predmetima kao i u praksi.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u mehaniku	Zadaća i podjela mehanike. Temeljni pojmovi i aksiomi mehanike. Temeljne veličine u mehanici i njihove jedinice. Koordinatni sustav. Temeljni pojmovi o vektorima.
2.	Statika	Opći pojmovi (podjela statike, aksiomi statike, statički pojam sile, sustavi sila, veze i njihove reakcije). Sustavi sila u ravnini (djelovanje sile na jednu točku, djelovanje u raznim točkama). Grafostatika (načini određivanja rezultante više sile, sastavljanje više sila raznih pravaca, grafičko određivanje statičkog momenta rezultante, grafičko sastavljanje paralelnih sila, grafički uvjet ravnoteže). Analitičko razmatranje sila u ravnini (način redukcije i načini projekcije, analitički uvjeti ravnoteže, grafički uvjeti ravnoteže). Težište i određivanje težišta (općenito o težištu, određivanje težišta simetričnih likova, materijalnih crta i ploha sastavljenih likova i homogenih tijela, stabilnost ravnotežnog položaja, sigurnost protiv prevrtanja). Ravnoža ravnih punih nosača (temeljni pojmovi o nosačima, statički određeni i neodređeni nosači, stupnjevi slobode gibanja tijela, oslonci i ležajevi ravnih nosača, moment savijanja, poprečna i uzdužna opterećenje jednostavne grede, odnos između M, Q i

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
		<p>konzola, grafičko određivanje poprečne sile i momenta savijanja).</p> <p>Trenje (općenito o trenju, vrste trenja u tehničkoj praksi, trenje na horizontalnoj ravnini, trenje na kosini, ravnoteža kline, trenje rotirajućih tijela, trenje užeta, otpori pri kotrljanju i vuči vozila).</p>
3.	Čvrstoća materijala	<p>Zadaća čvrstoće materijala (temeljni pojmovi, elastičnost čvrstih tijela, vanjska opterećenja, deformacije, odnos opterećenja deformacije).</p> <p>Uzdužna (akcijalna) opterećenja.</p> <p>Smicanje (odrez).</p> <p>Momenti inercije i momenti otpora.</p> <p>Uvijanje (torzija).</p> <p>Savijanje.</p> <p>Izvijanje.</p> <p>Dinamičko opterećenje.</p> <p>Vibracije (temeljni pojmovi).</p>
4.	Elementi strojeva	<p>Uvod u elemente strojeva.</p> <p>Tolerancije i dosjedi.</p> <p>Elementi za spajanje: nerastavljeni i rastavljeni spojevi.</p> <p>Elementi za okretno gibanje i prijenos snage.</p> <p>Elementi mehanizma za pretvaranje kružnog u pravocrtno gibanje.</p> <p>Elementi protokola.</p>

OBJAŠNJENJE

Sadržaji programa govore o raznovrstnosti materije koju treba obraditi. U izvedbenom programu ne treba ići u preopširnost i teorijska razmatranja. Potrebno je da učenici nauče temeljne zakonitosti i primjenu mehanike u rješavanju tehničkih problema i da upoznaju vrste elemenata i podsklopova strojeva.

U nastavi koristiti one načine i oblike rada koji traže veću aktivnost učenika. Dakle, građu iznositi u obliku zadataka i primjera koji su vezani uz struku i zanimanje.

Vrednovanje znanja učenika provoditi usmenim i pismenim putem. Pismeni ispit planirati najmanje jednom kvartalno.

MATERIJALNI UVJETI

Nastavu treba izvoditi u posebno opremljenoj učionici za mehaniku i elemente strojeva. Učionica treba biti opremljena s odgovarajućom opremom i potrebnim nastavnim sredstvima i nastavnom tehnikom. Od nastavnih sredstava neophodno je imati uredno po nastavnim temama: sheme, crteže, slike, modele, uzorke dijelova i sklopove elemenata...

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. strojarstva, prof. strojarstva.

LITERATURA

V. Spirance, *Tehnička mehanika*, Školska knjiga, Zagreb

M. Francetić, *Radna bilježnica iz tehničke mehanike*, Školska knjiga, Zagreb

B. Hercigonja, *Elementi strojeva*, Školska knjiga, Zagreb

PREDMET: RAČUNALSTVO (5-4)

Zanimanje: TEHNIČAR ZA ŽELJEZNIČKI PROMET
TEHNIČAR ZA ODRŽAVANJE PRUGA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	2	2	—	—

CILJEVI I ZADACI

Program predmeta RAČUNALSTVO izrađen je tako da učenika osposobi za uporabu računala. Težište programa stavljeno je na upoznavanje mogućnosti računala i njegovu efikasnu uporabu s pomoću aplikacijskih programa u prvom razredu, a u drugom razredu i s pomoću viših programskih jezika.

Cilj obrazovanja iz područja računalstva u prvom razredu jest stjecanje osnovih znanja i vještina uporabe računala do razine rješavanja jednostavnih problema u raznim problemskim situacijama uz uporabu aplikacijskih programa,

Nastavom računalstva u prvom razredu treba osposobiti učenike za:

- priključivanje, spajanje i puštanje u rad osnovne konfiguracije osobnog računala;
- samostalno služenje različitim izvorima informacija, u školi i izvan nje, uporabom računala;
- samostalno služenje računalom pri pisanju različitih tekstova i njihovoj obradi;
- samostalno služenje računalom pri uporabi raznih baza podataka.

U drugom razredu učenici se osposobljavaju za:

- služenje računalom u rješavanju grafičkih zadataka;
- služenje računalom u rješavanju numeričkih zadataka.

Pored toga učenici u drugom razredu stječu potrebna znanja za samostalno rješavanje stručnih zadaća računalom uporabom viših programskih jezika i aplikacijskih programa. To znači:

- priprema i rasčlanjivanje jednostavnijih zadataka iz raznih područja, do razine pogodne za primjenu rješavanja računalom;
- sastavljanje jednostavnih postupaka, algoritama i programa u jednom od programskih jezika opće namjene, odnosno raspoloživom programu.

Znanje stečeno u ovom predmetu učenici će primjenjivati pri rješavanju praktičnih zadataka u okviru drugih predmeta, naročito u predmetima struke. Primjene trebaju odgovarati stupnju stečenog znanja tijekom školovanja.

SADRŽAJ

1. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Osnovni rad s računalom	Osnove arhitekture računala. Fizičko povezivanje dijelova računala. Uključivanje i isključivanje računala. Rad s tipkovnicom. Rad s disketama. Uloga operacijskog sustava. Organizacija strukture datoteka u operacijskom sustavu. Osnove naredbe operacijskog sustava.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
2.	Rad s računalom pod WINDOWS okruženjem	Pokretanje i ustrojstvo Windowsa. Upravljanje radnom površinom s pomoću miša i tipkovnice. Prozor Program Manager i njegovi izbornici. Uporaba izbornika, izbornik File Manager. Rad s grupama.
3.	Obrada teksta	Prikaz odabranog programa za obradu. Priprema, obrada i umnažanje tekstova. Uporaba raspoloživog programa za obradu tekstova.
4.	Baze podataka	Pojam i uporaba baze podataka. Osnovna struktura baze podataka. Prikaz odabranog programa za rad s bazama podataka. Uporaba raspoloživog programa za kreiranje i obradu baza podataka.
5.	Tablični proračuni	Tablični proračuni. Prikaz programa za obradu tablica. Uporaba programa za pripremu i obradu tablica.

2. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Grafičke mogućnosti računala	Prikaz odabranog programa za rad grafikom. Uporaba grafičke prezentacije podataka u raznim područjima. Dodavanje grafičke u tekst.
2.	Numeričke mogućosti računala	Prikaz odabranog programa za numeričke primjene računala. Uporaba aplikacijskih programa za rješavanje numeričkih zadataka iz područja struke.
3.	Osnove programiranja	Sustavni pristup rješavanju stručnih zadaća. Postupak izrade računarskog programa. Pojam i razrada algoritma. Opći oblik naredbi na strojnoj razini. Niži i viši programske jezice. Opći oblik standardnih (proceduralnih) programskih jezika. Vrste naredbi u programskim jezicima.
4.	Izrada programa	Upoznavanje i rad sa standardnim naredbama odabranog višeg programske jezike. Programsko rješavanje zadataka iz raznih područja (matematika, fizika, strukovni predmeti) uporabom višeg programske jezika.

OBJAŠNJENJE

Optimalno je izvoditi cjelokupnu nastavu ovog predmeta uključiviši i individualni praktični rad učenika (vježbe) u specijaliziranoj učionici za računalstvo. Učionica mora biti tako opremljena da omogućava samostalan rad jednog učenika na računalu. Ukoliko prostor i oprema ne dozvoljavaju takav način rada, moguće je dio nastave izvoditi u učionici u kojoj je potrebnom opremom opremljeno radno mjesto nastavnika, a dio nastave u specijaliziranoj učionici u kojoj su opremljena sva radna mjesta učenika. U tom slučaju izvedbenim programom za realizaciju nastave računalstva treba, od 2 sata tjedne nastave, predvidjeti najmanje 1 sat za samostalan rad učenika na računalu u svakoj godini. Vježbe treba izvoditi optimalno u 3, najmanje 2 skupine (polu odjeljenja s najviše 16 učenika) tako da na računalu radi učenik pojedinačno. Vrijeme izvođenja vježbi treba biti predvideno rasporedom sati od početka školske godine.

Od učenika treba zahtjevati temeljitu pripremu pri rješavanju zadaće kako bi se vrijeme raspoloživo za neposredan rad s računalom koristilo efikasno i ekonomično. Pisanje teksta programa moguće je tek nakon potpunog razumijevanja postupka rješavanja postavljene zadaće.

Provjera znanja obavlja se računalom (rješavanjem jednostavnijih konkretnih problema koji zahtijevaju upotrebu standardnih programskih paketa u prvom razredu, a u drugom razredu i samostalno rješavanje zadataka uporabom višeg programskog jezika).

MATERIJALNI UVJETI

Za ostvarivanje zadataka predmeta RAČUNALSTVO potrebno je osigurati:

- specijaliziranu učionicu s računalima,
- kabinet za nastavnika.

Specijalizirana učionica za nastavu računalstava potrebna je da bi se u njoj izvodila cjelokupna nastava i individualni praktični rad učenika. Učionica mora sadržavati po jedno radno mjesto za svakog učenika. Preporučuje se najmanje 3 m² površine po učeničkom radnom mjestu. Oprema radnog mesta uključuje:

- računalo prema specifikacijama Povjerenstva za kompjuterizaciju osnovnih i srednjih škola Republike Hrvatske s disketnom jedinicom. Na disku moraju biti pohranjeni standardni programski paketi potrebni za nastavu. Računalo mora imati miša, serijski i paralelni priključak za periferijske jedinice,
- posebni stol za računalo, s posebnim "pretincem" za računalo i prostorom za priručnu dokumentaciju. Na stolu moraju stajati samo monitor i tastatura. Pored toga, na stolu treba biti dovoljno prostora za pisanje i odlaganje disketa. Stol mora sadržavati potrebnu električnu instalaciju,
- anatomske oblikovane sjedalo za učenika.

Radno mjesto nastavnika u učionici treba biti opremljeno računalom i projektorem s monitorma na platno. Prilikom uporabe projektorja, nastavnik mora imati mogućnost zamračenja prostorije.

Sva računala u učionici, po mogućnosti, trebaju biti povezana u mrežu. Ako su računala povezana u mrežu, učionici je potrebno opremiti s barem 2 printerima. U protivnom, oprema treba sadržavati po jedan printer na 4 radna mesta. Učionica treba biti opremljena jednim laserskim printerom i, po mogućnosti, jednim scannerom.

Učionica mora imati kompletну elektičnu instalaciju s posebnom zaštitnom sklopkom. Osvjetljenje u učionici mora biti izvedeno tako da se ne reflektira od monitora. U učionici treba biti ploča.

Kabinet za nastavnika računalstva je posebna prostorija, povezana s učionicom za računalstvo. U kabinetu treba biti posebno računalo za pripremu naštave i vođenje nastavne dokumentacije. Kabinet mora sadržavati poseban ormari za čuvanje disketa i kompletne dokumentacije za računača i programsku podršku.

Nastavna sredstva za izvođenje nastave računalstva obuhvaćaju i licencirane sistemske i programske pakete.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu računalstva mogu izvoditi: dipl. inž. računarstva, dipl. inž. elektrotehnike, prof. matematike i informatike, prof. informatike, dipl. informatičar, dipl. inž. matematike, smjer informatika, dipl. ekonomist, smjer informatika i kibernetika, prof. elektrotehnike.

LITERATURA

- B. Ranilović, *DOS za početnike*, Marketing Zagrebačke banke, Zagreb, 1992.
D. Boras, Z. Dovedan, *Informatika I*, udžbenik za prvi razred srednjih škola, Školska knjiga, Zagreb, 1993.
Z. Doveden, *BASIC i programiranje I i II*
Z. Vlašić, *BASIC*, riješeni primjeri
J. Kraynak, *Vodič kroz osobna računala*, Znak, Zagreb, 1994.
P. Aitken, *Vodič kroz Word 6.0 for Windows*, Znak, Zagreb, 1994.
C. Townsend, *Vodič kroz Access 2.0*, Znak, Zagreb, 1994.
J. Kraznak, S. Kinkoph, *Vodič kroz Power Point 4.0*, Znak, Zagreb, 1994.
J. Fulton, *Vodič kroz MS-DOS 6.2*, Znak, Zagreb, 1994.
K. Barnes, *Vodič kroz Windows 3.11 for Workgroups*, Znak, Zagreb, 1994.
K. Raič, *Uvod u rad računalom i operacijskim sustavom DOS*, Pentium, Vinkovci, 1995.
M. Gugić-Raič, *Windows 3.1*, Pentium, Vinkovci, 1995.
M. Gugić-Raič, *Word of Windows 6.0*, Pentium, Vinkovci, 1995.
K. Raič, *Windows 95*, Pentium, Vinkovci, 1995.
K. Raič, *Excel 7.0*, Pentium, Vinkovci, 1995.

PREDMET: TEHNIČKA SREDSTVA ŽELJEZNICE (6-4)

Zanimanje: TEHNIČAR ZA ŽELJEZNIČKI PROMET

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	2	2	—	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta jest stjecanje temeljnih znanja o pokretnim i nepokretnim sredstvima željeznice, njihovim dijelovima, osobinama, načinom rada i uporabom.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati pojam i sastavne dijelove željezničke pruge,
- upoznati pojam i tipove željezničkih kolodvora i postrojenja te željezničkih čvorova,
- upoznati željeznička vučna i vučena željeznička vozila,
- upoznati stabilna postrojenja elektrovože,
- upoznati signalno-sigurnosna postrojenja,
- upoznati telekomunikacijske uređaje i veze.

SADRŽAJ

1. razred

R. br. NAZIV NASTAVNE CJELINE

OKVIRNI SADRŽAJI

1. Željezničke pruge
Donji stroj.
Gornji stroj.
Skretnice i križišta.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
2.	Željeznički kolodvori i postrojenja	Pojam i podjela željezničkih kolodvora. Postrojenja za teretni promet. Postrojenja za putnički promet. Postrojenja službe vuče. Rasporedni i ranžirni kolodvori.
3.	Željeznički čvorovi	Vučna vozila.
4.	Željeznička vozila	Povijesni razvoj i podjela. Glavni dijelovi i sklopovi. Kočni uredaji. Obilježavanje i oznake na vučnim vozilima. Održavanje vučnih vozila. Vučena vozila — kola. Vrste i obilježja kola. Glavni dijelovi i podsklopovi kola. Kola za specijalne namjene. Grijanje i rasvjeta kola. Održavanje, čišćenje, dezinfekcija i dezinsekcija kola.
5.	Vuča vlakova	Povijesni razvoj vuče vlakova. Vučna sila lokomotive. Vučna putovnica i snaga lokomotive: vučna sila parne lokomotive, vučna sila elektro lokomotive. Jednadžba gibanja vlakova. Otpori vozila: otpori trenja u ležajevima, otpori kotrljanja kotača po tračnicama, otpori zraka. Otpori pruge: otpori uspona — nagiba, otpori zavoja — krivine, otpori tunela. Ukupni otpori.

2. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Stabilna postrojenja elektrovuče	Napojni dalekovodi. Elektrovučne podsatnice. Kontaktna mreža. Postrojenja za sekcioniranje. Centar daljinskog upravljanja. Energetsko postrojenje za električno predgrijavanje garniture (Up 256).
2.	Signalno-sigurnosna postrojenja	Mehanički, elektromehanički, elektrodinamički i relejni uređaji. Unutarnji i vanjski dijelovi uređaja: signali, skretnice, iskliznice, postavna sprava, izolirani odsjeci, brojači osovina, putni prijelazi. Komandni stol relejnog tipa s kolosiječnom slikom. Autostop uređaj. APB i TK, oprema, načela daljinskog upravljanja.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
3.	Telekomunikacijski uređaji i veze	Telefonski uređaji. Brzjavni uređaji. Radio uređaji. Ostali sustavi za prijenos informacija. Vodovi i centrale. ŽAT mreža i ŽATtg mreža.

OBJAŠNJENJA

Kao što je vidljivo, sadržaji programa predmeta su opširni, pa ih nastavnik treba izvoditi enciklopedijskim načinom bez detaljiziranja.

Temeljni naglasak u ostvarivanju izvedbenog programa treba sastaviti na tehničke komponente i zakonitosti rada uređaja i postrojenja sa stajališta sigurnosti prometa.

Kod izvedbe izvedbenog programa potrebno je predvidjeti dovoljno sati za ponavljanje i utvrđivanje gradiva.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje sadražja programa predmeta potrebna je učionica opremljena nastavnim tehničkim pomagalima (grafoskop, dijaprojektor i kinoprojektor) i nastavnim sredstvima kao što su: slike, sheme, crteži, filmovi, skloovi željezničkih vozila, uzorci elemenata gornjeg stroja, dijelovi i makete stabilni postrojenja, signalno-sigurnosni uređaji i telekomunikacijski uređaji.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Pravilnici, naputci i priručnici koji uređuju područje tehničkih sredstava željeznice na Hrvatskim željeznicama

M. Brkić, N. Ujaković, *Električna vučna vozila za sustav napajanja 25 kV 50 Hz*, ŽTŠ, Zagreb, 1992.

J. Starešinić, *Željeznički signalno-sigurnosni uređaji*, ŽTŠ, Zagreb, 1995.

PREDMET: ZAŠTITA NA RADU (7-4)

Zanimanje: TEHNIČAR ZA ŽELJEZNIČKI PROMET

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	2	—	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o radu na siguran način. Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati zakonske propise, dužnosti i odgovornosti u svezi zaštite na radu,
- spoznati moguće izvore i uzroke opasnosti na radnim mjestima djelatnika prometno-transportne službe željeznice,
- sposobiti učenike za primjenu osobnih zaštitnih sredstava,
- upoznati značenje i potrebu provođenja postupka zaštite na radu,
- opasnosti i osnove protupožarne zaštite,
- spoznati značenje sigurnog rada.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Osnove zaštite na radu	Propisi i pravila zaštite na radu. Poslovi djelatnika s posebnim uvjetima rada. Sredstva rada i oruđa za rad s povećanom opasnošću. Pojam i vrste opasnih zona.
2.	Uzroci i izvori opasnosti te načini zaštite	Mehanički izvor opasnosti. Ustrojstveni izvori opasnosti (nepoznavanje opasnosti na radu, umor, nepridržavanje mjera sigurnosti, profesionalna oboljenja i invalidnost rada, pojam traumatizma i traumatoloških čimbenika, alkoholizma, nagrade, pohvale, kazne, motivacija). Sanitarno tehničke opasnosti — uvjeti rada (mirkoklima, buka, rasvjeta, vibracije, kemijske opasnosti, zračenje). Zaštita od električne struje. Opasnosti od požara i eksplozije (proces gorenja i eksplozije, uzroci izbijanja požara i eksplozije, javljači požara, uređaji za gašenje požara, stabilni i prijenosni vatrogasni aparati). Osobna zaštitna sredstva.
3.	Zaštita na radu u prometno-transportnoj djelatnosti	Opasnosti i načini zaštite na radu prigodom kretanja po željezničkom prostoru. Opasnosti i načini zaštite prigodom manevriranja (penjanja na vlak, silazak s vlaka, povlačenje ispod vlaka, opasnosti prilikom zakvačivanja i otkvačivanja vozila, vožnja na bočnoj stepenici vlaka itd.). Opasnosti i načini zaštite prilikom upravljanja signalno-sigurnosnim postrojenjima, skretnicama, signalima, praskalicama.

Opasnosti i načini zaštite prilikom rukovanja stabilnim postrojenjima električne vuće.
 Opasnosti i načini zaštite u skladištima prilikom utovara i istovara robe.
 Opasnosti i načini zaštite prilikom prijevoza naročitih pošiljaka i opasnih tvari.
 Opasnosti i načini zaštite prilikom čišćenja, pranja, dezinfekcije i dezinsekcije vozila.

OBJAŠNJENJE

Predmet sadrži propise i odredbe kojima se uređuju načini zaštite na radu prigodom obavljanja poslova i radnih zadaća kod prometno-transportnih djelatnika. Temeljna zadaća programa je ovladati teorijsko-praktičnim znanjima kako bi ista mogli samostalno primjenjivati u praktičnom radu. Učenike treba obučiti za uporabu protupožarnih aparata, motke za uzemljenje, za pružanje prve pomoći progodom eventualnih povreda na radu i slično.

U prvoj nastavnoj cjelini učenici upoznaju značenje zaštitnog djelovanja u sprečavanju nezgoda na radu, pravilan izbor najnužnijih sredstava zaštite i njihovu primjenu.

U drugoj nastavnoj cjelini učenici upoznaju uzroke i izvore opasnosti te načine zaštite.

Treća nastavna cjelina sadrži izvore opasnosti i načine zaštite na pojedinim radnim mjestima u prometno-transportnoj djelatnosti željeznice. Kod izrade izvedbenog programa nastavnik treba za izvođenje treće nastavne cjeline posvetiti najveću pozornost i potanko ju razraditi. Ova nastavna cjelina najobimnija je kod prometno-transportnog tehničara jer osim opasnosti i načina zaštite kod toga zanimanja sadrži i opasnosti i načine zaštite drugih zanimanja s kojih se učenik treba upoznati barem obavjesno.

MATERIJALNI UVJETI

Za ostvarivanje programa potrebna je učionica, praktikum a također poželjan bi bio i poligon za izvođenje vježbi vatrogastva.

Od nastavnih sredstava i pomagala potrebni su grafoskop, dijaprojektor, episkop, grafofolije, dijapositivi, slike, sheme, osobna zaštitna sredstva i vatrogasni aparati.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. sigurnosti na radu s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama, dipl. ing. prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Bolf, Kacian, *Zaštita na radu*, Otvoreno sveučilište, Zagreb, 1993.

Zakon o zaštiti na radu

Priručnici i naputci u svezi zaštite na radu na Hrvatskim željeznicama

PREDMET: TRANSPORTNA MEHANIZACIJA (8-4)

Zanimanje: TEHNIČAR ZA ŽELJEZNIČKI PROMET

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	2	—	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta jest stjecanje temeljnih znanja o tehničko-tehnološkim obilježjima i osnovnoj namjeni sredstava pretovara.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati sredstva pretovara,
- upoznati uvjete primjene sredstva pretovara te primjenu istih u tehnologiji prijevoza i prijenosa,
- upoznati obilježja sredstava pretovara tijekom uporabe i njihovu proizvodnost,
- naučiti učenike da uporabom suvremenih sredstava pretovara povećavaju produktivnost rada i gospodarstveno poslovanje,
- naučiti pravilnu i svrshishodnu uporabu sredstava pretovara u cilju povećanja radnog učinka i smanjenja povreda na radu.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u sredstva pretovara	Temeljni pojmovi o sredstvima pretovara. Razvoj i obilježja sredstva pretovara.
2.	Iskoristivost kao obilježje sredstva pretovara	Norma i proizvodnosti i kapaciteta sredstva pretovara. Tehnička norma proizvodnosti sredstva pretovara. Norme proizvodnosti u iskorištavanju sredstva pretovara.
3.	Ručna i mehanička sredstva transportne mehanizacije	Ručna poluga, užad, lanci. Kolica, ručni viličari, ručne dizalice.
4.	Strojevi za prenošenje i dizanje tereta s pogonskim motorom	Dizalice: obilježja dizalica. Utvrđivanje radnog ciklusa proizvodnosti i pretovarno-transportnog kapaciteta dizalice. Viličari: vrste i tipovi, proračun radnog ciklusa i proizvodnosti. Karete: vrste i namjene, raščlamba radnih ciklusa i proračun proizvodnosti. utovarivači, kolski prevrtači, samoutovarivači na pružnim vozilima.
5.	Strojevi za prenošenje i dizanje tereta s neprekidnim radom	Transporteri. Elevatori. Konvejeri.

OBJAŠNJENJE

Sadržaj predmeta obuhvaća teorijska znanja o sredstvima pretovara.

Osnovni naglasak u ostvarivanju sadržaja potrebno je staviti na upoznavanje tehničko-tehnoloških obilježja sredstava pretovara, njihovu primjenu i proizvodnost.

U ostvarivanju sadržaja omogućiti učenicima stjecanje znanja vezanih uz pravilno iskorištavanje i održavanje kako bi pridonijeli dužem vijeku trajanja i uporabi sredstava pretovara.

U izvedbenom programu nastavnik treba predvidjeti vrijeme za vježbe tijekom kojih će se izračunavati proizvodnost i kapaciteti rada sredstava pretovara.

MATERIALNI UVJETI

Za izvođenje nastave potrebna je posebno uređena učioica opremljena modelima, shemama i slikama sredstava pretovara, te filmovima u kojima se obrađuje primjena pojedinih sredstava pretovara.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. prometa, dipl. ing. strojarstva.

PREDMET: TEHNOLOGIJA ŽELJEZNIČKOG PROMETA (9-4)

Zanimanje: TEHNIČAR ZA ŽELJEZNIČKI PROMET

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	2	4	4

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta jest stjecanje temeljnih znanja iz tehnologije željezničkog prometa kako bi upoznali mogućnosti efikasnijeg, pouzdanijeg i svrshodnijeg ustroja željezničkog prometa.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati vrste, značenje, oblike i boje signala, signalnih znakova i oznaka,
- naučiti mesta ugradnje odnosno postavljanja signala i norme njihove najmanje duljine vidljivosti,
- upoznati načine međusobnog sporazumijevanja željezničkog osoblja signalima i signalnim znakovima,
- upoznati prometne propise i njihovu primjenu u uređenju željezničkog prometa,
- spoznati temeljne načine i načela tehnološkog procesa rada prometne službe,
- steći potrebna znanja i vještine za rukovanje željezničkim postrojenjima i uređajima,
- spoznati značaj sigurnosti, urednosti i ekonomičnosti željezničkog prometa,
- razvijati kod učenika pozitivni odnos prema radu, urednosti i preciznosti, te radnoj i tehnološkoj disciplini.

SADRŽAJ

2. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u tehnologiju željezničkog prometa	Željeznički promet, povijesni razvoj i njegova obilježja. Propisi u željezničkom prometu.
2.	Izvršno osoblje u željezničkom prometu	Pojmovi: izvršno osoblje, jedinice izvršnog osoblja i izvršne službe. Zdravstvena sposobnost i stručna osposobljenost željezničkih djelatnika. Službena odjeća, obilježja i ponašanje željezničkih djelatnika. Raspord rada. Prijem i predaja službe.
3.	Objekti, postrojenja i uređaji za izvršenje željezničkog prometa	Pruge i kolosjeci. (Pojam i podjela pruga i kolosjeka. Granica pruge i kolodvorsko područje. Parametri željezničke pruge i orijentacija na pruzi: početna i krajnja točka pruge, lijevi i desni kolosijek, lijeva i desna strana pruge/kolosjeka, prijevozna i propusna moć pruge, zaustavni put na pruzi. Ustrojstvo kretanja vlakova na dvokolosječnoj pruzi. Obilježavanje kolosjeka u kolodvoru. Pružne oznake). Brzine vozila na pruzi: najveća dopuštena brzina, najveća brzina, ograničena brzina, smanjena brzina. Skretnice: (Pojam i podjela skretnica. Položaj skretnica. Obilježavanje skretnica. Presjek skretnica. Vožnja u rašlje. Brzine preko skretnica. Upravljanje skretnicama i njihovo održavanje).
4.	Brzojavno-telefonski i radio promet ustrojstvo i iskorištavanje	Službena mjesta na pruzi: (Pojam i podjela službenih mesta. Kolodvori — vrste i namjena. Ustrojstvo rada u kolodvoru. Poslovni red kolodvora. Ukrizja, križišta, raskrižja, ogranci, prometno otpremništvo, prijevozno otpremništvo, prometno-prijevozno otpremništvo, tovariste, stajalište). Uređaji za komercijalne poslove. Uređaji za putnički promet. Uređaji za robni promet. Vlakovi u prometu i njihov rang: (Pojam i podjela. Označavanje vlakova. Pojmovi: vučno i vučeno vozilo, radna i neradna lokomotiva, vozna, zaprežna potiskivalica i medulokomotiva, motorni vlak). Pružna vozila. Pojam i podjela Ustrojstvo brzojavnog, telefonskog i radio prometa. Telekomunikacijske mreže, centrale i vodovi. Telekomunikacijski pult. Interfonski uređaji i veze. Razglas. Signaliziranje alarma. Pomoći telefon. Registrofoni. Radni dispečerski promet. Brzovaji: prijam i otprema brzovava.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
5.	Osnove ustrojstva željezničkog prometa	<p>Načini uređenja željezničkog prometa.</p> <p>Osnovni pojmovi o gibanju vlaka: križanje vlakova, pretjecanje vlakova, mimoilaženje, slijedenje, uzastopni vlak, prethodni vlak.</p> <p>Vozni red. Pojam i podjela voznog reda.</p>

3. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Željeznička signalizacija	<p>Osnove željezničke signalizacije.</p> <p>Mjesto ugradnje, boja i duljina vidljivosti signala.</p> <p>Zvonovni signalni znaci električnog signalnog zvona.</p> <p>Glavni signali.</p> <p>Predsignali glavnih signala.</p> <p>Ponavljači predsignaliziranja.</p> <p>Dopunski signali glavnih signala i predsignala.</p> <p>Manevrski signali.</p> <p>Signali na kolskim vagama.</p> <p>Signali za ograničenje brzine.</p> <p>Signali za električnu vuču.</p> <p>Skretnički signali.</p> <p>Nadzorni signali za automatske uređaje na putnim prijelazima.</p> <p>Signali na vlakovima, manevrskama, potiskivalicama, posjednutim vozilima — kolima i pružnim vozilima.</p> <p>Signalni znaci voznog i kolodvorskog osoblja.</p> <p>Signali pružnog osoblja.</p> <p>Signalne oznake.</p> <p>Signali koji se ne smiju više ugrađivati.</p>
2.	Priprema vlaka za promet	<p>Manevriranje. (Pojam manevriranja. Manevarsко osoblje, dužnost, upravljanje i nadzor nad manevrom. Sporazumijevanje pri manevriranju. Manevrski put vožnje. Brzine pri manevriranju. Zakvačivanje i otkvačivanje vozila. Kočenje pri manevriranju. Vrste kretanja — manevarskih. Mjere opreznosti pri manevriranju).</p> <p>Sastavljanje vlakova. (Opće odredbe. Uvrštavanje kola u vlakove s prijevozom putnika i teretne vlakove. Uvrštavanje kola tovarenih opasnim tvarima. Dužina vlaka — uputa 52.).</p> <p>Masa vlaka — određivanje redovite vučene mase lokomotive. (Određivanje mase vlaka kada se za vuču vlaka koristi samo jedna lokomotiva. Određivanje mase vlaka kada se za vuču koristi više lokomotiva. Određivanje mase vlaka za nepredviđenu seriju lokomotive, koja se izuzetno koristi za vuču vlaka — zamjena lokomotive).</p> <p>Uvođenje vlakova u promet i obavljanje prometa vlakova.</p>

Slijedeњe vlakova. (Određivanje najkasnijeg i najranijeg polaska vlakova. Sredstva za sporazumijevanje ispravna — sporazum moguć. Sporazumijevanje djelomično moguće. Sporazumijevanje nemoguće.

4. razred

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. Uputa 52. | Raščlamba upute broj 52. |
| 2. Kočnice i kočenje vlakova | Pojam i podjela kočnica na vlakovima. Vrste kočenja.
Kočni uređaji i dijelovi.
Mjenjački uređaji zračnih kočnica.
Osnovni uvjeti kočenja.
Računanje postotka kočenja.
Utvrđivanje potrebne kočne mase kod vlaka.
Postupci u slučaju nedostatka stvarne kočne mase.
Kočenje pri manevriranju.
Osiguranje vlaka ili dijela vlaka od samopokretanja.
Kočenje pružnih vozila.
Raspord kola s kočnicama u vlaku.
Oprema vučnog vozila.
Probe kočnica. |
| 3. Popratne isprave vlaka | Osnovni obrasci.
Pomoćni obrasci.
Prilozi putnom listu. |
| 4. Vozni red | Pojam, uloga i značaj voznog reda.
Materijali voznog reda.
Izrada voznog reda posebnog vlaka. |
| 5. Uređenje prometa | Načini uređenja kretanja vlakova.
Fonogrami koji se koriste prilikom uređenja kretanja vlaka.
Vozni put vlaka.
Prijem vlakova. (Prijem vlakova u redovitim uvjetima.
Izuzetni slučajevi koji se mogu javiti kod prijema vlakova).
Otprema vlakova.
Raščlamba vlakova.
Križanje vlakova. |
| 6. Dužnosti voznog osoblja | Dužnosti voznog osoblja kod prijama vlaka.
Dužnosti voznog osoblja za vrijeme vožnje vlaka.
Dužnosti voznog osoblja za vrijeme stajanja vlaka u kolodvoru. |
| 7. Posebne vrste prometa | Promet vlakova i manevarskog sastava do određenog mesta na pruzi.
Potiskivanje i zaprezanje vlakova
Pomoćne vožnje. |

		Promet vlakova po nepravilnom kolosjeku dvokolosiječne pruge.
8.	Zatvor kolosijeka — pruge	Predviđeni zatvor. Nepredviđeni zatvor.
9.	Vožnja pružnih vozila	Kretanje pružnih vozila. (Brzina vožnje pružnih vozila. Propusnica i evidencija pružnih vozila. Uvođenje pružnih vozila u p romet kao vlaka.
10.	Promet vlakova na elektrificiranim prugama s APB-om i TK	Obavljanje prometne službe i dužnosti voznog osoblja.
11.	Ustrojstvo prometa u posebnim uvjetima . Izvanredni događaji	Pojam i podjela izvanrednih događaja. Obavljanje uvidaja kod izvanrednog događaja. Ustrojstvo prometa u posebnim uvjetima.
12.	Operativno planiranje i uređenje prometa vlakova	

OBJAŠNJENJE

Kod izvođenja sadražja predmeta težište staviti na željezničku signalizaciju i propise na kojima se temelji ustrojstvo željezničkog prometa.

Programske sadržaje ovog predmeta učenici trebaju temeljito svladati pošto o njima izravno ovisi sigurnost željezničkog prometa.

Sadržaji programa ostvaruju se predavanjem i vježbama. Vježbe planirati tako da prate predavanja.

U izvedbenom programu obuhvatiti sve propise koji se odnose na urednost i sigurnost prometa, a naglasak dati na one propise bez kojih se učenik ne može uključiti u praktičan rad.

U okviru nastavne cjeline *Kočnice i kočenje vlakova* obraditi problematiku ruskih kola.

U nastavi kombinirati različite metode i oblike rada tako da učenici što veći dio znanja usvoje u školi. Od učenika zahtjevati da što više rade samostalno, naročito na rješavanju praktičnih problema. Za vrijeme ostvarivanja programa nužno je redovito pratiti rad i ocjenjivati znanje učenika.

MATERIJALNI UVJETI

Za ostvarivanje programa potrebna je posebno opremljena učionica za željeznički promet i prometni kabinet.

U kabinetu su smješteni modeli objekata i uređaja koji omogućavaju obavljanje praktičnih vježbi. Određene sadržaje ostvariti na željezničkim kolodvorima.

Za uspješno ostvarivanje nastave koristiti slike, sheme, crteže, filmove, modele, simulatore kao neophodnu autovizualnu tehniku.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. željezničkog prometa s položenim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Lj. Šimunović, *Zbirka zadataka iz tehnologije željezničkog prometa*, Željeznička tehnička škola u Zagrebu

Pravilnici, naputci i tablice koje se koriste na Hrvatskim željeznicama

PREDMET: PRIJEVOZ STVARI (10-4)

Zanimanje: TEHNIČAR ZA ŽELJEZNIČKI PROMET

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	2	4	3

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta jest stjecanje temeljnih znanja iz tehnologije prijevoza stvari željeznicom i to kroz komercijalnu komponentu.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati zakonske i komercijalno-računovodstvene propise, te propise u svezi s prijevozom i baratanjem stvarima kao temeljima uređenja odnosa prava i obveza korisnika prijevoza i željezničkih poduzeća koje sudjeluju u prijevozu,
- omogućiti stjecanje znanja za samostalno obavljanje svih radnji koje su u svezi s prijamom, prijevozom i izdavanjem pošiljaka u unutarnjem i međunarodnom prijevozu,
- osposobiti se za odgovorno i samostalno izvršavanje poslova na ustrojavanju prijevoza stvari poštjući marketinški princip rada i ponašanja,
- razvijati menedžerske sposobnosti u cilju aktiviranja i povećavanja prijevoza stvari željeznicom,
- osposobiti se za samostalno vođenje računsko-blagajničkih poslova na željezničkim kolodvorima,
- razvijati kod učenika pozitivan odnos prema radu, urednosti i preciznosti te radno i tehničkoj disciplini,
- upoznati se sa samostalnom uporabom literature u cilju stručnog usavršavanja.

SADRŽAJ

2. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
I.	Uvod u prijevoz stvari	Značaj i mjesto željeznice u prijevoznom procesu. Istraživanje prijevoznog tržišta. Propaganda u konceptciji marketinga. Propisi o prijevozu stvari.
2.	Poznavanje stvari u prijevozu	Osnovna svojstva stvari. Kvalitet stvari. Klasifikacija stvari. Stvari isključene iz prijevoza. Stvari koje se primaju na prijevoz pod određenim uvjetima.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
3.	Ambalaža	Pojam i standardizacija. Ispitivanje kvalitete i žigosanje ambalaže. Vrste ambalaže.
4.	Pakiranje i formiranje jedinice za prijevoz i baratanje	Pakiranje proizvoda. Utjecaj pakiranja na troškove prijevoza.
5.	Objekti i uređaji kolodvora i tehnologija rada s pošiljkama	Utovarno-istovarni kolosijeci.. Računanje dužine. Skladišta. Skladišne rampe. Dimenzioniranje. Industrijski kolosijeci i njihova uloga u prijevoznom procesu.
6.	Integralni transport	Paletizacija. Sporazum o razmjeni paleta. Kontejnerski prijevoz. Kombinirani prijevoz.
7.	Vrste pošiljaka, režimi prijevoza i prijevozne isprave	Komadne — denčane, kolske, ekspresne i naročite pošiljke. Redoviti, ubrzani i oročeni prijevoz. Prijevozni dokumenti.

3. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Poslovi koji prethode prijevozu stvari željeznicom	Naručivanje, izbor i dostava kola za utovar. Donošenje i privremeni smještaj stvari. Ispunjavanje tovarnog lista. Prilozi tovarnom listu. Prijevozni put.
2.	Prijem stvari na prijevoz	Prijem stvari na prijevoz. Provjeravanje sadržaja. Tovarenje stvari. Utvrđivanje mase, broja komada i upisivanje bilježaka o preuzimanju stvari. Zavodenje tovarnih listova u skladišnu knjigu otpravljanja. Olistavanje i plombiranje kola. Zaključivanje ugovora o prijevozu. Uzimanje stvari natrag.
3.	Otprema i prijevoz stvari te usputna baratanja	Ustrojstvo prijevoza komadnih pošiljaka. Ustrojstvo prijevoza kolskih pošiljaka. Prijevoz pošiljaka "od vrata do vrata". Maršutizacija prijevoza. Noćni skok i dogovoren prijevoz. Postupci pri prijevozu ZAS kamionima.
4.	Priprema za izdavanje i odnošenje pošiljaka u uputnim kolodvorima	Zavodenje tovarnih listova u K-254. Predizvještavanje i izvještavanje primatelja o prispjeću. Iskupljivane tovarnog lista.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
5.	Odredbe za posebne slučajeve i pojedine vrste pošiljaka	Provjeravanje broja komada, mase i vrste stvari. Izdavanje i donošenje stvari. Reekspedicija. Prijevoz živih životinja, namirnica životinjskog porijekla, stočnih sirovina i otpadaka. Briga o stvarima za vrijeme prijevoza. Dezinfekcija. Prijevoz posmrtnih ostataka. Prijevoz opasnih tvari i pošiljaka oružja. Prijevoz pošiljaka po RID-u. Prijevoz naročitih pošiljaka i vozila na vlastitim kotačima koji nisu uvršteni u kolni park neke željeznice. Rokovi utovara i rokovi odnošenja stvari. Prekoračenje granice tovarenja. Preteg. Dodaci na prevozinu. Izmjena ugovora o prijevozu. Smetnje pri prijevozu i izdavanju. Predaja i uništenje stvari. Sastavljanje zabrane na pošiljke i njihova pljenidba. Zalutale pošiljke. Potvrde o prijemu i izdavanju pošiljaka. Uzimanje uzoraka stvari. Utvrđivanje i naplata štete koju pričipi pošiljatelj odnosno primatelj. Davanje na uporabu željezničkih stovarišta.
6.	Tarife za prijevoz stvari na prugama HŽ-a	Opći uvjeti prijevoza. Računanje prijevoznine. Posebni uvjeti prijevoza i računanje prijevoznine. Klasifikacija stvari. Imenik željezničkih kolodvora. Daljinär za prijevoz stvari i naknade za prijevozne usluge. Tranzitna tarifa.
7.	Potražno reklamacijski postupak pri prijevozu stvari željeznicom	Opće odredbe. Nedostatak. Višak. Potražni postupak iz međunarodnog prometa. Posebne odredbe. Utvrđivanje gubitaka i oštećenja pošiljaka i ostale imovine.
8.	Carinski postupak u željezničkom prometu	Opće odredbe. Carinski postupak pri prijevozu pošiljaka, prtljage, ekspresne robe i robe. Carinski postupak pri uvozu. Carinski postupak pri izvozu. Provoz carinskih pošiljaka. Posebne odredbe.

4. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Prijevozno-računovodstveno poslovanje	<p>Poslovi u blagajni otpravljanja stvari. (Izračunavanje, zaračunavanje i plaćanje prijevoznih troškova.</p> <p>Bilježnik kartiranja. Račun otpravljanja. Dnevni zaključak blagajne otpravljanja. Poslovni dnevnik blagajne otpravljanja. Mjesečni zaključak blagajne otpravljanja. Dostavljanje računa.</p> <p>Poslovi u blagajni prispjeća stvari. (Pregled, zaračunavanje i naplata prijevoznih troškova. Bilježnik iskupljenih tovarnih listova. Račun naplaćenih naknada za sporedne naknade, K-111. Dnevni zaključak blagajne prispjeća. Obračun s kolodvorskom blagajnom. Poslovni dnevnik blagajne prispjeća. Mjesečni zaključak blagajne prispjeća. Dostavljanje računa).</p> <p>Zajedničke odredbe za blagajnu otpravljanja i prispjeća stvari. (Frankaturni depozit, frankaturni račun, predujam. Prekartiranje, izmjena ugovora o prijevozu. Naknade za sporedne usluge. Izvještaj o ispravkama u računima i računskim dokumentima. Sređivanje blagajne. Isplata troškova u gotovom. Poduzeće).</p> <p>Poslovi kolodvorske blagajne. (Uračunavanje i knjiženje primanja i izdavanja. Račun frankaturnih depozita K-115. Račun isplaćenih troškova u gotovom K-137. Račun naplaćenih i isplaćenih kontrolnih prihoda K-212a. Račun depozita K-216. Dnevni zaključak. Zaključivanje K-215 na kraju mjeseca. Mjesečni račun. Poslovni pregled K-230. Dostava računa).</p> <p>Primopredaja blagajne. (Opći propisi o predaji blagajne. Predaja putničke blagajne, terminala, prtljažne blagajne. Predaja blagajne otpravljanja stvari, blagajne prispjeća i kolodvorske blagajne).</p>
2.	Međunarodne tarife	<p>Principi međunarodnih tarifa. (Prednosti, primjena i vrste međunarodnih tarifa).</p> <p>Praktična primjena. (Računanje prijevoznine. Naročiti carinski propisi).</p>

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
3.	Uvjeti koje propisuju nadležni organi državne uprave za prijevoz određenih pošiljaka	Žive životinje. Sjemenske kulture. Bilje. Proizvodi namjenjeni za ljudsku prehranu.
4.	CIM — Međunarodna konvencija o prijevozu stvari željeznicom	Predmeti i područje važnosti konvencije. Ugovor o prijevozu. Odgovornost i tužbe. Razne odredbe. Posebne i završne odredbe.
5.	Sporazum 121	Naknade za nepravilnosti.

OBJAŠNJENJE

Sadržaji ovog predmeta obuhvaćaju kompletne zakonske i komercijalno-računovodstvene propise u svezi prijevoza i baranja stvarima koje učenici moraju usvojiti da bi samostalno, brzo i točno izvršavali poslove i radne zadaće u svezi prijevoza stvari, kako u unutrašnjem tako i međunarodnom željezničkom prometu.

Nastavnik će izvedbenim program odrediti vremensku dimenziju svake nastavne cjeline, a način ostvarenja sadržaja usmjeriti na istovremeno svladavanje propisa u svezi s prijevozom i baranjem stvarima i računovodstveno blagajničkih propisa.

U izvedbenom programu potrebno je da nastavnik predviđi dio vremena za vježbe iz blagajničkog poslovanja i tarifa.

Provjeru znanja učenika provesti i usmenim ispitivanjem.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje nastave iz ovog predmeta potrebna je posebno opremljena učionica s nastavnim sredstvima (slike, sheme, crteži, dijapositivi, filmovi, primjeri obrazaca i karta željezničke mreže, knjiga tarifa) i tehnička pomagala.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. željezničkog prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama, dipl. ekonomista s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Pravilnici, naputci te tarife na Hrvatskim željeznicama

PREDMET: PRIJEVOZ PUTNIKA (11-4)

Zanimanje: TEHNIČAR ZA ŽELJEZNIČKI PROMET

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	2	4	2

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta jest stjecanje temeljnih znanja iz tehnologije prijevoza putnika željeznicom i to kroz komercijalnu komponentu.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- osposobiti se za samostalno, točno i uredno obavljanje poslova otpreme putnika i prtljage u unutarnjem i međunarodnom željezničkom prometu,
- osposobiti se za odgovorno i samostalno izvršavanje poslova i radnih zadaća u predstavljanju željeznice kao prijevoznika,
- osposobiti se za prihvatanje komercijalnih zahtjeva u cilju privlačenja putnika na željeznicu,
- upoznati način vođenja i ustrojstvo prijevoznog računovodstva i blagajničkog poslovanja,
- razvijati kod učenika pozitivan odnos prema radu, urednosti i preciznosti, te radnoj i tehničkoj disciplini,
- upoznati se sa samostalnom uporabom stručne literature u cilju stručnog usavršavanja.

SADRŽAJ

2. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvodni dio prijevoza putnika	Propisi koji uređuju prijevoz putnika željeznicom. Službena mjesta i njihova opremljenost. Vozni red. Obrasci. Sporovi i žalbe.
2.	Vozne karte	Vrste voznih karata: kartonske, bjelice, lisne vozne karte, terminalska bjelica, pretplatne karte, karte za međunarodni promet. Rok važenja i prekid putovanja. Izdavanje i žigosanje voznih karata. Naplaćivanje vozne cijene. Rezervacija sjedala. Kola za spavanje i kola s ležajevima. Posebni slučajevi.

3. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Povlastice	Zakonske povlastice. Komercijalne povlastice. Izvantarifne povlastice. Posebni slučajevi.
2.	Prijevoz prtljage i ekspresnih pošiljaka	Ručni prtljag. Prijam na prijevoz i otpravljanje prtljage. Prijevozni dokumenti. Smještaj, evidentiranje i izdavanje. Naknade za sporedne usluge. Vozarinski dodatak. Smetnje pri prijevozu i izdavanju. Prijevoz praćenih automobila. Prijevoz tržišnih stvari. Posebne odredbe.
3.	Uvodni dio u tarife i prijevozno-računovodstveno poslovanje	Sadržaji i obilježja komercijalnog poslovanja u željezničkom prometu.
4.	Tarife i tarifni propisi	Opći tarifni propisi. Tarifske tablice. Tarifske povlastice. Daljinari. Izračunavanje cijene prijevoza za putnika, za prtljag, za ekspresnu pošiljku. Međunarodna tarifa i izračunavanje prijevoznine. Posebni slučajevi.

4. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Prijevozno-računovodstveno poslovanje	Putnička blagajna: opće odredbe, naručivanje prijevoznih isprava, evidencija prijevoznih isprava, uračunavanje prijevoznih isprava, utvrđivanje ispravnosti (dnevnik, dekadni i mjeseci zaključak), tariska i računska kontrola. Prtljažna blagajna: opće odredbe, naručivanje prijevoznih isprava, evidencije, uračunavanje, utvrđivanje ispravnosti, posebne odredbe. Kolodvorska blagajna: računi kolodvorske blagajne, ispravnosti rada, prijem i predaja prihoda od prijevoza.

OBJAŠNJENJA

Sadržaji ovog predmeta obuhvaćaju kompletne zakonske i tarifno računovodstvene propise u svezi prijevoza i baratanja. Učenici ove propise trebaju usvojiti i osposobiti se za njihovo pravilno tumačenje i primjenu u obavljanju poslova prijevoza putnika i prtljage.

Nastavnik će izvedbenim programom odrediti vremensku dimenziju svake nastavne cjeline.

U izvedbenom programu potrebno je da nastavnik predviđi dio vremena za vježbe iz voznih karata, povlastica, prijevoza prtljage i ekspresnih pošiljaka, tarifa i prijevozno-računovodstvenog poslovanja.

Provjeru znanja učenika provesti pismenim i usmenim ispitivanjem.

MATERIJALNI UVJETI

Za ostvarivanje nastave potrebno je posebno određena učionica opremljena terminalima, terminalima, šalterskim strojevima i uređajima, audiovizuelnom tehnikom te nastavnim sredstvima: slike, sheme, uzorci obrazaca, vozne karte, karta željezničke mreže...

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. željezničkog prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama, dipl. ekonomista s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Pravilnici, naputci te tarife na Hrvatskim željeznicama

PREDMET: UPRAVLJAČKO-INFORMACIJSKI SUSTAVI ŽELJEZNICE (12-4)

Zanimanje: TEHNIČAR ZA ŽELJEZNIČKI PROMET

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	2	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta jest stjecanje temeljnih znanja iz primjene informatike u željezničkom prometu radi praćenja njegovog tehnološkog procesa prijevoza.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati osnovne pojmove informacijskih sustava i elektroničkih računala,
- upoznati područje primjene informacijskih sustava i elektroničkih računala,
- naučiti dobivanje pravovremene obavijesti o kretanju i zadržavanju vlaka, željezničkih kola i pošiljaka, o smetnjama pri prijevozu, o visini prijevoznih troškova, o obračunu troškova prijevoza putem računala i ostalih obavijesti u svezi tehnologije prijevoza na željeznicu,
- razvijati kod učenika pozitivan odnos prema informatici i njezinom mjestu u svakodnevnom radu.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Teorija sustava i informatike	Razvoj znanstvenih metoda od analitičkog do sustavnog pristupa. Teorija sustava. Informatika. Materijalne i logičke osnove računala. Elektronička obrada podataka kao sustav.
2.	Kibernetika i teorija informacija	Kibernetika. Teorija znakova — semiotika. Sematicke i fizičke jedinice podataka. Komunikacije. Povratna veza.
3.	Metodologija i ustrojstvo izgradnje i iskorištavanja informacijskih sustava	Način obrade podataka. Projektiranje i izgradnja informacijskih sustava. Održavanje informacijskih sustava.
4.	Informacijski sustav poduzeća	Upravljanje, rukovođenje i odlučivanje. Informacijski sustav željeznice: Aplikacija informacijskih sustava u prometnoj oblasti; praćenje i upravljanje teretnih kola i vlakova; praćenje i upravljanje putničkih kola i vlakova; rad ranžirnih kolodvora. Aplikacija u ustrojstvu i iskorištavanju vuče i proračun energije; praćenje i upravljanje lokomotivama; praćenje i upravljanje voznim osobljem. Aplikacije u prijevozno-komercijalnoj djelatnosti; u oblasti prijevoza putnika; prodaji karata i rezerviranih mjesta; primjena u oblasti prijevoza stvari — obračun prijevoznih troškova. Aplikacija u oblasti projektiranja, održavanje i gradnja pruga. Aplikacija u oblasti skladišnog poslovanja, finansijskog knjigovodstva i analitičko-planskim poslovima.

OBJAŠNJENJE

Predmet treba dati osnovna znanja o informacijskim sustavima i upravljačko informacijskim sustavima Hrvatskih željeznica.

Upravljačko informacijski sustav predstavlja najvažniji preduvjet za ostvarivanje privredno-poslovnog usmjerenja željeznice. Na željeznici se gradi integralni informacijski sustav koji će se adekvatno uključiti i u međunarodne željezničke informacijske sustave čime se širi mogućnost da se i za pošiljke koje dolaze iz inozemstva ili se šalju u inozemstvo, mogu u svakom trenutku dobiti potrebne informacije. Cilj je naime da se preko računarsko terminalske tehnike na odgovarajućim mjestima osiguraju najvažnije informacije u odvijanju tehnološkog procesa prijevoza kako bi se on mogao pratiti, po potrebi intervenirati i osigurati kvalitetne usluge. Korisnici prijevoza će posredstvom terminala na blagajnama željezničkih stanica moći dobiti gotovo sve potrebne informacije o prijevozu robe čime će se uspostaviti najmasovniji oblik komunikacija između željeznice i korisnika.

Izvedbeni program se ostvaruje predavanjima i vježbama pri čemu je jako bitna struktura nastavnih sati. Optimalan broj nastavnih sati za savladavanje programa vježbama je 50% od ukupnog broja sati. Poželjno je da učenici što ranije počnu s praktičnim vježbama. Vježbe moraju pratiti predavanja kako bi učenici

mogli povezati i praktično koristiti znanja stečena kroz predavanja.

U nastavi treba koristiti one oblike rada koji će kod učenika razviti motivaciju i pravilan odnos prema radu.

Zbog toga je neobično važna individualizacija nastavnog procesa kako bi se uvažili interesi pojedinih učenika, njihova sposobnost te stručne potrebe.

MATERIJALNI UVJETI

Za ostvarivanje zadaće programa potrebno je osigurati posebno opremljenu učioniku s računalima i kabinet za nastavnika.

Učionica treba sadržavati po jedno radno mjesto za svakog učenika. Radno mjesto uključuje računalo i stol za računalo, te sjedalo za učenika.

Vježbe treba izvoditi optimalno u tri, najmanje dvije skupine (pola odjeljenja) tako da na računalu radi učenik pojedinačno. Sva računala trebaju biti povezana u mrežu, učioniku je potrebno opremiti s printerima.

Kabinet za nastavnika je posebna prostorija u kojoj mora biti posebno računalo za pripremu nastave i vodenje nastavne dokumentacije. Kabinet mora sadržavati poseban ormara za čuvanje disketa i kompletne dokumentacije za računala i programsku podršku.

Nastavna sredstva obuhvaćaju i licencirane i programske pakete.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. matematike, prof. matematike, prof. informatike, dipl. ing. elektrotehnike, dipl. ing. prometa, dipl. ing. strojarstva, dipl. ing. građevinarstva, dipl. ing. ekonomist smjer informatika i kibernetika.

LITERATURA

Priručnici koji obrađuju područje informatike u željezničkom prometu.

PREDMET: UPORABA KOLA (13-4)

Zanimanje: TEHNIČAR ZA ŽELJEZNIČKI PROMET

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	—	3

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta jest stjecanje temeljnih znanja o vrstama i namjeni kola te priboru za smještaj i zaštitu stvari, koji se koristi za prijevoz putnika i stvari.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati vrste kola,
- naučiti načine obilježavanja kola,
- naučiti uporabu kola i pribora za smještaj i zaštitu stvari,

- osposobiti se za uporabu kolskih evidencijskih i slanja kolskih brzojavki,
- osposobiti učenike za gospodarsku uporabu željezničkih kola i baratanje pošiljkama,
- shvatiti prednosti integralnog transporta.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u uporabu kola	Uloga i zadaće kolske službe. Naziv kolodvora prema obavljanju kolske službe. Dužnosti kolodvora. Radna mjesta u kolskoj službi i njihove zadaće.
2.	Pojam i namjena kola i pribora za smještaj i zaštitu stvari	
3.	Putnička kola	Obilježavanje, značaj i osobine putničkih kola. Uporaba putničkih kola u unutarnjem prometu i postupak s kolima izvan službe. Evidencija putničkih i službenih kola. Utvrđivanje i prijavljivanje SPK. Kursna i direktna kola. Izmjene u sastavu vlaka, zamjena kola i dodavanje pojačanja, objavljivanje sastava vlaka. Tehnički pregled kola. Postupak s oštećenim kolima.
4.	Teretna kola	Uporaba teretnih kola prema njihovim osobinama i namjeni. Vrste teretnih kola, obilježavanje teretnih kola i značenje. Uporaba kola po vrsti, tehničkim osobinama i granici tovarenja. Teretni kolski par.
5.	Pribor za smještaj i zaštitu stvari	Kontejneri. Palete. Tovarni pribor.
6.	Evidencija teretnih kola i tovarnog pribora	Kolski upisnici, dnevnik prometa kola, predaja kola i tovarnog pribora, dostava kola za utovar, utovarno-istovarni rokovi i kolska danguba, nadzor kod utovara i pravilne uporabe kolske opreme i tovarnog pribora, pretovar kola, evidencija zadržavanja kola u kolodvorima, primopredaja kola, stanje ostvarenog kolskog parka, popratnica za neispravna kola, kola opće rezerve, pregled stanja teretnog kolskog parka TPK, pregled utovara i istovara, naručivanje i otkazivanje kola — kolska narudžbenica.
		Utvrđivanje i prijavljivanje potreba kola i tovarnog pribora, plan utovara i podjela kola, naknadno stanje raspoloživih kola — naknadna narudžba, olistavanje kola i tovarnog pribora, potraga za kolima, postupak s cisternama, izjednačavanje kola.
7.	Pravičnik RIV, RIC	
8.	Kola SDZ	Razlike od drugih i postupak s njima.

9. Izmjeritelji rada kola tovarnog probora

OBJAŠNJENJE

Predmet sadrži propise i odredbe koji se odnose na pojedine postupke i radnje oko uporabe kola i pribora za smještaj i zaštitu stvari. Prilikom izvođenja nastave naglasak treba biti na pravilnom, svrshodnom i gospodarstvenom korištenju željezničkih vozila i kola za prijevoz putnika i stvari. Tijekom nastave učenike treba osposobiti za pravilno i točno vođenje kolskih evidencija.

MATERIALNI UVJETI

Nastava se izvodi u posebno opremljenoj učionici za željeznički promet.

Dio nastave potrebno je osigurati u kolskom uredu i na terenu.

U nastavi koristiti crteže, skice, sheme, ceduljice, obrasce, kolove, makete kola, grafoskop, dijaprojektor i kinoprojektor.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. željezničkog prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Pravilnici i naputci o uporabi kola na Hrvatskim željeznicama

PREDMET: PRAKTIČNE VJEŽBE (14-4)

Zanimanje: TEHNIČAR ZA ŽELJEZNIČKI PROMET

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	7	7

CILJEVI I ZADACI

Ostvarivanje sadržaja praktičnih vježbi želi se postići stjecanje temeljnih stručno-praktičnih znanja, vještina i navika potrebnih za ovavljanje poslova i zadaća prometa vlakova.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

— objedinjavanje umnog i fizičkog rada, povezivanje teorijskih i stručno-praktičnih znanja, stjecanje temeljnih praktičnih znanja i određenog stupnja, vještina i radnih navika,

- ospособити се за рад на сигуран начин,
- стечи практична зnanja o željezničkim objektima, построjenjima i uređajima,
- upoznati poslove izvršnog osoblja na željeznicu: skretničar, nadzorni skretničar, čuvar putnog prijelaza, telegrafist-teleprinterist, kočničar, vlakovođa, manevarske osoblje, srojovođa, pregledač kola,
- naučiti poslove u svezi prijevoza putnika,
- naučiti poslove u svezi prijevoza prtljage i ekspresnih pošiljaka,
- naučiti poslove u svezi prijevoza stvari,
- naučiti poslove uređenja kretanja vlakova,
- naučiti vođenje popratne dokumentacije,
- ospособити ученике за самостално i uredno obavljanje poslova pravilnog odvijanja željezničkog prometa,
- razvijati pozitivan odnos prema radu, urednost i točnost, tehničkoj disciplini, te sigurnosti i pouzdanosti željezničkog prometa.

SADRŽAJ

3. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Stjecanje praktičnih znanja o željezničkim objektima, построjenjima i uređajima	<p>Upoznavanje kolodvorskih objekata i postrojenja: kolodvorske zgrade, peroni, kolosijeci, skladišta, skladišne rampe, površine za baratanje i slično.</p> <p>Upoznavanje pruga i pružnih postrojenja: gornji i donji stroj, skretnice, kolosijeci, održavanje pruge.</p> <p>Upoznavanje elektroenergetskih postrojenja željeznice.</p> <p>Upoznavanje ložionica i depoa: lokomotivske zgrade - remize, okretница prijenosnica, trijangli, postrojenja za opskrbu vodom, gorivom, mazivom, pijeskom i sl.</p> <p>Upoznavanje željezničkog čvorista.</p> <p>Upoznavanje željezničke signalizacije na terenu: uočavanje i čitanje signalnih znakova stalnih signala, postavljanje prijenosnih signala, upoznavanje i davanje signalnih znakova ručnim signalnim sredstvima.</p>
2.	Upoznavanje poslova izvršnog osoblja	<p>Upoznavanje poslova skretničara i nadzornog skretničara.</p> <p>Pregled skretnica, upravljanje skretnicama, čišćenje skretnica, osiguranje skretnica i postavljanje skretničkih brava.</p> <p>Upoznavanje poslova čuvara putnih prijelaza.</p> <p>Upoznavanje poslova telegrafiste.</p> <p>Obavljanje telegrafsko-telefonske službe i rad s telekomunikacijskim uređajima.</p> <p>Upoznavanje poslova kočničara i vlakovođe.</p> <p>Popisivanje vlaka, upravljanje mjeničkim uređajima, probe kočnica i izračunavanje PKM.</p> <p>Upoznavanje poslova pregledača kola i strojovode.</p> <p>Upoznavanje poslova kolskog evidentičara.</p> <p>Vođenje kolskih evidencijskih olistavanje i plombiranje kola.</p> <p>Upoznavanje poslova manevarske osoblje.</p> <p>Kvačenje i otkvačivanje kola te ostalih uređaja na kolima.</p> <p>Izvršavanje manevarske radnje.</p> <p>Manevriranje "granica manevriranja".</p> <p>Manevriranje u ranžirnim kolodvorima.</p> <p>Zaustavljanje odbačenih kola.</p> <p>Upoznavanje ostalih poslova izvršnog osoblja.</p>

4. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Poslovi vezani za prijevoz putnika	Obavljanje. Izračunavanje cijene prijevoza i izdavanje prijevoznih isprava. Izdavanje rezervacija. Ispostavljanje zapisnika o neizvršenoj doplati u vlaku, o nepravilostima, o neiskorištenim prijevoznim ispravama... Ispunjavanje izvješća revizora vlakova. Zapisnik o nesretnom slučaju. Prijevozno-računovodstveno poslovanje putničke blagajne. Zaključivanje kolodvorske blagajne.
2.	Poslovi vezani za prijevoz prtljaga i ekspesne robe	
3.	Poslovi oko prijevoza stvari	Naručivanje kola. Prijam pošiljaka na prijevozu. Poslovi u skladištu. Upravljanje i uporaba sredstva pretovara. Tovarenje kola. Nepravilnosti kod tovrenja. Kalkulacija prijevozne cijene. Naplata prijevozne cijene. Sredivanje blagajne. Poslovi nadzora prihoda. Poslovi špedicije i carine. Obavljanje korisnika o prispjeću pošiljke i izdavanje pošiljaka. Poslovi istražnog djelatnika. Poslovi ŽAS-a.
4.	Poslovi uređenja kretanja vlakova — rad u prometnom uredu	Uređenje prometa mehaničkom, elektromehaničkom i i relejnim blok uređajima. Prijam i otprema vlakova. Križanje vlakova. Vodenje prometne evidencije i uručivanje pismenih naloga voznom osoblju.
5.	Vježbanje zadataka	Redovito opterećenje lokomotiva. Kočenje vlakova. Slijedenje vlakova. Vozni red vlakova. Izračunavanje cijene prijevoza. Dnevni, dekadni i mjesecni zaključak blagajni.
6.	Praktična primjena računala u željezničkom prometu	Prodaja usluga u robnom i putničkom prometu. Praćenje i upravljanje teretnim kolima, putničkim kolima, lokomotivama i voznim osobljem. Primjena računala u skadišno-materijalnom poslovanju.

OBJAŠNJENJE

Sadržaji programa predmeta u neposrednom su suodnosu s predmetima struke, a prvenstveno s tehnologijom željezničkog prometa, prijevozom stvari i prijevoznom putnika.

Treća godina praktičnih vježbi obuhvaća sadržaje u svezi stjecanja praktičnih znanja o željezničkim objektima, postrojenjima i uređajima, te se upoznaje s poslovima izvršnog osoblja na željeznicama, kao što su: skretničar, nadzorni skretničar, čuvar putnog prijelaza, telegrafist-teleprinterist, kočničar, vlakovođa, manevrsko osoblje, pregledač kola i strojovoda.

Četvrta godina praktičnih vježbi obuhvaća sadržaje u svezi stjecanja praktičnih znanja u poslovima prijevoza putnika, prijevoza prtljage i ekspresnih roba, prijevoza stvari i uređenja prometa vlakova.

Nastavnik u svom izvedbenom programu treba razraditi svaku vježbu potanko tako da u njoj obradi pored ostalih i materijalne uvjete, a posebnu pozornost treba posvetiti praćenju izvođenja vježbi svakog učenika.

Tijekom praktičnih vježbi učenici vode dnevnik obrađenih vježbi. Dnevnik vježbi sadrži opis poslova na radnom mjestu s ispunjenom dokumentacijom, te popisom upotrebljenih sredstava i obrazaca.

Za vrednovanje izvođenja vježbi svakog učenika nastavnik treba koristiti slijedeće elemente: dnevnik koji vodi učenik, kvalitetu rada, zalaganje i napredovanje u stjecanju znanja i vještina.

Praktične vježbe izvoditi će se na kolodvorima, skladištima, drugim objektima željeznice i vlakovima te će u njihovom izvođenju sudjelovati i stručni učitelj na pojedinim radnim mjestima. S obzirom na prije izneseno potrebno je stručnim učiteljima na željeznicama pružiti svu sručnu, pedagošku i metodičku pomoć od strane nastavnika praktičnih vježbi iz škole koji su i suodgovorni za kvalitetu izvođenja programa.

Praktične vježbe treba izvoditi sa skupinama učenika koji nisu veće od polovine razrednog odjela (3. razred) odnosno trećine razdognog odjela (4. razred).

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje sadržaja programa potreban je praktikum željezničkog prometa, a također potrebno je osigurati mogućnost rada učenika na željeznicama i to na kolodvoru, skladištu, drugim objektima željeznice i vlakova.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. željezničkog prometa, ing. željezničkog prometa, oba s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

PREDMET: RAČUNALSTVO (15-4)

Zanimanje: **TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA**
TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA DISELVUČNIH VOZILA
TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA ELEKTROVUČNIH VOZILA
RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA PRUŽNE RADOVE
TEHNIČAR TEHNIČKO-KOLNE SLUŽBE — PREGLEDAČ KOLA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	2	—	—	—

CILJEVI I ZADACI

Program predmeta RAČUNALSTVO izrađen je tako da učenika osposobi za uporabu računala. Težište programa stavljen je na upoznavanje mogućnosti računala i njegovu efikasnu uporabu s pomoću aplikacijskih programa.

Cilj obrazovanja iz područja računalstva jest stjecanje osnovnih znanja i vještina uporabe računala do razine rješavanja jednostavnih problema u raznim problemskim situacijama uz uporabu aplikacijskih programa,

Nastavom računalstva u prvom razredu treba osposobiti učenike za:

- priključivanje, spajanje i puštanje u rad osnovne konfiguracije osobnog računala;
- samostalno služenje različitim izvorima informacija, u školi i izvan nje, uporabom računala;
- samostalno služenje računalom pri pisanju različitih tekstova i njihovoj obradi;
- samostalno služenje računalom pri uporabi raznih baza podataka,
- služenje računalom u rješavanju grafičkih zadataka;
- služenje računalom u rješavanju numeričkih zadataka.

Znanje stečeno u ovom predmetu učenici će primjenjivati pri rješavanju praktičnih zadataka u okviru drugih predmeta, naročito u predmetima struke. Primjene trebaju odgovarati stupnju stečenog znanja tijekom školovanja.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Osnovni rad s računalom	Osnove arhitekture računala. Fizičko povezivanje dijelova računala. Uključivanje i isključivanje računala. Rad s tipkovnicom. Rad s disketama. Uloga operacijskog sustava. Organizacija strukture datoteka u operacijskom sustavu. Osnove naredbe operacijskog sustava.
2.	Rad s računalom pod WINDOWS okruženjem	Pokretanje i ustrojstvo Windowsa. Upravljanje radnom površinom s pomoću miša i tipkovnice. Prozor Program Manager i njegovi izbornici. Uporaba izbornika, izbornik File Manager. Rad s grupama.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
3.	Obrada teksta	Prikaz odabranog programa za obradu. Priprema, obrada i umnažanje tekstova. Uporaba raspoloživog programa za obradu tekstova.
4.	Baze podataka	Pojam i uporaba baze podataka. Osnovna struktura baze podataka. Prikaz odabranog programa za rad s bazama podataka. Uporaba raspoloživog programa za kreiranje i obradu baza podataka.
5.	Tablični proračuni	Tablični proračuni. Prikaz programa za obradu tablica. Uporaba programa za pripremu i obradu tablica.
6.	Grafičke mogućnosti računala	Prikaz odabranog programa za rad grafikom. Uporaba grafičke prezentacije podataka u raznim područjima. Dodavanje grafike u tekst.
7.	Numeričke mogućosti računala	Prikaz odabranog programa za numeričke primjene računala. Uporaba aplikacijskih programa za rješavanje numeričkih zadataka iz područja stuke.

OBJAŠNJENJE

Optimalno je izvoditi cijelokupnu nastavu ovog predmeta uključiviši i individualni praktični rad učenika (vježbe) u specijaliziranoj učionici za računalstvo. Učionica mora biti tako opremljena da omogućava samostalan rad jednog učenika na računalu. Ukoliko prostor i oprema ne dozvoljavaju takav način rada, moguće je dio nastave izvoditi u učionici u kojoj je potrebnom opremom opremljeno radno mjesto nastavnika, a dio nastave u specijaliziranoj učionici u kojoj su opremljena sva radna mjesta učenika. U tom slučaju izvedbenim programom za realizaciju nastave računalstva treba, od 2 sata tjedne nastave, predvidjeti najmanje 1 sat za samostalan rad učenika na računalu u svakoj godini. Vježbe treba izvoditi optimalno u 3, najmanje 2 skupine (pola odjeljenja s najviše 16 učenika) tako da na računalu radi učenik pojedinačno. Vrijeme izvođenja vježbi treba biti predviđeno rasporedom sati od početka školske godine.

Od učenika treba zahtjevati temeljitu pripremu pri rješavanju zadaće kako bi se vrijeme raspoloživo za neposredan rad s računalom koristilo efikasno i ekonomično. Pisanje teksta programa moguće je tek nakon potpunog razumijevanja postupka rješavanja postavljene zadaće.

Provjera znanja obavlja se računalom (rješavanjem jednostavnijih konkretnih problema koji zahtijevaju upotrebu standardnih programskih paketa u prvom razredu, a u drugom razredu i samostalno rješavanje zadataka uporabom višeg programskog jezika).

MATERIJALNI UVJETI

Za ostvarivanje zadataka predmeta RAČUNALSTVO potrebno je osigurati:

- specijaliziranu učionicu s računalima,
- kabinet za nastavnika.

Specijalizirana učionica za nastavu računalstava potrebna je da bi se u njoj izvodila cijelokupna nastava i individualni praktični rad učenika. Učionica mora sadržavati po jedno radno mjesto za svakog učenika. Preporučuje se najmanje 3 m² površine po učeničkom radnom mjestu. Oprema radnog mesta uključuje:

— računalo prema specifikacijama Povjerenstva za kompjuterizaciju osnovnih i srednjih škola Republike Hrvatske s disketnom jedinicom. Na disku moraju biti pohranjeni standardni programski paketi potrebeni za nastavu. Računalo mora imati miša, serijski i paralelni priključak za periferijske jedinice,

— posebni stol za računalo, s posebnim "pretincem" za računalo i prostorom za priručnu dokumentaciju. Na stolu moraju stajati samo monitor i tastatura. Pored toga, na stolu treba biti dovoljno prostora za pisanje i odlaganje disketa. Stol mora sadržavati potrebnu električnu instalaciju,

— anatomski oblikovano sjedalo za učenika.

Radno mjesto nastavnika u učionici treba biti opremljeno računalom i projektorom slike s monitora na platno. Prilikom uporabe projektorja, nastavnik mora imati mogućnost zamračenja prostorije.

Sva računala u učionici, po mogućnosti, trebaju biti povezana u mrežu. Ako su računala povezana u mrežu, učionicu je potrebno opremiti s barem 2 printerima. U protivnom, oprema treba sadržavati po jedan printer na 4 radna mjesta. Učionica treba biti opremljena jednim laserskim printerom i, po mogućnosti, jednim scannerom.

Učionica mora imati kompletну elektičnu instalaciju s posebnom zaštitnom sklopkom. Osvjetljenje u učionici mora biti izvedeno tako da se ne reflektira od monitora. U učionici treba biti ploča.

Kabinet za nastavnika računalstva je posebna prostorija, povezana s učionicom za računalstvo. U kabinetu treba biti posebno računalo za pripremu nastave i vođenje nastavne dokumentacije. Kabinet mora sadržavati poseban ormara za čuvanje disketa i kompletne dokumentacije za računala i programsku podršku.

Nastavna sredstva za izvođenje nastave računalstva obuhvaćaju i licencirane sistemske i programske pakete.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu računalstva mogu izvoditi: dipl. inž. računarstva, dipl. inž. elektrotehnike, prof. matematike i informatike, prof. informatike, dipl. informatičar, dipl. inž. matematike, smjer informatika, dipl. ekonomist, smjer informatika i kibernetika, prof. elektrotehnike.

LITERATURA

- B. Ranić, *DOS za početnike*, Marketing Zagrebačke banke, Zagreb, 1992.
D. Boras, Z. Dovedan, *Informatika I*, udžbenik za prvi razred srednjih škola, Školska knjiga, Zagreb, 1993.
Z. Doveden, *BASIC i programiranje I i II*
Z. Vlašić, *BASIC, riješeni primjeri*
J. Kraynak, *Vodič kroz osobna računala*, Znak, Zagreb, 1994.
P. Aitken, *Vodič kroz Word 6.0 for Windows*, Znak, Zagreb, 1994.
C. Townsend, *Vodič kroz Access 2.0*, Znak, Zagreb, 1994.
J. Kraznak, S. Kinkoph, *Vodič kroz Power Point 4.0*, Znak, Zagreb, 1994.
J. Fulton, *Vodič kroz MS-DOS 6.2*, Znak, Zagreb, 1994.
K. Barnes, *Vodič kroz Windows 3.11 for Workgroups*, Znak, Zagreb, 1994.
K. Raič, *Uvod u rad računalom i operacijskim sustavom DOS*, Pentium, Vinkovci, 1995.
M. Gugić-Raič, *Windows 3.1*, Pentium, Vinkovci, 1995.
M. Gugić-Raič, *Word of Windows 6.0*, Pentium, Vinkovci, 1995.
K. Raič, *Windows 95*, Pentium, Vinkovci, 1995.
K. Raič, *Excel 7.0*, Pentium, Vinkovci, 1995.

PREDMET: TEHNIČKO CRTANJE I ELEMENTI STROJEVA (16-4)

Zanimanje: **TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA**

TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA DISEL VUČNIH VOZILA

TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA ELEKTROVUČNIH VOZILA

RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA PRUŽNE RADOVE

TEHNIČAR TEHNIČKO-KOLNE SLUŽBE — PREGLEDAČ KOLA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	2	2	—	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta jest stjecanje temeljnih znanja o grafičkom prikazivanju elemenata, podsklopova i sklopova strojeva i uređaja, kao i temeljnih načina komuniciranja u tehničkoj praksi.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- shvatiti i naučiti projiciranje predmeta u ravnini i prostoru,
- naučiti pravila tehničkog crtanja i primjenu na tehničkom crtežu,
- naučiti čitati tehnički crtež i tehničku shemu,
- razvijati kod učenika smisao za točnost i urednost u radu,
- upoznati standarde i tehničku literaturu,
- stići temeljna znanja potrebna za rad u zanimanju.

SADRŽAJ

1. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Tehničko crtanje	
1.	Uvod u tehničko crtanje	Zadaće, vrste i primjena tehničkog crteža. Standardi za tehničko crtanje. Pribor za tehničko crtanje.
2.	Pravokutno projiciranje likova i tijela	Metode određivanja projekcije točaka predmeta u nacrtu, tlocrtu i bokocrtu. Projiciranje predmeta s ravnim i zaobljenim plohama. Projiciranje tijela s provrtima i otvorima.
3.	Prostorno prikazivanje predmeta	Osnovni pojmovi o perspektivi i prostornom prikazivanju. Kosa projekcija. Dimetrijska i izometrijska projekcija.
4.	Označavanje tehničkih crteža	Zadaća i značenje oznaka na tehničkom crtežu. Pravila, elementi i znakovi označavanja (kotiranje). Potpuno i skraćeno označavanje. Označavanje konusa, nagiba i suženja.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
		Zahtjevi za upisivanje oznaka na tehničkom crtežu. Označavanje kvalitete i stanja površine. Standardi znakova za obradu i upisivanje na crtež. Simboli, vrste i primjena na tehničkim crtežima.
5.	Skiciranje i detaljiranje	Osnovna pravila pri skiciranju predmeta. Svrha i način detaljiranja. Crtanje detalja na temelju sastavnog crteža.
6.	Izrada crteža i shema	Izrada jednostavnih radioničkih crteža. Izrada jednostavnih sastavnih crteža. Izrada shematskih crteža i shema.
7.	Čitanje tehničkog crteža i shema	Čitanje jednostavnijih i složenijih radioničkih crteža. Čitanje jednostavnijih i složenijih sastavnih crteža. Čitanje jednostavnijih i složenijih tehničkih shema.
8.	Crtanje pomoću kompjutora	Osnove kompjutorske grafike. Uporaba kompjutatora u izradi tehničkih crteža i shema.

2. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
	Elementi strojeva	
1.	Uvod u elemente strojeva	Zadaća i značenje elemenata strojeva u srojogradnji. Standardizacija i podjela elemenata strojeva.
2.	Tolerancije i dosjedi	Pojam i značenje tolerancije. Tolerancija dužine. ISO sustav tolerancije. Pojam dosjeda, jedinstven sustav za čep i za povrat.
3.	Elementi za spajanje	Nerastavljivi spojevi: zakovani, zavareni. Vrste i obilježja, materijali, izradba i područje primjene. Rastavljivi spojevi: Elementi za rastavljivo kruto spajanje. Vijci (navoj i vrste navoja, vrste vijaka, materijali za izradbu, standardi i područje primjene vijaka). Zatici i svornjaci (vrste, materijal i područje primjene). Elementi za elastično rastavljivo spajanje opruge i gibanjevi (obilježja i rad opruga, vrste opruga, materijal za opruge, primjena opruga). Spojevi s glavčinama (vrste i obilježja, izvedba i primjena). Spojevi s klinovima i perima (vrste i obilježja, materijal za izradu i primjena).
4.	Elementi za okretno gibanje i prijenos snage	Osovine i vratila (vrste, materijali, izvedba i primjena). Spojke (zadaća, vrste, obilježja i primjena). Ležaji (zadaća, podjela, materijali za izradbu, izbor). Remen: prijenos snage (s plosnatim i klinastim remenjem). Lančani prijenos.

	Tarni prijenos. Zupčani prijenos (osnovni elementi zupčanika, modul ozubljenja, prijenosni omjer, osnovni zakon ozubljenja, materijal za izradbu zupčanika, vrste zupčanika i primjena).
	Pružni prijenos. Reduktori.
	Elementi mehanizma za pretvaranje kružnog u pravocrtno gibanje
5. Elementi za protok i regulaciju	Cijev i cijevni elementi.
6. Brtve i brtviljenje	Zadaća, vrste, materijal.
7. Elementi i uređaj za podmazivanje	Zadaća i način podmazivanja.

OBJAŠNJENJE

U nastavnom procesu koristiti one metode, oblike i tehniku rada koje će najviše pridonjeti ostvarivanju cilja i zadaća nastave ovog predmeta. Posebno treba istaknuti važnost individualizacije nastave — individualni rad učenika.

U nastavi treba koristiti propisani udžbenik, radne listove za učenike i prema potrebi, dodatne materijale. Korištenje modela i uzoraka, posebno za vrijeme individualnog rada učenika, doprinosi potpunijem ostvarivanju cilja i zadaća nastave. Koristiti treba sva raspoloživa nastavna pomagala.

Kod obrade tema obraditi primjere vezane uz struku i zanimanje. Naglasak treba biti na razvijanju vještina čitanja crteža s razumijevanjem u okviru kojeg će učenici upoznati, usvojiti i koristiti temeljna znanja iz nacrte geometrije, mehanike i čvrstoće materijala.

Vrednovanje znanja učenika provoditi se kontinuirano usmenim i pismenim ispitom. Jedan od elemenata ocjene znanja učenika je program koji učenici rade kao domaću zadaću.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje sadržaja programa predmeta potrebna je posebno uređena učionica opremljena prema zahtjevima za struku strojarstvo.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. strojarstva, prof. strojarstva.

LITERATURA

E. Hercigonja, *Tehničko crtanje*, Školska knjiga, Zagreb
E. Hercigonja, *Elementi strojeva*, Školska knjiga, Zagreb

PREDMET: OSNOVE STROJARSTVA (17-4)

Zanimanje: **TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA**
TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA DISEL VUČNIH VOZILA
TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA ELEKTRO VUČNIH VOZILA
RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA PRUŽNE RADOVE
TEHNIČAR TEHNIČKO-KOLNE SLUŽBE — PREGLEDAČ KOLA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	2	2	—	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta jest stjecanje temeljnih znanja o zakonitostima mehanike (statike, kinematike, dinamike), čvrstoće materijala, hidraulike i termodinamike koja su nužna za produbljivanje i proširivanje znanja iz pojedinih područja.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- naučiti temeljne pojmove i zakonitosti mehanike (statika, kinematika, dinamika),
- naučiti zakonitosti čvrstoće materijala,
- naučiti zakonitosti hidraulike i termodinamike,
- naučiti rješavanje jednostavnih tehničkih problema iz pojedinih dijelova programa,
- naučiti koristiti tehničku literaturu,
- razvijati kod učenika smisao za točnost i urednost u radu.

SADRŽAJ

1. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
A)	STATIKA	
1.	Uvod u mehaniku	Zadaća i podjela mehanike. Temeljni pojmovi i aksiomi mehanike. Veličina i njihove jedinice u mehanici.
2.	Uvod u statiku	Opći pojmovi, podjela statike, aksiomi statike, statički pojam sile, sustavi sila. Veze i njihove reakcije.
3.	Grafostatika	Određivanja rezultante više sila. Sastavljanje više sila raznog pravaca. Grafičko određivanje momenta rezultante. Grafičko sastavljanje paralelnih sila. Grafički uvjeti ravnoteže.
4.	Analitičko razmatranje sila u ravnini	Metode redukcije i metode projekcije. Analitički uvjeti ravnoteže. Grafički i analitički uvjeti ravnoteže.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
5.	Težište	Općenito o težištu. Težište simetričnih likova, materijalnih crta i ploha. Stabilnost ravnotežnog položaja. Sigurnost protiv prevrtanja.
6.	Ravnoteža ravnih punih nosača	Općenito o nosačima. Poprečna i uzdužna sila. Rješavanje nosača (reaktivne sile u osloncima Q, N, M, M _s (maks)). Opterećenje jednostavne grede.
7.	Trenje	Općenito o trenju, vrste trenja. Uloga trenja u tehničkoj praksi. Trenje na horizontalnoj ravnini i kosini. Trenje kotrljanja. Trenje užeta. Otpori pri kotrljanju i vožnji vozila.
B) ČVRSTOĆA		
8.	Uvod u čvrstoću	Zadaće čvrstoće materijala. Opći pojmovi: vanjska opterećenja, deformacije, odnos opterećenja i deformacije.
9.	Vrste naprezanja	Uzdužno (aksijalno) naprezanje. Smicanje (odrez). Momenti inercije i momenti otpora. Savijanje. Uvijanje. Izvijanje. Složena naprezanja.
C) KINEMATIKA		
10.	Uvod u kinematiku	Temeljni pojmovi kinematike.
11.	Kinematika čestice	Pravocrtno gibanje. Jednoliko i nejednoliko gibanje. Krivocrtno gibanje.
12.	Kinematika krutog tijela	Translacijsko gibanje. Rotacija tijela oko nepomične osi. Ravninsko gibanje. Gibanje slobodnog tijela u prostoru. Sastavljeno gibanje.

2. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
A) DINAMIKA		
1.	Uvod u dinamiku	Temeljni pojmovi dinamike.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
2.	Dinamika čestice	Jednadžba gibanja. Mehanički rad. Kinetička i potencijalna energija. Količina gibanja. Snaga i stupanj djelovanja. Sudar tijela. Zakon kinetičke energije i zakon kinetičkog momenta. Jednadžba gibanja i D'Alambertov princip. Dinamika sustava čestica.
3.	Dinamika krutog tijela	Sile i ubrzanje. Dinamički moment inercije. Polumjer inercije. Steinerovo pravilo. Središte i glavne osi inercije. Polazni moment inercije. Gibanje krutog tijela, rotacija krutog tijela oko nepomične osi. Zakon kinetičke energije krutog tijela i zakon količine gibanja za kruto tijelo.
B) HIDRAULIKA		
4.	Hidromehanika	Temeljni pojmovi. Zadaća i podjela hidromehanike. Svojstva tekućine.
5.	Hidrostatika	Specifični tlak u tekućini na koju ne djeluje sila. Hidraulična preša. Tlak u tekućini uslijed djelovanja sile teže. Tlak na dno posude. Spojene posude. Mjerenje tlaka. Uzgon i plivanje tijela.
6.	Hidrodinamika	Vrste strujanja tekućine. Energija srujanja tekućine. Bernoullijeva jednadžba i njena primjena. Otpori strujanja. Hidrodinamički tlak.
7.	Tekućine u strojarstvu	Vrste tekućine, svojstva i uporaba.
8.	Elementi hidrauličkih uređaja	Crpke i hidromotori. Hidraulični radni cilindri. Razvodnici.
C) TERMODINAMIKA		
9.	Termodinamika	Temeljni pojmovi. Veličina stanja.
10.	Toplinsko širenje krutih tijela i kapljevinu	Linearno širenje. Površinsko širenje. Prostorno širenje.
11.	Prvi glavni zakon termodinamike	Mehanički rad. Specifični toplinski kapacitet. Prva glavna jednadžba termodinamike.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
12.	Promjena stanja idealnih plinova	Izohora. Izobara. Izoterna. Adijabata. Politropa.
13.	Drugi glavni zakon termodinamike	Suština drugog glavnog stavka. Kružni procesi.
14.	Prijelaz topline	Vodenje topline. Prijenos topline. Prolaz topline. Zračenje topline. Tehnički izmjenjivači topline.

OBJAŠNJENJA

Nastavu organizirati po mogućnosti u dva dana s tim da je barem jedan dan razlike među njima.

U nastavi treba koristiti načine, oblike i tehnike rada koje će najviše pridonijeti ostvarivanju cilja i zadaća ovog predmeta.

Poseban naglasak treba biti na individualnom radu učenika za vrijeme rješavanja praktičnih primjera.

U nastavi treba koristiti propisane udžbenike i drugu tehničku literaturu koja je primjerena učenicima.

Vrednovanje znanja učenika provodi se usmenim i pismenim ispitom.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje sadržaja programa potrebno je osigurati posebno opremljenu učionicu za strojarstvo s odgovarajućom opremom, nastavnim sredstvima i tehničkim pomagalima.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. strojarstva, prof. strojarstva.

LITERATURA

V. Špiranec, *Tehnička mehanika*, Školska knjiga, Zagreb

M. Dobrić, *Hidraulika*, Školska knjiga, Zagreb

M. Dobrić, *Hidraulični sklopovi*, Školska knjiga, Zagreb

A. Kostelić, *Nauka o toplini*, Školska knjiga, Zagreb

PREDMET: OSNOVE ELEKTROTEHNIKE (18-4)

Zanimanje: **TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA**
TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA DISEL VUČNIH VOZILA
TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA ELEKTRO VUČNIH VOZILA
RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA PRUŽNE RADOVE
TEHNIČAR TEHNIČKO-KOLNE SLUŽBE — PREGLEDAČ KOLA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	3	—	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta jest stjecanje temeljnih znanja iz sadržaja elektrotehnike i elektronike koja će im u zajedništvu sa znanjima iz drugih srodnih predmeta biti potrebna za rad u njihovom zanimanju.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- steći fizikalnu sliku temeljnih električnih pojava i zakonitosti te njihovu primjenu u praksi,
- poznavanjem temeljnih zakonitosti iz elektrotehnike i mjerne tehnike zadovoljiti nužan uvjet za razumijevanje sadržaja ostalih predmeta struke,
- doživjeti na laboratorijskim vježbama neposrednu provjeru temeljnih zakona elektrotehnike, kao i značajne nužnosti mjerne tehnike u elektrotehnici,
- razvijati kod učenika smisao za točnost i urednost u radu,
- upoznati učenike sa stručnom literaturom koja obrađuje sadržaje ovog predmeta.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Staticki elektricitet	Elementarni nositelji elektriciteta u strukturi tvari. Definicija vodiča i izolatora. Pojam nabijenog tijela. Colombov zakon. Električno polje i njegova jakost, potencijal. Vodič u električnom polju i izolator u električnom polju. Kapacitet i paralelno spajanje kondenzatora.
2.	Elektrodinamika	Izvori električne struje. Strujni krug i istosmjerne struje, simboli i elementi. Električno strujanje. Električna vodljivost i otpor vodiča, utjecaj topline. Ohmov zakon. Gustoća struje. Mjerne jedinice. Ampermeter. Voltmetar, unutarnji otpor. Promjena potencijala po elementima strujnog kruga, pad napona.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
		Kírshhoffovi zakoni, serijski i paralelni spojevi otpora spojnjog izvora. Unutarnji pad napona izvora struje. Proširenje mjernog područja ampermetra i volmetra. Jednostavni strujni krugovi, primjena I i II Kirchhoffovog zakona.
3.	Rad i snaga u krugu istosmjerne struje	Učinci električne struje. Električni vod i snaga. Jouleov zakon, pretvorba električne struje u toplinu. Proračun snage grijajuća, stupanj iskorištenja.
4.	Magnetizam	Prirodni magneti. Pojam i definicija magnetskog polja. Magnetsko polje oko vodiča kojim teče struja. Magnetsko polje zavojnice. Magnetski tijek, magnetska indukcija, jakost magnetskog polja. Zakon potencijala. Elementi magnetskog kruga. Feromagnetski materijali. Krivulja magnetiziranja, permeabilnost. Petlja histereze, remanenti magnetizma. Sila na naboju u gibanju u magnetskom polju. Sila na vodič kojim protjeće struja u magnetskom polju.
5.	Elektromagnetska indukcija	Induciranje EMS u vodiču presjecanjem silnica. Induciranje EMS u zavoju promjenom tijeka. Smjer induciranja EMS. Lenzov zakon. Dobivanje sinusoidalne EMS. Brojčane značajke sinusoidalnih veličina. Pojava samoidukcije i međusobne indukcije. Koeficijent samoindukcije i međusobne indukcije.
6.	Strujni krugovi izmjenične struje	Ohmski otpor u krugu izmjenične struje. Induktivitet u krugu izmjenične struje. Kapacitet u krugu izmjenične struje. Definicija impedancije i admitancije. Rad i snaga u krugu izmjenične struje. Rezonante pojave u krugu izmjenične struje. Rješavanje jednostavnih mreža izmjenične struje primjenom I. i II. Kirchhoffova zakona. Grafičko rješavanje jednostavnih mreža izmjenične struje.
7.	Trofazni sustavi	Definicija trofaznog sustava. Simetrična trošila u trofaznom sustavu spojena u trokut i zvijezdu. Odnosi napona i struje. Snaga trofaznog sustava. Nesimetrija u trofaznom sustavu.
8.	Uvod u mjernu tehniku	Temeljni pojmovi o mjernoj tehnici, pojam pogrešaka, način prikazivanja rezultata. Analogni mjerni instrumenti, podjela, principi rada i primjena.

	Načini mjerjenja, odabiranje načina mjerjenja za mjerjenje otpora, napona, struje, snage, radnje, frekvencije, kapaciteta i induktiviteta. Mjerni mostovi: Wheatstonov most. Thomsonov most, primjena mjernih mostova.
9. Općenito elektronici	Povijesni razvoj i uloga elektronike u pojedinim djelatnostima. Podjela elektronike. Industrijska elektronika i informatika. Temeljna ustrojstva i funkcionalna struktura uređaja upravljanja, kontrole, mjerjenja i zaštite.
10. Elektroničke komponente	Fizičke osnove poluvodiča, vodiči, poluvodiči i izolatori, čisti i primjesni poluvodiči. Donori i acceptori, P-N spoj, N-N dioda, simbol, obilježja i parametri. Bipolarni tranzistor, način rada, obilježja i simboli. Unipolarni tranzistor, temeljni način rada, obilježja. Tiristori, način rada i vrste. Zener-dioda — simboli, obilježja. Ostale komponente, otpornici, kondenzatori, zavojnice (osnovna svojstva, standardni nazivi, tolerancije, vanjski utjecaji).

SADRŽAJI LABORATORIJSKIH VJEŽBI

1. Mjerjenje struje i napona u krugu istosmjerne struje
2. I. i II. Kirchoffov zakon u krugu istosmjerne struje
3. Mjerjenje struje i napona u krugu izmjenične struje
4. I. i II. Kirchoffov zakon u krugu izmjenične struje
5. Nabijanje i pražnjenje kondenzatora
6. Mjerjenje struje i napona u trofaznom sustavu
7. Međusobna indukcija
8. Sila na vodič kroz koji teče struja u magnetskom polju
9. Snaga i energija, Jouleov zakon
10. Mjerjenje snage u krugu izmjenične struje
11. Ispravljači, osnovna mjerjenja
12. Ispravljači s tiristorima
13. Osnovna mjerjenja na diferencijskom pojačalu

OBJAŠNJENJE

Nastavu iz osnova elektrotehnike ustrojiti u tjednoj satnici tako da oba sata budu u istom danu.

U nastavnom procesu koristiti one načine, oblike i tehnike rada koje će najviše pridonijeti ostvarivanju cilja i zadaća nastave. Teorijski sadržaji se ostvaruju putem predavanja, a vježbe mogu biti demonstracijske ili izvedene samostalnim radom učenika.

U nastavi treba koristiti propisane udžbenike i priručnike, sheme, modele i uzroke, kao i raspoloživa tehnička pomagala.

Vrednovanje provoditi kontinuirano usmenim i pismenim ispitom. Od učenika treba zahtjevati samostalno rješavanje zadataka.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje sadržaja programa potrebna je namjenska učionica (laboratorij) s mjernim stolovima i instrumentarijem za izvođenje vježbi.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. elektrotehnike, prof. elektrotehnike.

LITERATURA

E. Stanić, *Osnove elektrotehnike*, Školska knjiga, Zagreb

PREDMET: TEHNIČKA SREDSTVA ŽELJEZNICE (19-4)

Zanimanje: TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA

TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA DISEL VUČNIH VOZILA

TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA ELEKTROVUČNIH VOZILA

RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA PRUŽNE RADOVE

TEHNIČAR TEHNIČKO-KOLNE SLUŽBE — PREGLEDAČ KOLA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	2	—	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta jest stjecanje temeljnih znanja o pokretnim i nepokretnim sredstvima željeznice, njihovim dijelovima, osobinama, načinom rada i uporabom.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati pojam i sastavne dijelove željezničke pruge,
- upoznati pojam i tipove željezničkih kolodvora i postrojenja te željezničkih čvorova,
- upoznati željeznička vučna i vučena željeznička vozila,
- upoznati stabilna postrojenja elektrovuče,
- upoznati signalno-sigurnosna postrojenja,
- upoznati telekomunikacijske uređaje i veze.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Željezničke pruge	Donji stroj. Gornji stroj. Skretnice i križišta.
2.	Željeznički kolodvori i postrojenja	Pojam i podjela željezničkih kolodvora. Postrojenja za teretni promet. Postrojenja za putnički promet. Postrojenja službe vuče. Rasporedni i ranžirni kolodvori.
3.	Željeznički čvorovi	
4	Stabilna postrojenja elektrovuče	Napojni dalekovodi. Elektrovučne podsatnice. Kontaktna mreža. Postrojenja za sekcioniranje. Centar daljinskog upravljanja. Energetsko postrojenje za električno predgrijavanje garniture (Up 256).
5.	Signalno-sigurnosna postrojenja	Mehanički, elektromehanički, elektrodinamički i reljni uređaji. Unutarnji i vanjski dijelovi uređaja: signali, skretnice, iskliznice, postavna sprava, izolirani odsjeci, brojači osovina, putni prijelazi. Komandni stol relejnog tipa s kolosiječnom slikom. Autostop uređaj. APB i TK, oprema, načela daljinskog upravljanja.
6.	Telekomunikacijski uređaji i veze	Telefonski uređaji. Brzjavni uređaji. Radio uređaji. Ostali sustavi za prijenos informacija. Vodovi i centrale. ŽAT mreža i ŽAT- tg mreža.

OBJAŠNJENJA

Kao što je vidljivo, sadržaji programa predmeta su opširni, pa ih nastavnik treba izvoditi enciklopedijskim načinom bez detaljiziranja.

Temeljni naglasak u ostvarivanju izvedbenog programa treba sastaviti na tehničke komponente i zakonitosti rada uređaja i postrojenja sa stajališta sigurnosti prometa.

Praćenje rada i ocjenjivanje znanja treba provoditi kontinuirano usmenim i pismenim ispitom.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje sadržaja programa predmeta potrebna je učionica opremljena standardnom opremom, nastavnim i tehničkim pomagalima (grafoskop, dijaprojektor, episkop i kinoprojektor) i nastavnim sredstvima (slike, sheme, crteži, filmovi, sklopovi željezničkih vozila, uzorci elemenata gornjeg stroja, dijelovi i makete stabilni postrojenja, SS i TK uređaji).

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Pravilnici, naputci i priručnici koji uređuju područje tehničkih sredstava na HŽ-u.

PREDMET: ZAŠTITA NA RADU (20-4)

Zanimanje: TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA

TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA DISELVUČNIH VOZILA

TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA ELEKTROVUČNIH VOZILA

RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA PRUŽNE RADOVE

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	2	—	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o radu na siguran način.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati znčenje i potrebu postupka zaštite na radu,
- upoznati pravila, dužnosti i odgovornosti u okviru provođenja postupka zaštite na radu,
- upoznati temeljni sustav i ustrojstvo zaštite na radu,
- sposobiti se za pojedinačnu i skupnu zaštitu od opasnosti koja se može javiti u procesu rada,
- spoznati izvore i uzroke opasnosti na radnom mjestu djelatnika vuče vlakova,
- izučiti zaštitna sredstva koja sprečavaju možebitne nezgode pri obavljanju poslova na radnom mjestu,
- uvježbati primjenu sredstava koja sprečavaju moguće smetnje i posljedice u izvršavanju radnih zadaća iz djelokruga zanimanja,
- upoznati osnove protupožarne zaštite,
- spoznati značenje sigurnog rada.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Osnove zaštite na radu	<p>Propisi i pravila zaštite na radu. Poslovi djelatnika s posebnim uvjetima rada. Sredstva rada i oruđa za rad s povećanom opasnošću. Pojam i vrste opasnih zona. Izvanredni događaji na željeznici. Prava i dužnosti djelatnika.</p>
2.	Uzroci i izvori opasnosti te načini zaštite	<p>Mehanički izvor opasnosti. Ustrojstveni izvori opasnosti. Nepoznavanje opasnosti na radu, umor, nepridržavanje mjera sigurnosti, profesionalna oboljenja i invalidnost rada, pojам traumatizma i traumatoloških čimbenika, alkoholizma, nagrade, pohvale, kazne, motivacija. Sanitarno tehničke opasnosti — uvjeti rada (mirkoklima, buka, rasvjeta, vibracije, kemijske opasnosti, zračenje). Zaštita od električne struje. Opasnosti od požara i eksplozije (proces gorenja i eksplozije, uzroci izbijanja požara i eksplozije, javljači požara, uređaji za gašenje požara, stabilni i prijenosni vatrogasni aparati). Osobna zaštitna sredstva. Pružanje prve pomoći.</p>
3.	Zaštita na radu u djelatnosti vuče vlakova	<p>Opasnosti i mjere zaštite na radu kod iskorištavanja lokomotiva i pružnih vlakova. Mjere zaštite kod pregleda, održavanja i popravka vozila. Mjere zaštite kod upravljanja okrtnicama i prijenosnicima. Opasnosti i mjere zaštite pri vožnji motornih pružnih vozila. Opasnosti i mjere zaštite kod manevriranja. Opasnosti i načini zaštite kod utovara i istovara. Opasnosti i načini zaštite kod vožnje. Opasnosti i načini zaštite na elektrificiranim prugama.</p>

OBJAŠNJENJE

Predmet sadrži propise i odredbe kojima se uređuju načini zaštite na radu prigodom obavljanja poslova i radnih zadaća kod djelatnika na željeznici prvenstveno djelatnika u vući vlakova.

Temeljna zadaća programa je ovladati teorijsko-praktičnim znanjima kako bi ista mogli samostalno primjenjivati u praktičnom radu.

Učenike treba obučiti za uporabu protupožarnih aparata, motkom za uzemljenje, za pružanje prve pomoći progodom eventualnih povreda na radu i slično.

U prvoj nastavnoj cjelini učenici upoznaju značenje zaštitnog djelovanja u sprečavanju nezgoda na radu, pravilan izbor najnužnijih sredstava zaštite i njihovu primjenu.

U drugoj nastavnoj cjelini učenici upoznaju uzroke i izvore opasnosti te načine zaštite.

Treća nastavna cjelina sadrži izvore opasnosti i načine zaštite na pojedinim radnim mjestima u djelatnosti vuće na željeznici. Kod izradbe izvedbenog programa nastavnik treba za izvođenje treće nastavne cjeline posvetiti najveću pozornost i potanko ju razraditi za svako zanimanje u djelatnosti vuće na željeznici.

MATERIJALNI UVJETI

Za ostvarivanje programa potrebna je učionica, praktikum a također poželjan bi bio i poligon za izvođenje vježbi vatrogastva.

Od nastavnih sredstava i pomagala potrebni su grafoskop, dijaprojektor, episkop, grafofolije, dijapositivi, slike, sheme, osobna zaštitna sredstva i vatrogasni aparat.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. sigurnosti na radu s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama, dipl. ing. željezničkog prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Bolf, Kacian, *Zaštita na radu*, Otvoreno sveučilište, Zagreb, 1993.

Zakon o zaštiti na radu

Priručnici i naputci u svezi zaštite na radu na Hrvatskim željeznicama

PREDMET: TEHNOLOGIJA ŽELJEZNIČKOG PROMETA (21-4)

Zanimanje: TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA

TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA DISEL VUČNIH VOZILA

TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA ELEKTROVUČNIH VOZILA

RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA PRUŽNE RADOVE

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	2	3	4

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta jest stjecanje temeljnih znanja iz tehnologije željezničkog prometa kako bi upoznali mogućnosti efikasnijeg, pouzdanijeg i svrshodnijeg ustroja željezničkog prometa.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

— upoznati vrste, značenje, oblike i boje signala, signalnih znakova i oznaka,

— naučiti mjesto ugradnje odnosno postavljanja signala i norme njihove najmanje duljine vidljivosti,
— upoznati načine međusobnog sporazumijevanja željezničkog osoblja signalima i signalnim znakovima,

— upoznati prometne propise i njihovu primjenu u uređenju željezničkog prometa,

— spoznati temeljne načine i načela tehnološkog procesa rada prometne službe,

— steći potrebna znanja i vještine za rukovanje željezničkim postrojenjima i uređajima,

— spoznati značaj sigurnosti, urednosti i ekonomičnosti željezničkog prometa,

— razvijati kod učenika pozitivni odnos prema radu, urednosti i preciznosti, te radnoj i tehnološkoj disciplini.

SADRŽAJ

2. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u tehnologiju željezničkog prometa	Željeznički promet, povijesni razvoj i njegova obilježja. Propisi u željezničkom prometu.
2.	Izvršno osoblje u željezničkom prometu	Pojmovi: izvršno osoblje, jedinice izvršnog osoblja i izvršne službe. Zdravstvena sposobnost i stručna sposobljenost željezničkih djelatnika. Službena odjeća, obilježja i ponašanje željezničkih djelatnika. Raspored rada. Prijem i predaja službe.
3.	Objekti, postrojenja i uređaji za izvršenje željezničkog prometa	Pruge i kolosjeci. (Pojam i podjela pruga i kolosjeka. Granica pruge i kolodvorsko područje. Parametri željezničke pruge i orijentacija na pruzi: početna i krajnja točka pruge, lijevi i desni kolosijek, lijeva i desna strana pruge/kolosjeka, prijevozna i propusna moć pruge, zaustavni put na pruzi. Ustrojstvo kretanja vlakova na dvokolosječnoj pruzi. Obilježavanje kolosjeka u kolodvoru. Pružne oznake). Brzine vozila na pruzi: najveća dopuštena brzina, najveća brzina, ograničena brzina, smanjena brzina. Skretnice: (Pojam i podjela skretnica. Položaj skretnica. Obilježavanje skretnica. Presjek skretnica. Vožnja u rašlje. Brzine preko skretnica. Upravljanje skretnicama i njihovo održavanje).
		Službena mjesta na pruzi: (Pojam i podjela službenih mesta. Kolodvori — vrste i namjena. Ustrojstvo rada u kolodvoru. Poslovni red kolodvora. Ukrižja, križišta, raskrižja, ogranci, prometno otpremništvo, prijevozno otpremništvo, prometno-prijevozno otpremništvo, tovarište, stajalište).
		Uređaji za komercijalne poslove. Uređaji za putnički promet. Uređaji za robni promet. Vlakovi u prometu i njihov rang: (Pojam i podjela. Označavanje vlakova. Pojmovi: vučno i vučeno vozilo, radna i neradna lokomotiva, vozna, zaprežna potiskivalica i medulokomotiva, motorni vlak).
		Pružna vozila. Pojam i podjela
4.	Brzopojavno-telefonski i radio promet ustrojstvo i iskorištavanje	Ustrojstvo brzopojavnog, telefonskog i radio prometa. Telekomunikacijske mreže, centrale i vodovi. Telekomunikacijski pult. Interfonski uređaji i veze. Razglas. Signaliziranje alarma. Pomoći telefon. Registrofoni. Radni dispečerski promet. Brzopojavi: prijam i otprema brzopojava.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
5.	Osnove ustrojstva željezničkog prometa	<p>Načini uređenja željezničkog prometa. Osnovni pojmovi o gibanju vlaka: križanje vlakova, pretjecanje vlakova, mimoilaženje, slijedenje, uzastopni vlak, prethodni vlak. Vozni red. Pojam i podjela voznog reda.</p>

3. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Željeznička signalizacija	<p>Osnove željezničke signalizacije. Mjesto ugradnje, boja i duljina vidljivosti signala. Zvonovni signalni znaci električnog signalnog zvona. Glavni signali. Predsignali glavnih signala. Ponavljači predsignaliziranja. Dopunski signali glavnih signala i predsignala. Manevrski signali. Signali na kolskim vagama. Signali za ograničenje brzine. Signali za električnu vuču. Skretnički signali. Nadzorni signali za automatske uređaje na putnim prijelazima. Signali na vlakovima, manevarkama, potiskivalicama, posjednutim vozilima — kolima i pružnim vozilima. Signalni znaci voznog i kolodvorskog osoblja. Signali pružnog osoblja. Signalne oznake. Signali koji se ne smiju više ugrađivati.</p>
2.	Priprema vlaka za promet	<p>Manevriranje. (Pojam manevriranja. Manevrsko osoblje, dužnost, upravljanje i nadzor nad manevrom. Sporazumijevanje pri manevriranju. Manevrski put vožnje. Brzine pri manevriranju. Zakvačivanje i otkvačivanje vozila. Kočenje pri manevriranju. Vrste kretanja — manevarskih. Mjere opreznosti pri manevriranju).</p> <p>Sastavljanje vlakova. (Opće odredbe. Uvrštavanje kola u vlakove s prijevozom putnika i teretne vlakove. Uvrštavanje kola tovarenih opasnim tvarima. Dužina vlaka — uputa 52.).</p> <p>Masa vlaka — određivanje redovite vučene mase lokomotive. (Određivanje mase vlaka kada se za vuču vlaka koristi samo jedna lokomotiva. Određivanje mase vlaka kada se za vuču koristi više lokomotiva. Određivanje mase vlaka za nepredviđenu seriju lokomotive, koja se izuzetno koristi za vuču vlaka — zamjena lokomotive).</p> <p>Uvođenje vlakova u promet i obavljanje prometa vlakova.</p>

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
		Slijedeњe vlakova. (Određivanje najkasnijeg i najranijeg polaska vlakova. Sredstva za sporazumijevanje ispravna — sporazum moguć. Sporazumijevanje djelomično moguće. Sporazumijevanje nemoguće).
4. razred		
R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uputa 52.	Raščlamba upute broj 52.
2.	Kočnice i kočenje vlakova	Pojam i podjela kočnica na vlakovima. Vrste kočenja. Kočni uređaji i dijelovi. Mjenjački uređaji zračnih kočnica. Osnovni uvjeti kočenja. Računanje postotka kočenja. Utvrđivanje potrebne kočne mase kod vlaka. Postupci u slučaju nedostatka stvarne kočne mase. Kočenje pri manevriranju. Osiguranje vlaka ili dijela vlaka od samopokretanja. Kočenje pružnih vozila. Raspord kola s kočnicama u vlaku. Oprema vučnog vozila. Probe kočnica.
3.	Popratne isprave vlaka	Osnovni obrasci. Pomoćni obrasci. Prilozi putnom listu.
4.	Vozni red	Pojam, uloga i značaj voznog reda. Materijali voznog reda. Izrada voznog reda posebnog vlaka.
5.	Uređenje prometa	Načini uređenja kretanja vlakova. Fonogrami koji se koriste prilikom uređenja kretanja vlaka. Vozni put vlaka. Prijem vlakova. (Prijem vlakova u redovitim uvjetima. Izuzetni slučajevi koji se mogu javiti kod prijema vlakova). Otprema vlakova. Raščlamba vlakova. Križanje vlakova.
6.	Dužnosti voznog osoblja	Dužnosti voznog osoblja kod prijema vlaka. Dužnosti voznog osoblja za vrijeme vožnje vlaka. Dužnosti voznog osoblja za vrijeme stajanja vlaka u kolodvoru.
7.	Posebne vrste prometa	Promet vlakova i manevarskog sastava do određenog mesta na pruzi. Potiskivanje i zaprezanje vlakova. Pomoćne vožnje.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
8.	Zatvor kolosijeka — pruge	Promet vlakova po nepravilnom kolosjeku dvokolosiječne pruge. Predviđeni zatvor. Nepredviđeni zatvor.
9.	Vožnja pružnih vozila	Kretanje pružnih vozila. (Brzina vožnje pružnih vozila. Propusnica i evidencija pružnih vozila. Uvođenje pružnih vozila u promet kao vlaka.
10.	Promet vlakova na elektrificiranim prugama s APB-om i TK	Obavljanje prometne službe i dužnosti voznog osoblja.
11.	Ustrojstvo prometa u posebnim uvjetima . Izvanredni događaji	Pojam i podjela izvanrednih događaja. Obavljanje uviđaja kod izvanrednog događaja. Ustrojstvo prometa u posebnim uvjetima.
12.	Operativno planiranje i uređenje prometa vlakova	

OBJAŠNJENJE

Kod izvođenja nastave predmeta težište staviti na željezničku signalizaciju i propise na kojima se temelji ustrojstvo željezničkog prometa.

Programske sadržaje ovog predmeta učenici trebaju temeljito svestrati o njima izravno ovisi sigurnost željezničkog prometa.

Sadržaji programa ostvaruju se predavanjem i vježbama. Vježbe planirati tako da prate predavanja.

U izvedbenom programu obuhvatiti sve propise koji se odnose na urednost i sigurnost prometa, a naglasak dati na one propise bez kojih se učenik ne može uključiti u praktičan rad.

U okviru nastavne cjeline *Kočnice i kočenje vlakova* obraditi problematiku ruskih kola.

U nastavi kombinirati različite metode i oblike rada tako da učenici što veći dio znanja usvoje u školi. Od učenika zahtjevati da što više rade samostalno, naročito na rješavanju praktičnih problema. Za vrijeme ostvarivanja programa nužno je redovito pratiti rad i ocjenjivati znanje učenika.

MATERIJALNI UVJETI

Za ostvarivanje programa potrebna je posebno opremljena učionica za željeznički promet i prometni kabinet.

U kabinetu su smješteni modeli objekata i uređaja koji omogućavaju obavljanje praktičnih vježbi.

Određene sadržaje ostvariti na željezničkim kolodvorima.

Za uspješno ostvarivanje nastave koristiti slike, sheme, crteže, filmove, modele, simulatore kao neophodnu autovizualnu tehniku.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. željezničkog prometa s položenim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Lj. Šimunović, *Zbirka zadataka iz tehnologije željezničkog prometa*, Željeznička tehnička škola u Zagrebu

Pravilnici, naputci i tablice koje se koriste na Hrvatskim željeznicama

PREDMET: ELEKTRIČNI STROJEVI (22-4)

Zanimanje: TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA
TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA DISELVUČNIH VOZILA
TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA ELEKTROVUČNIH VOZILA
RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA PRUŽNE RADOVE
TEHNIČAR TEHNIČKO-KOLNE SLUŽBE — PREGLEDAČ KOLA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	3	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta jest stjecanje temeljnih znanja o električnim strojevima i aparatima.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati pojedine vrste električnih strojeva i aparata, njihova obilježja, podsklopove i sklopove te primjenu u tehničkoj praksi,
- osposobiti učenike za samostalnu uporabu tehničke literature iz područja električnih strojeva,
- osposobiti učenike za samostalno proširivanje i produbljivanje znanja u području svoga zanimanja,
- razviti kod učenika pravilan odnos prema sredstvima za rad i tehničku disciplinu.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u električne strojeve	Značenje i podjela električnih strojeva i aparata. Temeljna obilježja i primjena električnih strojeva i aparata.
2.	Transformatori	Konstrukcija i fizikalna slika rada transformatora. Rad transformatora u praznom hodu i pod opterećenjem. Vektorski dijagram transformatora. Trofazni transformatori. Autotransformatori. Transformatori za zavarivanje. Zagrijavanje i hlađenje transformatora. Zaštita transformatora.
2.	Sinkroni strojevi	Model sinkronog stroja s naznakom magnetskog kruga. Uzbuđeni namot i namot armature. Stator i rotor, vrtnja rotora kao magneta ili elektromagneta. Induciranje napona u vodiču, zavoju svitka i namotu. Periodni (sinusoidni) oblik modificiranog napona.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
		Povezanost frekvencije napona s brojem polova i brzinom vrtnje. Okretno magnetsko polje stvoreno višefaznim strujama kroz višefazne namote i njegova identičnost s onim kojeg stvara magnet. Opterećenje magnetskog stroja kao generatora, reakcija armature.
3.	Asinkroni strojevi	Fizikalna slika rada asinkronog stroja. Istovjetnost sa statorom sinkronog stroja. Rotor namotan kao i stator. Stvaranje okretnog magnetskog polja kod priključka statorskog namota na trofazni sustav. Induciranje napona i struje u rotorskom namotu. Stvaranje sile i momenta. Asinkrona brzina vrtnje prema okretnom magnetskom polju, klizanje rotora. Izvedba asinkronog motora s kaveznim rotorom. Pokretanje zvijezda-trokut. Jednofazni asinkroni motor, fizikalna slika rada, shema pokretanja, primjena u praksi. Trofazni asinkroni motor u jednofaznom spoju i u radu.
4.	Istosmjerni strojevi	Model istosmjernog stroja. Magnetski krug. Fizikalna slika rada istosmjernog stroja. Uloga kolektora i četkica. Uvođenje pomoćnog pola i kompenzacijskog namota u konstrukciju istosmjernog stroja. Način uzbudišivanja i vrste istosmjernih strojeva, vanjska obilježja. Primjena strojeva u praksi.
5.	Sklopni aparati	Vrste, podjela i namjena sklopnih aparata. Temeljna obilježja i definicije. Sustavi gašenja luka. Osnovi teorije kontakata. Prekidači: uljni i malouljni, tridromatski, SFG, zračni, plinotvorni i vakumski. Visokonaponske sklopke, rastavljači, zemljospojnici. Osigurači i odrednici prenapona. Niskonaponski aparati: prekidači, limiteri, osigurači, rastavljači, sklopke, sklopniči i aparati s otpornicima. Aparati za upravljačke i pomoćne krugove. Osnovi prekidanja izmjeničke i istosmrterne struje. Temeljni zahjevi za konstrukciju sklopnih aparata s ozirom na strjuna naponska i mehanička naprezanja. Ispitivanje aparata.

OBJAŠNJENJA

Izvedbenim programom treba osigurati izvođenje nastave iz ovog predmeta kao jedinstvene tematske cjeline, koja je vrlo značajna za učenike.
 Ostvarivanjem sadržaja prepostavlja najmanju opremljenost nastavnim sredstvima i pomagalima.
 U nastavi treba primjenjivati pored ostalih i demonstracijski način rada.
 Praćenje i ocjenjivanje znanja učenika provoditi kontinuirano usmenim i pismenim ispitom po nastavnim cjelinama.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje sadržaja programa potrebno je osigurati posebno opremljenu učionicu s praktikumom, nastavna sredstva (didaktički crteži, sheme, dijagrami, modeli i uzorci strojeva i aparata) i tehnička pomagala (grafoprojektor, dijaprojektor, videotehniku).

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. elektrotehnike, prof. elektronike.

LITERATURA

Jureković, *Električni strojevi*
Hartl, *Električni strojevi*
Belin, *Uvod u teoriju električnih aparata*

PREDMET: OSNOVE AUTOMATIKE (23-4)

Zanimanje: TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA
TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA DISELVUČNIH VOZILA
TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA ELEKTROVUČNIH VOZILA
RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA PRUŽNE RADOVE
TEHNIČAR TEHNIČKO-KOLNE SLUŽBE — PREGLEDAČ KOLA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	2	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta je da učenici upoznaju osnove elektoničkih sklopova i osnove automatskog upravljanja i regulacije.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- naučiti vrste elektroničkih sklopova,
- naučiti temeljne pojmove o automatskom upravljanju, sustavu i elemente sustava upravljanja,
- osposobiti učenike da stečena znanja mogu uspješno koristiti u području svoga zanimanja,
- upoznati učenike sa stručnom literaturom i njezinom uporabom,
- osposobiti učenike za samostalno obrazovanje i usavršavanje u praksi.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Elektronički sklopovi — digitalni	Brojevni sustavi, osnovne operacije, logičke razine "0" i "1". Dioda kao sklopka, tranzistorska sklopka. Logički sklopovi, logičke operacije. Bistabil, registar, brojilo, memorija. Karakteristični sekvencijski sklopovi. Mikro-procesor i mikro-računalo. Uloga i mjesto digitalnog uređaja ili računala u sastavu upravljanja, kontrole, mjerena i zaštite.
2.	Elektronički sklopovi — analogni	Linearno oblikovanje. Nelinearni sklopovi. Pojačala. Oblikovači i generatori valnih oblika. Ispravljači. Suvremena elektronička tehnologija.
3.	Temeljni pojmovi o automatskom upravljanju	Primjeri iz prakse (održavanje temeprature prostorija, bio-sustav). Terminologija i definicije.
4.	Krug vođenja i upravljanja	Obilježja elemenata kruga vođenja. Statička i dinamička obilježja prijenosne funkcije i vremenskog odziva linearnih i nelinearnih elemenata automatskog upravljanja. Stabilnost sustava automatske regulacije. Pokazatelji kvalitete regulacije. Regulator kao serijski korekcijski član. Programsko upavljanje i kaskadno uređenje.

OBJAŠNJENJE

Izvedbenim programom predviđjeti izvođenje nastave koristeći opremu za demonstraciju koja omogućuje da učenici lakše i brže shvate temeljne principe rada elemenata i sklopova te sustava automatskog upravljanja.

Sheme temeljnih sklopova crtati na ploči, a složenije projicirati. Primjere za ilustraciju uzimati iz suvremenih praktičnih rješanja.

Sadržaje planirati tako da 3/4 fonda sati otpadne na predavanja, a 1/4 fonda sati na laboratorijske vježbe.

Praćenje rada i ocjenjivanje znanja učenika provoditi kontinuirano pismenim i usmenim ispitom.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje sadržaja programa potrebno je osigurati posebno opremljenu učionicu s praktikumom za elettroniku, nastavna sredstva (didaktički materijali s crtežima, shemama, dijagramima, uzorcima, modelima i drugo) i tehnička pomagala (dijaprojektor i grafoskop).

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. elektrotehnike, prof. elektronike.

LITERATURA

Božičević, *Temelji automatike*, I. dio, Školska knjiga, Zagreb

PREDMET: KOČNICE ŽELJEZNIČKIH VOZILA (24-4)

Zanimanje: **TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA**
TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA DISELVUČNIH VOZILA
TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA ELEKTROVUČNIH VOZILA
RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA PRUŽNE RADOVE

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	3	—

TEHNIČAR TEHNIČKO-KOLNE SLUŽBE — PREGLEDAČ KOLA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	4	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta je da učenici steknu temeljna znanja o kočenju i sustavima za kočenje željezničkih vozila radi rukovanja istim i sigurnosti u željezničkom prometu.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- naučiti zakonitosti kočenja željezničkih vozila,
- naučiti elemente sustava za kočenje,
- naučiti načine rada pojedinih uređaja za kočenje,
- razviti kod učenika osjećaj važnosti kočnica na vozilima sa stajališta sigurnosti prometa,
- sposobiti učenike da sami proširuju znanje o kočenju i uređajima za kočenje,
- sposobiti učenike za pravilno upravljanje kočnica na željezničkim vozilima.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u kočenje vlakova	Temeljni pojmovi o kočenju vlakova. Vrste kočenja. Fizičke osnove kočenja — trenje, odupiranje. Kočna sila, kočenost, zaustavni put, kočna masa, kočna snaga.
2.	Temeljni pojmovi o kočnicama željezničkih vozila	Vrste i podjela kočnica.
3.	Zračne kočnice	Osobine stlačenog zraka. Tlačnici (kompresori), klipni, vijčani, ostali.

	Sušači zraka. Kočnici, FD1, BOŽIĆ, FV4a, W 26C. Uređaji za prinudno kočenje (pomoćne kočnice, budnik). Posrednici — zadaća, vrste i opis rasporednika. Uređaji za prijenos sile (kočni cilindri, kočno polužje, podešivači polužja). Tarni dijelovi kočnica (kočni umetci, ulošci, kočni diskovi, tračnice, kotači i obučevi). Zračni radovi i njihova oprema. Zračni spremnici i njihova oprema. Pomoći kočni uređaji (prenosači, ubrzivači, ograničivači, zaštitni uređaji — PKZ, pokazivači, tlakomjeri, mjerena).
4. Ostale kočnice	Ručne kočnice, magnetske kočnice, električne kočnice, kolosječne kočnice.
5. Upravljanje kočnica	Provjera kočnica. Kočenje zbog smanjenja brzine, zbog redovitog zaustavljanja, zbog opasnosti. Nepravilnosti kod kočenja. Osiguranje od samopolaženja. Kočenje pri niskim temperaturama.
6. Održavanje kočnica	Materijali za kočne dijelovi i uređaje. Utvrđivanje neispravnosti i kočnih uređaja i otklanjanje kvarova.

OBJAŠNJENJE

Za zanimanje tehničar tehničko-kolske službe — pregledač kola fond sati ovog predmeta iznosi 4 sata tjedno odnosno 140 sati godišnje (*), dok kod ostalih zanimanja (tehničar vuče — strojovođa i rukovatelj strojevima za pružne radove) fond ovog predmeta iznosi 3 sata tjedno odnosno 105 sati godišnje.

Kod izradbe izvedbenog programa nužno je uzeti u obzir predznanje učenika i materijalnu opremljenost predmeta. Oko 10 do 12 sati planirati za praktične vježbe ili stručnu posjetu ispitnoj radionici za kočnice.

U nastavi primjenjivati kombinirane načine i oblike rada, izbjegavati prevelika navođenja činjenica i suvišnih pojmoveva. Posebno se traži da se nastava učini što zornijom. Praćenje rada i ocjenjivanje znanja učenika provoditi kontinuirano i to usmenim i pismenim ispitom.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje sadržaja programa potrebno je osigurati posebno opremljenu učionicu, eventualno praktikum s odgovarajućom opremom, nastavnim sredstvima (didaktički pripremljeni crteži, sheme, dijagrami, modeli i uzorci kočnica, uređaja za kočenje) i tehničkim pomagalima (grafoskop, dijaprojektor, videotehnika).

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. strojarstva s položenim stručnim ispitom na HŽ.

PREDMET: ŽELJEZNIČKA VOZILA (25-4)

Zanimanje: TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA
TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA DISELVUČNIH VOZILA
TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA ELEKTROVUČNIH VOZILA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	2	—

TEHNIČAR TEHNIČKO-KOLNE SLUŽBE — PREGLEDAČ KOLA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	3	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta je stjecanje temeljna znanja o željezničkim vozilima, odnosno o dijelovima, podsklopovima i sklopovima vozila.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati vrste željezničkih vozila,
- upoznati propise i standarde o željezničkim vozilima sa stajališta iskorištavanja i održanja,

— razvijati kod učenika pravilan odnos prema radu sigurnosti željezničkog prometa,

— osposobiti učenike da stečena znanja mogu uspješno povezivati s praktičnim sadržajima, te da se mogu samstalno usavršavati u okviru svoga zanimanja.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Željeznička vozila	Općenito o željezničkim vozilima. Povijesni razvoj i razvoj u budućnosti. Vrste i podjela željezničkih vozila.
2.	Propisi o vozilima	Općenito o međunarodnim i državnim propisima (pravilnici, naputci i standardi). Praćenje pokazatelja iskorištavanja rada željezničkih vozila.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
3.	Podsklopovi i sklopovi željezničkih vozila	Propisi kolske službe. Obilježavanje vučnih i vučenih vozila. Postolje: zadaća, vrste i tipovi. Osovinski sklop, način izradbe i namjena, mono-blok kotači, utvrđivanje istrošenosti. Osovinski ležajevi. Okvir postolja, kolijevka. Ovješenje, elementi i način ovješenja. Ogibljenje, elementi i način ogibljenja. Tipovi ovješenja vučnih motora. Prigušenje torziskih vibracija. Prijenosnične snage (mehanički, hidraulični i električni). Ostali uređaji u postolju, pjeskare, podmazivanje vijenca bandaže. Vlačno-odbojni uređaji.
4.	Rad vučnih vozila	Način rada dizelvučnih vozila. Način rada elektrovučnih vozila. Vučni motori (vrste i obilježja). Glavni elektromotorni pogon. Pomoćni elektromotorni pogon. Upravljanje, mjerjenje, zaštita i signalizacija. Sigurnosni uređaji.
5.	Oprema na vučnom vozilu	Vrste opreme. Razmjestaopreme. Održavanje željezničkih vozila.
6.	Pregled i održavanje željezničkih vozila	Tehnički pregled i postupak s neispravnim vozilima. Održavanje vozila, čišćenje, dezinfekcija i dezinfekcija. Mjere opreznosti protiv požara i za vrijeme mraza. Izmjena sustava vlaka po dolasku u krajnji kolodvor.

OBJAŠNJENJA

U izvedbenom programu treba dati sustavni pregled strojarskih i električarskih komponenata željezničkih vozila.

Težište pri obradi sadržaja treba biti na iskorištavanju vozila.

Izvedbenim programom uspostaviti vezu s praktičnim sadržajima, a preporuča se planiranje stručnih posjeta sekcijam vučenih vozila i željezničkih kola.

Sadržaji zahtjevaju najveću zornost u nastavi. Učenike ne opterećivati s prevelikim brojem činjenica.

Praćenje i ocjenjivanje znanja učenika provoditi kontinuirano usmenim, a po potrebi i pismenim ispitom.

(*) Kod zanimanja tehničar vuče — strojovođa, ovaj predmet se izvodi u fondu od 2 sata tjedno, odnosno 70 sati godišnje te kod izvedbe programa za ovo zanimanje naglasak treba staviti na temeljitu obradu sadržaja o željezničkim kolima, a sadržaje o vučnim vozilima obraditi samo informativno.

MATERIALNI UVJETI

Za izvođenje prgrama potrebno je osigurati posebno opremeljnu učionicu ili praktikum s odgovarajućom opremom i nastavnim sredstvima (didaktički oblikovani crteži, sheme, slike, modeli, makete i uzroci vozila i kola, te njihovih dijelova, podsklopova i sklopova).

KADROVSKI UVJETI

Program izvodi: dipl. inž. strojarstva s položenim stručnim ispitom na HŽ-u, dipl. inž. elektrotehnike s položenim stručnim ispitom na HŽ-u.

LITERATURA

Pravilnici i naputci koji uređuju područje željezničkih vozila na HŽ-u
M. Brkić, N. Ujaković, *Električna vučna vozila za sustav napajanja 25 kV 50 Hz*, ŽTS, Zagreb, 1992.

PREDMET: ELEKTROENERGETSKA POSTROJENJA VUČE (26-4)

Zanimanje: TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	2	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o napajanju stabilnih posrojenja električne vuče, te upoznati tehnička rješenja, opremu i uređaje električnih podstanica, postrojenja za sekcioniranje, kontaktom mrežom i daljinskim upravljanjem.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- naučiti razvoj sustava elektrifikacije željeznice, glavne sustave elektrificiranih željeznica i elektrifikaciju Hrvatskih željeznica i željeznica u svijetu,
- naučiti transformatore i njihovu primjenu na željeznici,
- naučiti rasklopna postrojenja, električna postrojenja jednofaznog sustava i istosmjernog sustava na željeznici.

SADRŽAJ

R. br. NAZIV NASTAVNE CJELINE

OKVIRNI SADRŽAJI

1. Uvod u elektromagnetska postrojenja vuće Elektrifikacija željeznice.
Razvoj sustava elektrifikacije željeznice.
Glavni sustavi elektrificiranih željeznica.
Elektrifikacija Hrvatskih željeznica i željeznica u drugim zemljama i svijetu.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
2.	Rasklopna postrojenja vuče	Općenito o rasklopnim postrojenjima. Glavni elementi rasklopnih postrojenja. Shema glavnih strujnih krugova. Mjerjenja u rasklopnim postrojenjima. Zaštita rasklopnih postrojenja. Pomoći srujni krugovi i pomoći uređaji. Transformatorske stanice u EVP. Željeznička električna postrojenja jednofaznog sustava 25 kV. Željeznička električna postrojenja istosmjernog sustava 3 kV.
3.	Kontaktna mreža	Opći pojmovi o kontaktnoj mreži. Dijelovi kontaktne mreže. Fizička svojstva kontaktne mreže. Vrste kontaktne mreže prema načinu vješanja i zatezanja. Daljinsko upravljanje elektroenergetskim postrojenjima električne vuče.

OBJAŠNJENJA

Izvedbenim programom treba osigurti ostvarivanje nastave iz ovog predmeta kao specifični dio elektroenergetskog sustava u našoj zemlji.

Pojedine nastavne cjeline treba obraditi kroz posebna tehnička rješenja vodeći računa o razini svladavanja programa i planiranom broju sati.

Praćenje rada i ocjenjivanje učenika obavljati usmenim i pismenim ispitom, te rješavanjem programske zadatka.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje programa potrebna je posebno opremljena učionica ili praktikum za elektro predmete s potrebnom opremom.

Tijekom nastave koristiti nastavna sredstva (didaktički oblikovani crteži, sheme, dijagrami, modeli i uzorci transformatora, rasklopnih postrojenja i kontaktne mreže) i tehnička pomagala (tehnika projiciranja).

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. elektrotehnike s položenim sručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

PREDMET: DISELMOTORI I PRIJENOSNICI SNAGE (27-4)

Zanimanje: TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	2	—

TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA DISELVUČNIH VOZILA TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA ELEKTROVUČNIH VOZILA RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA PRUŽNE RADOVE

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	3	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o motorima na vozilima i prijenosnicima snage.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- naučiti proces rada dizel-motora, njegove dijelove i podsklopove,
- naučiti temeljna konstrukcijska obilježja motora i uvjete za njihovu uporabu,
- razvijati smisao za pravilan odnos prema motorima i prijenosnicima snage sa stajališta i iskorištavanja i održavanja, te upravljanja,
- osposobiti učenike da stečena znanja, po potrebi mogu proširivati i produbljivati u praksi.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u diselmotore i prijenosnike snage	Opcenito o motorima i prijenosnicima snage. Zadaća motora i prijenosnika snage na vozilima.
2.	Način rada dizel-motora	Idealan način rada dizel-motora. Stvarni način rada dizel-motora. Rad četverotaktnog dizel-motora. Rad dvotaktnog dizel-motora. Snaga i stupnjevi iskorištavanja motora. Bilans topline i potrošnja goriva kod motora.
3.	Goriva za motore	Vrste goriva i njegove osobine.

		Proces izgaranja goriva u cilindru motora. Utjecaj goriva na pojavu detonacije. Ispitivanje goriva na pojavu detonacije.
4.	Vrste motora s unutarnjim izgaranjem	Kriteriji podjele motora. Četverotaktni motori. Dvotaktni motori.
5.	Glavni dijelovi motora i podsklopova	Kućište motora: opis, zadaće i funkcija. Cilindar motora: opis i zadaća. Klip motora: opis i zadaća. Klipni prstenovi: opis i zadaća. Koljenasto vratilo: opis i zadaća. Ležajevi klipnjače i koljenastog vratila. Razvodni mehanizam: opis, zadaća i dijelovi.
6.	Uređaji na motorima	Uređaj za napajanje motora gorivom. Uređaj za podmazivanje motora. Uređaj za hlađenje motora. Električni uređaji i instalacije. Uređaji za čišćenje zraka, maziva i goriva.
7.	Prijenosnici snage	Zadaće i vrste prijenosnika na vučnim vozilima. Izravni prijenos snage od motora na kotače. Elementi prijenosnika snage. Prijenosni odnos. Stupanj djelovanja prijenosnika. Mehanički prijenosnici snage. Hidraulični prijenosnici snage. Hidromehanički prijenosnici snage. Električni prijenosnici snage.

OBJAŠNJENJE

Kod izradbe izvedbenog programa treba svakoj cjelini dati podjednako značenje. Težište rada treba biti na upoznavanju osobina dijelova i podsklopova motora i prijenosnika koje su značajne za upravljanje i održavanje.

Sadržaje programa povezati s praktičnim primjerima. Planirati po mogućnosti stručnu ekskurziju tvornici motora i prijenosnika snage pod kraj nastavne godine.

U nastavi treba koristiti odgovarajuća nastavna sredstva, tehnička pomagala i nastavu učiniti što zornijom.

Praćenje rada i ocjenjivanje znanja učenika provoditi kontinuirano usmenim i pismenim ispitom.

(*) Za zanimanje tehničar vuče — strojovoda program se izvodi u fondu od 2 sata tjedno, odnosno 70 sati godišnje.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje programa potrebno je posebno opremljena učionica ili praktikum za strojarstvo.

Tijekom nastave koristiti: nastavna sredstva (didaktički oblikovati crteže, sheme, slike, dijagrami, modeli, makete i uzorci dijelova, podsklopova i sklopova motora i prijenosnika snage) i tehnička pomagala (grafoprojektor, dijaprojektor, videotehnika, televizor, kinoprojektor).

KADROVSKI UVJETI

Program izvodi: dipl. inž. strojarstva.

LITERATURA

A. Čevra, *Motori I. i II.*, Školska knjiga, Zagreb

PREDMET: STROJARSKI DIO VUČNIH VOZILA (28-4)

Zanimanje: TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	—	3

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta je stjecanje potrebnih stručnih znanja o mehaničkim i pneumatskim dijelovima, podsklopovima i sklopovima vučnih vozila.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- osnovne konstrukcijske značajke vučnih vozila HŽ,
- mehaničku i pneumatsku opremu vučnih vozila HŽ,
- pogonske sklopove vučnih vozila,
- sustave zračnog kočenja pojedinih vučih vozila,
- postupke opsluživanja mehaničkih i pneumatskih vučnih vozila,
- metode nadzora i uočavanja neispravnosti tijekom pogona vučnog vozila.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Glavni konstrukcijski dijelovi dizel-vučnih vozila	Sanduk vučnog vozila. Upravljačnica. Okretno postolje. Ovješenje i ogibljenje. Osovinski sklop. Vlačna i odbojna sprema. Mehanizmi za kočenje.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
2.	Dizel-hidraulične lokomotive HŽ	Kratak opis i osnovni tehnički podaci lokomotiva serije 2 131, 2 132 i 2 133. Prijenos snage dizel motora — hidraulički prijenosnik — osovinski prijenosnici. Dizel motor i podsustvi dizel motora. Hidraulički prijenosnik. Međuprijenosnik.
3.	Dizel-električne lokomotive HŽ	Kratak opis i osnovni tehnički podaci lokomotiva serije 2 041 i 2 042. Dizel motor i podsustavi dizel motora lok. 2 041/2. Princip rada električnog prijenosnika snage lok. 2 041/2 s i regulacija broja okretaja dizel motora. Kratak opis i osnovni tehnički podaci lokomotiva serije 2 043, 2044, 2 061, 2 062 i 2 063. Dizel motor i podsustavi dizel motora lok. 2 043/4 i 2 061/2/3, Princip rada električnog prijenosnika snage s istosmjernim generatorom (lok. 2 061) i alternatorom (lok. 2 044) i regulacija broja okretaja dizel motora.
4.	Dizel-motorni vlakovi HŽ	Kratak opis i osnovni tehnički podaci DMV s hidrauličkim prijenosom snage serije 7 121 i 7 122. Kratak opis i tehnički podaci DMV s mehaničkim prijenosnikom snage serije 7 221 (šinobus). Kratak opis i osnovni tehnički podaci DMV s električnim prijenosnikom snage serije 7 021.
5.	Glavni konstrukcijski dijelovi električnih vučnih vozila	Sanduk jednodjelni i dvodjelni. Upravljačnica. Okretno postolje. Ovješenje i ogibljenje. Osovinski sklop s reduktorom. Vučni elektromotor. Mehanizmi za kočenje.
6.	Električne lokomotive HŽ	Opis mehaničkog dijela: lokomotive serije 1 141/2: sanduk i okretno postolje. Prijenos snage vučni elektromotor — pogonska osovina lok. serije 1 141/2. Opis mehaničkog dijela lokomotiva serije 1 061 i 1 161: dvodjelni sanduk. Mallet — kopča i okretno postolje. Prijenos snage vučni elektromotor — pogonska osovina lok. serije 1 061 i 1 161.
7.	Elektromotorni vlakovi HŽ	Opis mehaničkog dijela EMV serije 6 011 i 6 111: sanduk motornog i upravljačkog vagona, pogonsko i slobodno okretno postolje.
8.	Uređaji za dobavu stlačenog zraka	Kopresori: glavni i pomoćni. Pogon kompresora. Sušila zraka. Spremnici za stlačeni zrak. Razvod stlačenog zraka na vučnom vozilu: opis principijelne sheme.
9.	Sustavi zračne kočnice	Opis djelovanja sustava zračne kočnice vučnih vozila HŽ serije 2 132, 2 062, 1 061, 1 11, 6 011, 6 111 i

R. br. NAZIV NASTAVNE CJELINE**OKVIRNI SADRŽAJI**

7 121.

Kočnici i rasporednici vučnih vozila HŽ.

10. Pomoćni uređaji vučnih vozila

Uređaji za pjeskarenje i podmazivanje vijenca kotača.
Brisači stakla, zračne sirene.**OBJAŠNJENJA**

Izvedbeni program treba se temeljiti na predznanju učenika iz nastavnih predmeta Kočnice željezničkih vozila, Željeznička vozila i Dizel-motori i prijenosnici snage. Tijekom izvođenja nastave treba istaknuti specifična tehnička rješenja na pojedinim serijama vučnih vozila. Nastojati da učenici usvoje teorijska znanja bitna za pravilnu uporabu vučnih vozila. Poseban naglasak staviti na poznavanje uređaja zračne kočnice i funkcioniranja sustava za kočenje.

MATERIJALNI UVJETI

Posebno opremljena učionica ili praktikum za vučna vozila. Tijekom nastave koristiti nastavna sredstva i tehnička pomagala.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. strojarstva s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

M. Brkić, N. Ujaković, *Električna vučna vozila za sustav napajanja 25 kV 50 Hz*, ŽTŠ, Zagreb, 1992.

PREDMET: ELEKTRIČNI DIO VUČNIH VOZILA (29-4)**Zanimanje: TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA**

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	—	5

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta je stjecanje potrebnih stručnih znanja o električnoj opremi vučnih vozila i funkcioniranju vučnog vozila kao složenog pogonskog sustava.

- Zadaće nastave ovog predmeta su upoznati:
- električnu opremu vučnih vozila po nivoima napajanja,
 - razmještaj el. opreme na pojedinim serijama vučnih vozila HŽ,
 - najvažnije strujne krugove na pojedinim serijama vučnih vozila HŽ,
 - principe indirektnog (električnog) upravljanja vučnim vozilom,
 - električne zaštite na vučnim vozilima HŽ,
 - metode za otklanjanje kvarova ili zastoja u pogonu vučnog vozila.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Električna oprema vučnih vozila	Visokonaponska oprema. Oprema vučnih strojnih krugova. Oprema pomoćnih elektromotornih pogona. Oprema za upravljanje i zaštitu. Električki sigurnosni uređaji. Pomoćni električni uređaji.
2.	Električna vučna vozila na sustav napajanja 25 kV 50 Hz	Kratak opis i osnovni tehnički podaci lokomotiva serije 1 141, 1 142 i EMV serije 6 111. Razmještaj električne opreme. Sheme djelovanja: primarni strujni krug i vučni strujni krugovi, pomoći pogon, upravljanje pantografima i glavnim prekidačem, upravljanje glavnim i pomoćnim elektromotornim pogonima. Električke zaštite.
3.	Električna vučna vozila za sustav napajanja 3 kV istosmjerno	Kratak opis i osnovni tehnički podaci lokomotive serije 1 061 i EMV serije 6 011. Razmještaj električne opreme. Sheme djelovanja: glavni strujni krug, pomoći pogoni i upravljački strujni krug.
4.	Dizel-električna vučna vozila HŽ	Razmještaj električne opreme. Izvedba električnog prijenosnika snage. Shema vučnog strujnog kruga. Upravljački strujni krugovi. Električne zaštite.
5.	Dizel-hidraulična vučna vozila HŽ	Razmještaj električne opreme. Upravljački strujni krugovi.
6.	Opća načela pravilnog rukovanja vučnim vozilima	Pregled i priprema za vožnju — ostvarivanje pogonske spremnosti EVV i DVV. Rukovanje tijekom vožnje. Postupci u slučaju prorade zaštite ili pojave kvara. Raspreamanje vučnog vozila — stavljanje izvan pogona EVV i DVV.

OBJAŠNJENJE

Izvedbeni program treba se temeljiti na predznanju učenika iz nastavnih predmeta Električni strojevi, Osnove automatike, Elektroenergetska postrojenja vuče i Željeznička vozila. Tijekom izvođenja nastave treba istaknuti specifična tehnička rješenja na pojedinim serijama vučnih vozila. Nastojati da učenici usvoje teorijska znanja bitna za pravilno korištenje vučnih vozila. Poseban naglasak staviti na poznavanje djelovanja električnih zaštita i postupaka nakon prorade zaštite.

MATERIJALNI UVJETI

Posebno opremljena učionica ili praktikum za vučna vozila. Tijekom nastave koristiti nastavna sredstva i odgovarajuća tehnička pomagala.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. inž. elektrotehnike s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

M. Brkić, N. Ujaković, *Električna vučna vozila za sustav napajanja 25 kV 50 Hz*, ŽTŠ Zagreb, 1992.

PREDMET: TEHNOLOGIJA VUČE VLAKOVA (30-4)

Zanimanje: **TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA**
TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA DISELVUČNIH VOZILA
TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA ELEKTROVUČNIH VOZILA

Broj sati tjedno	—	—	—	3
Krediti	1.	3.	3.	4.

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja ovog predmeta je usvajanje potrebnih znanja o tehnologiji vuče vlakova te razvijanje osjećaja odgovornosti u radu.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- naučiti djelatnost vuče vlakova,
- naučiti dužnosti strojovođe kod posjedanja vučnog vozila,
- naučiti primopredaju vozila,
- naučiti ostale propise u svezi tehnologije vuče vlakova,
- razvijati smisao za točnost i urednost u izvršavanju poslova vuče vlakova.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Služba vuče	Djelatnost vuče i službena mjesta vuče vlakova. Stručna sposobnost osoblja vučnog vozila provjerava stručne sposobnosti osoblja. Raspored rada — turnusi.
2.	Posjedanje vučnih vozila	Posjedanje vučnih vozila i dopuštanje za vožnju. Jednoposjed vučnog vozila i uvjeti za njegovo uvođenje. Dužnosti i postupak strojovođe u jednoposjedu u slučaju kvara na budniku.
3.	Priprema i izdavanje vučnog vozila	Priprema i izdavanje vučnog vozila i držanje u pripravnosti. Vožnja u pauzi. Raspremanje vučnog vozila po završetku rada. Otpremanje vučnog vozila izvan rada. Postupak u slučaju kvara na vozilu. Smještaj ispravnih vučnih vozila. Primopredaja vozila između korisnika.
4.	Ustrojstvo rada	Rad u izvanrednim događajima, pomoći vlak. Sredstva za čišćenje snijega. Postupak o tekućem pregledu i predaji prometa vučnih vozila. Naputak za primanje i puštanje u promet vučnih vozila

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
5.	Propisana dokumentacija i postupci	<p>nakon povratka. Opsluživanje lokomotive u prometu. Propisi o mjerama opreznosti za promet u tijeku zime, plan pripreme za zimu, priprme vučnih vozila za zimu. Postupak sa vučnim vozilima koja se zadržavaju u depou. Postupak s vučnim vozilima koja dolaze, odnosno odlaze na put. Postupak s vozilima koja su na putu. Naputak za obavljanje službe na elektrificiranim prugama.</p>
6.	Namirivanje lokomotive i grijanje	<p>Postupci kod radova na održavanju stabilnih postrojenja elektrovuče. Posebne odredbe za obavljanje službe na elektrificiranim prugama. Posebne odredbe za djelatnike depoa elektrovučnih vozila. Uputa za vođenje EV evidencije (236).</p> <p>Namirivanje gorivom. Namirivanje vodom. Namirivanje mazivom. Namirivanje pijeskom. Predgrijavanje i grijanje vlakova. Postupak za vrijeme vožnje i pri dolasku u krajnju postaju.</p>

OBJAŠNJENJE

Izvedbeni program treba napraviti u svezi s nastavnim predmetima Željeznička vozila i Tehnička sredstva željeznice, te s praktičnim sadržajima.

Nastavu ustrojiti tako da je u rasporedu zastupljen po jedan sat, ali ne dan za danom.

U nastavi koristiti one načine i oblike rada koje će najviše doprinjeti ostvarivanju cilju i zadaća nastave ovog predmeta.

Posebno treba istaknuti važnost individualizacije nastave.

U nastavi treba koristiti propise i naputke koji uređuju područje vuče vlakova na Hrvatskim željeznicama.

Vrednovanje znanja učenika treba provoditi kontinuirano usmenim i pismenim ispitom.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje programa potrebna je učionica opremljena nastavnim sredstvima kao što su: didaktički oblikovani radni materijali, pravilnici i naputci koji uređuju područje vuče vlakova na Hrvatskim željeznicama.

Dio sadržaja potrebno je ostvariti u jedinicama vuće vlakova.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. prometa s položenim ispitom na Hrvatskim željeznicama, dipl. inž. strojarstva s položenim ispitom na Hrvatskim željeznicama, dipl. inž. elektrotehnike s položenim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Pravilnici i naputci koji uređuju područje vuče vlakova na Hrvatskim željeznicama.

PREDMET: PRAKTIČNE VJEŽBE (31-4)

Zanimanje: TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA
TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA DISEL VUČNIH VOZILA
TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA ELEKTROVUČNIH VOZILA
RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA PRUŽNE RADOVE
TEHNIČAR TEHNIČKO-KOLNE SLUŽBE — PREGLEDAČ KOLA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	3	2	—	—

CILJEVI I ZADACI

Ostvarivanjem sadržaja praktičnih vježbi želi se postići stjecanje temeljnih stručno-praktičnih znanja, vještina i navika iz područja tehnologije obrade, tehnologije elektroradova, elektrostrojarskih komponenata i upravljanja vučnim vozilima.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- objedinjavanje umnog i fizičkog rada, povezivanje teorijskih znanja, stjecanje temeljnih praktičnih znanja i određenog stupnja vještina i radnih navika,
- osposobiti učenike za rad na siguran način,
- osposobiti učenike za pravilnu uporabu i postupanje s alatima,
- osposobiti učenike za uporabu mjernih instrumenata,
- upoznati svršishodnu uporabu pogonske energije, materijala i sredstava za rad,
- razvijanje interesa učenika za tehniku i stvaralaštvo,
- objedinjavanje teorijskih i praktičnih znanja iz područja elektrotehnike,
- upoznavanje funkcija dijelova i sklopova, način izrade, iskorištavanje i održavanje.

SADRŽAJ

1. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Ustrojstvo rada u radionici i praktikumu za tehnologiju obrade materijala	Upoznavanje s radnim mjestima za ručnu i strojnu obradu. Radna i tehnološka disciplina. Zaduženje učenika s radnim mjestom.
2.	Zaštita na radu	Uloga i značenje zaštite na radu. Mjere za sprečavanje nezgoda na radu. Propisi o zaštiti na radu. Izvori opasnosti i mjere zaštite. Tehnička i osobna zaštitna sredstva.
3.	Osnovni i pomoćni tehnički materijali	Vrste tehničkih materijala (sirovina, poluproizvodi) obilježja i primjena.
4.	Osnove tehnološkog procesa	Proizvodni i tehnološki proces. Razrada jednostavnih tehnoloških procesa. Primjeri razrade tehnološkog procesa.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
5.	Ručna obrada materijala	Mjerenje i kontrola (način mjerjenja, vrste mjerila, rad s mjernim alatom, čuvanje i održavanje materijala). Izbor i priprema alata za određeni postupak ručne obrade (opasnosti pri radu i mjere sigurnosti). Označavanje i ocrtavanje. Sijećanje i rezanje. Turpianje. Piljenje. Ravnanje i savijanje. Ručno bušenje (izradba provrta). Brušenje (oštrenje alata). Ručna izradba navoja. Grecanje.
6.	Ručno kovanje i oblikovanje (opis, opasnosti i mjere sigurnosti)	Alati i pribor za kovanje. Kovanje u hladnom i topлом stanju. Ostali postupci oblikovanja (deformacije).
7.	Spajanje materijala	Zakivanje: vrste zakovičnih spojeva, alat i pribor, zakivanje u hladnom i topлом stanju, priprema predmeta, izradba zakovičnog spoja, pogreške pri zakivanju. Lemljenje: vrste lemljenja, priprema predmeta, izvedba lemljenih spojeva (meko i tvrdo lemljenje). Zavarivanje: način spajanja materijala zavarivanjem, vrste zavarivanja; materijal, pribor i oprema; priprema predmeta za zavarivanje; izradba zavarenih spojeva (plinskim i električnim postupkom); pogreške u zavarenom spoju, ispitivanje zavarenih spojeva, primjeri zavarenih spojeva, primjena u praksi.
8.	Lijevanje kovina	Temeljni pojmovi o lijevanju, postupci lijevanja. Ručna izradba kalupa za lijevanje, materijali i postupak. Oprema ljevaonice. Ustrojstvo rada u ljevaonici. Izradba jednostavnog odljevka.
9.	Toplinska obrada kovina	Temeljni pojmovi o toplinskoj obradi kovina. Najvažniji postupci toplinske obrade. Uredaji, oprema i sredstva za toplinsku obradu. Priprema i izvedba kaljenja predmeta od čelika.
10.	Obrada nanašanjem i zaštitom	Postupci nanošenja i površinske zaštite. Priprema i obrada barem jednog postupka.
11.	Obrada materijala odvajanjem (strojna obrada)	Temeljni pojmovi o strojnoj obradi. Obrada tokarenje. Obrada glodanjem. Obrada blanjanjem. Obrada brušenjem. Ostali postupci (bušenje, ozubljivanje i drugo).

2. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Ustrojstvo rada u elektroradionici	Upoznavanje s elektroradionicom. Ustrojstvo rada. Radna mjesta. Radna disciplina. Zaduženje učenika s alatom i opremom.
2.	Spajanje u elektrotehnici	Vrste i ostvarivanje spojeva (vijačni spojevi, spojevi upletanjem, spojevi opletanjem, spojevi zavarivanjem i lemljenjem).
3.	Lemljenje	Priprema predmeta i materijala za lemljenje. Sredstva za čišćenje i lemovi. Lemljenje pocinčanog lima, mjadi, bakra i drugih materijala. Lemljenje na regletama s obradom vodova. Priprema vodiča za lemljenje. Priprema reglera za lemljenje. Izradba lemljenog spoja.
4.	Podjela materijala	Određivanje vrste materijala mjerjenjem. Mjerjenje električne vodljivosti. Određivanje električne čvrstoće izolatara. Mjerjenje prohodnosti napona.
5.	Električni kondenzatori	Vrste kondenzatora. Spajanje kondenzatora (serijsko, paralelno, mješovito). Mjerjenje kapaciteta pločastog kondenzatora.
6.	Električna struja	Vrste električne struje. Mjerjenje jakosti struje u strujnom krugu (istosmjerna i izmjenična).
7.	Učinak električne struje	Toplinski učinak (primjena i izradba grijaćeg tijela). Svjetlosni učinak (izvori svjetlosti s žarnom niti i plinom punjenim cijevima). Kemijski učinak (primjer galvanizacije). Magnetski učinak (izradba i primjena elektromagneta).
8.	Izvori električne struje	Kemijski izvori (galvanski članci i akumulatori). Svjetlosni izvori (konstrukcija i primjena). Toplinski izvori (izrada termoelemenata i primjena). Generatorski izvori (istosmjerni i izmjenični).
9.	Strujno-naponska obilježja pasivnih elemenata	Primjeri elemenata s linearnim i nelinearnim obilježjima.
10.	Spajanje potrošača	Serijski spoj (mjerjenje napona i struje, te provjera II. Kirchoffovog zakona). Paralelni spoj (mjerjenje napona i struje, te provjera I. Kirchoffovog zakona). Mješoviti spoj (mjerjenje otpora, napona i struje, te primjena Ohmova i Kirchoffovog zakona).
11.	Energetski odnosi u strujnom krugu	Načini mjerjenja električne snage i radnje.
12.	Elektromagentizam	Određivanje smjera magnetskog polja ravnog vodiča i zavojnice.

		Konstrukcija i primjena elektromagneta.
13.	Elektromagnetska indukcija	Provjera općeg zakona elektromagnetske indukcije na petlji koja se giba u magnetskom polju na vodiču koji miruje u promjenjivom magnetskom polju.
14.	Vrtložne struje	Primjena vrtložnih struja kod zagrijavanja materijala.
15.	Induktivitet i međuinduktivitet	Izradba induktiviteta i provjera njegove vrijednosti mjeranjem. Međusobno djelovanje dvaju induktiviteta.
16.	Određivanje temeljnih vrijednosti struje	Mjerenje najveće, efektivne i srednje vrijednosti izmjenične struje.
17.	Transformatori	Sustavni dijelovi i njihova uloga u transformatoru. Dimenzioniranje dijelova transformatora. Podjela transformatora. Izradba transformatora (izradba jednofaznog transformatora s E-tipom jezgre; mjerenje na transformatoru pokus praznog hoda i kratkog spoja. Izradba i primjena transformatora s persistnom jezgrom).
18.	Spajanje potrošača u trofaznom sustavu	Spoj u trokut. Spoj u zvijezdu. Cik-cak spoj.
19.	Mjerenje u trofaznom sustavu	Mjerenje linijskih faznih napona. Mjerenje struje i snage.
20.	Izradba konstrukcijskog zadatka	

OBJAŠNJENJE

Sadržaji programa predmeta u neposrednom su suodnosu s predmetima struke, kao što su: električni strojevi, kočnice željezničkih vozila, željeznička vozila, strojarski i električni dio željezničkih vozila.

Okvirni sadržaji prve godine — tehnologija obrade — su temelj za izradu izvedbenog i operativnog programa koji izrađuje škola. Ostvarivanje sadržaja treba osmisлити na kontretnim radnim i proizvednim zadaćama.

Svaka nastavna cjelina vježbi i pojedine vježbe zahtjevaju određena tehničko-tehnološka objašnjenja, koja su u pravilu na početku obrade. Ovisno o praktičnom zadatku (radna ili proizvodna vježba) ova objašnjenja mogu biti u tijeku i na kraju vježbi.

Nastavne cjeline koje nije moguće ostvariti u školskoj radionici treba planirati u tvornici, npr. lijevanje metalova, toplinska obrada, obrada nanošenjem i zaštitom. Učenika treba pripremiti za ostvarivanje određenih sadržaja u tvornici.

Veličina skupine učenika na praktičnim vježbama iz tehnologije obrade materijala ovisi o nastavnoj cjelini ili temi. Nastavne cjeline 1, 2, 3, 4 moguće je obraditi s cijelom skupinom učenika — cijeli razred.

Nastavu cjelinu 5 (ručna obrada materijala) obraditi sa skupinama od 15 do 18 učenika, a sve ostale cjeline i teme s po 10 do 12 učenika u skupini.

Praćenje rada i rezultata rada te ocjenjivanje znanja učenika značajno je u ostvarivanju programa tehnologija obrade materijala.

Praktične vježbe iz tehnologije elektroradova ostvariti sa skupinama veličine od 15 do 18 učenika. Ostvarivanje sadržaja osmislitи na stvarnim radnim zadaćama.

Nastavnik praktične nastave će u operativnom planu rada utvrditi način praćenja rada i ocjenjivanja znanja učenika po pojedinim vježbama.

Ispitivanje znanja učenika provoditi kroz praktičan rad.

MATERIJALNI UVJETI

Za ostvarivanje praktičnih vježbi potrebno je osigurati:

— u prvom razredu radionicu za ručnu obradu, radionicu za strojnu obradu, kovačnicu i prostoriju za toplinsku obradu,

— u drugom razredu školsku radionicu ili praktikum za elektroradove.

Sve prije navedeni prostori moraju biti odgovarajuće opremljeni.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. strojarstva, dipl. inž. elektrotehnike, nastavnik praktične nastave strojarske struke, nastavnik praktične nastave elektrotehničke struke. Svi sa položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

PREDMET: PRAKTIČNE VJEŽBE (32-4)

Zanimanje: **TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA**

TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA DISEL VUČNIH VOZILA

TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA ELEKTROVUČNIH VOZILA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	4	5

CILJEVI I ZADACI

Ostvarivanjem sadržaja praktičnih vježbi želi se postići stjecanje temeljnih stručno-praktičnih znanja, vještina i navika iz područja tehnologije obrade, tehnologije elektroradova, elektrostrojarske komponenata i upravljanja vučnim vozilima.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

— objedinjavanje umnog i fizičkog rada, povezivanje teorijskih znanja, stjecanje temeljnih praktičnih znanja i određenog stupnja vještina i radnih navika,

— sposobiti učenike za rad na siguran način,

— upoznati učenike i sposobiti ih za uporabu mjernih instrumenata,

— svršishodno korištenje pogonske energije, materijala i sredstava za rad,

— upoznavanje funkcija dijelova i sklopova, način izradbe, iskorištavanje i održavanje,

— otklanjanje manjih kvarova i smetnji tijekom vožnje na dieselvučnim vozilima,

— stjecanje vještina u upravljanju pojedinim funkcionalnim cjelinama željezničkog vučnog vozila (lokomotive) te vještine vođenja vučnog vozila na kolosjecima depoa,

— sposobiti učenike za vođenje odgovarajuće dokumentacije,

— razvijanje pozitivnog odnosa prema radu, urednosti i točnosti, tehničkoj disciplini te sigurnosti i pouzdanosti željezničkog prometa.

SADRŽAJ

3. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
A)	Strojarske komponente	
1.	Elementi strojeva	<p>Elementi za rastavljeno spajanje (vrste, funkcija, izradba i primjena vijaka, svornjaka i zatika, opruga, steznih spojeva s glavinama).</p> <p>Primjeri izradbe najmanje po jednog rastavljenog spoja.</p> <p>Elementi za kružno gibanje (vrste, funkcija, izradba i primjena osovina, vratila, spojki i ležaja).</p> <p>Primjeri ugradnje elemenata za kružno gibanje.</p> <p>Mehanički prijenosnici snage (vrste, funkcija i primjena mehaničkih prijenosnika snage).</p> <p>Elementi remenog, tarnog, lančanog i zupčanog prijenosa.</p> <p>Sastavljanje i rastavljanje prijenosnika.</p> <p>Održavanje prijenosnika).</p> <p>Elementi za pretvaranje gibanja (izvedbe, funkcije i primjena strojnih mehanizama na vozilima).</p> <p>Rastavljanje, sastavljanje i ispitivanje rada strojnog mehanizama).</p> <p>Elementi za protok i regulaciju (vrstu, funkcija i primjena cijevi i cijevnih elemenata na željezničkim vozilima).</p> <p>Izraditi prijenos sastavljanja i rastavljanja elemenata za protok i ragulaciju.</p> <p>Ispitivanje funkcije sklopa cijevi i cijevnih elemenata.</p> <p>Održavanje elemenata za protok i regulaciju).</p> <p>Brtve i brtvljenje (vrste brtvi, funkcija i primjena na željezničkim vozilima).</p> <p>Rastavljanje i sastavljanje brtvenih spojeva.</p> <p>Ispitivanje i održavanje brtvenih spojeva).</p> <p>Uredaji za podmazivanje (zadaća podmazivanja strojnih dijelova).</p> <p>Načini podmazivanja.</p> <p>Sredstva za podmazivanje.</p> <p>Rastavljanje, sastavljanje i ispitivanje uređaja za podmazivanje na željezničkim vozilima.</p> <p>Održavanje uređaja za podmazivanje.</p>
2.	Željeznička vozila	<p>Glavni dijelovi i sklopovi željezničkih vozila:</p> <p>postolje, osovinski slog, mono-blok kotači, kotači na banažama, osovinski ležaji, okvir postolja, kolijevka, ovješenje, ogibljenje, prijenosnici snage (hidraulični i pneumatski), prijenosnik, sanduk i okvir sanduka, vlačna i odbojna oprema, središnja spojka (kvačilo).</p> <p>Funkcija pojedinih dijelova i sklopova.</p> <p>Rastavljanje i sastavljanje (mogućih) sklopova.</p> <p>Održavanje dijelova i sklopova.</p>
3.	Diesel-motori na željezničkim vozilima	<p>Glavni dijelovi i uređaji na diesel — motorima:</p> <p>konstrukcije, funkcija i rad pojedinih dijelova i uređaja.</p> <p>Rastavljanje i sastavljanje motova i pojedinih uređaja.</p> <p>Rad motora i ispitivanje obilježja motora.</p> <p>Preventivno održavanje motora u pogonskom stanju i u stanju izvan pogona.</p>

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
4.	Kompresori na željezničkim vozilima	<p>Način rada kompresora.</p> <p>Vrste kompresora na željezničkim vozilima.</p> <p>Glavni dijelovi i uređaji na kompresoru.</p> <p>Rastavljanje i sastavljanje kompresora.</p> <p>Puštanje kompresora u rad i ispitivanje ispravnosti rada.</p> <p>Održavanje kompresora.</p>
5.	Kočnice na željezničkim vozilima	<p>Zadaže kočnica, način rada, konstrukcijska obilježja.</p> <p>Kočioni uređaji (cilindar, polužje, regulator, papuče).</p> <p>Rastavljanje i sastavljanje, ispitivanje ispravnosti rada, održavanje.</p> <p>Vrste kočnica: kočnica s bubnjem, disk-kočnice i kočnice za slučaj opasnosti.</p> <p>Rad i funkcija kočnica.</p> <p>Rastavljanje i sastavljanje kočnica.</p> <p>Ispitivanje ispravnosti rada i održavanje kočnica.</p> <p>Glavni rezervoar, glavni vod, ventili i slavine (funkcija i održavanje).</p> <p>Manometri (vrste i rad manometara).</p> <p>Kočnice (vrste, način rada i primjena).</p> <p>Rasporednici (vrste, način rada i primjena).</p>
6.	Postrojenja — uređaji za održavanje željezničkih vozila	<p>Kolosiječna postrojenja — uređaji u depou.</p> <p>Postrojenja — uređaji za opskrbljivanje.</p> <p>Postrojenje za pregled i popravke.</p> <p>Konsole za pregled i platforme.</p> <p>Postrojenje — uređaji za čišćenje, pranje i podmazivanje.</p> <p>Dizalice.</p> <p>Prijenosnice i skretnice.</p> <p>Depoi za elektrovoičnai diselvnučna vozila.</p> <p>Oprema u radionicama, grijanje, ventilacija i osvjetljavanje.</p> <p>Pomoćni vlakovi i oprema.</p>
B) Električarske komponente		
1.	Transformatori	<p>Vrste transformatora i njihova primjena.</p> <p>Proračun jednofaznog mrežnog transformatora.</p> <p>Izradba elemenata transformatora prema proračunu i montaži jednofaznog transformatora.</p> <p>Ispitivanje izrađenog transformatora: pokus praznog hoda i kratog spoja.</p>
2.	Sinkroni strojevi	<p>Vrste sinkronih strojeva (motori i generatori).</p> <p>Rastavljanje trofaznog sinkronog generatora, upoznavanje s konstrukcijom i funkcijom njegovih elemenata.</p> <p>Ispitivanje trofaznog sinkronog generatora i njegovo puštanje u pogon.</p> <p>Mjerjenje na sinkronom generatoru.</p>
3.	Asinkroni strojevi	<p>Podjela asinkronih strojeva.</p> <p>Rastavljanje trofaznog asinkronog motora, upoznavanje s konstrukcijom i funkcijom njegovih dijelova.</p> <p>Sastavljanje trofaznog asinkronog motora, puštanje u pogon (način pokretanja).</p>

	Mjerenje na trofaznom asinkronom motoru, snimanje momentnih obilježja.
4. Istosmjerni strojevi	Vrste i primjena istosmjernih strojeva u elektrovoči. Rastavljanje istosmjernog stroja, upoznavanje s konstrukcijom pojedinih dijelova. Sastavljanje istosmjernog stroja i puštanje u rad. Mjerenje na istosmjerim strojevima (motorima), snimanje obilježja momenta i brzine. Način uređenja brzine kod istosmjernih motora (elektrovoča).
5. Kolektorski motori izmjenične struje	Podjela kolektorskih motora izmjenične struje i njihova primjena. Rastavljanje jednofaznog serijskog kolektorskog motora, upoznavanje s konstrukcijom i funkcijom pojedinih elemenata. Sastavljanje jednofaznog kolektorskog motora i puštanje u rad. Mjerenja na jednofaznom kolektorskom motoru.
6. Sklopni aparati	Podjela sklopnih aparata i njihova primjena. Problemi kod gašenja električnog luka na sklopnim aparatima. Postojeća tehnička riješenja za smanjenje električnog luka (pokazati rastavljajući pojedine vrste sklopnih aparata).
7. Elektroničke komponente	Poluvodičke komponente i njihova obilježja. Proračuni i praktično ostvarivanje radne točke kod biopolarnih i unipolarnih tranzistora. Poluvodički prekidački elementi i njihova obilježja (familija tiristorskih elemenata).
8. Primjena poluvodičkih elemenata na električnim strojevima	Diodni ispravljači, praktična primjena i mjerenje na diodnom ispravljaču. Tiritorski ispravljači, praktična primjena i mjerenje na tiristorskom ispravljaču. Primjena tiristora kod uređenja brzine elektromotora. Primjena poluvodiča kod zaštite rotacijskih električnih motora.
9. Automatsko upravljanje	Osnovni elementi automatskog upravljanja: regulacijska staza, mjeri član, mjeri pretvarač, postavni član, izvršni član, davatelj željene veličine i regulator. Statička i dinamička obilježja krugova za automatsku regulaciju — uređenje. Praktično ostvariti načine uređenja temperature u električnoj preši.

4. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Pregled i prijam vučnog vozila	
2.	Otklanjanje manjih kvarova i smetnji	
3.	Puštanje u rad vučnog vozila	Startanje motora vučnog vozila. Uključivanje glavnog i pomoćnog motora. Proba motora.
4.	Polazak, vožnja i zaustavljanje vučnog vozila	Kontrola instrumenata. Uređenje brzine vožnje i opterećenja. Vožnja zadanom brzinom. Uspostavljanje i kočenje vučnog vozila.
5.	Promjena smjera kretanja vučnog vozila	Način rada i način upravljanja uređajima za promjenu smjera kretanja.
6.	Napuštanje vučnog vozila	Postupci strojovođe kod napuštanja vučnog vozila. Osiguranje od samopokretanja.
7.	Pregled i predaja vučnog vozila	
8.	Vođenje dokumentacije vučnog vozila i vlaka	

OBJAŠNJENJE

Sadržaji programa predmeta u neposrednom su suodnosu s predmetima struke, kao što su: električni strojevi, kočnice željezničkih voziola, željeznička vozila, strojarski i električni dio željezničkih vozila.

Svaka nastavna cjelina vježbi i pojedine vježbe zahtjevaju određena tehničko-tehnološka objašnjenja, koja su u pravilu na početku obrade. Ovisno o praktičnom zadatku (radna ili proizvodna vježba) ova objašnjenja mogu biti u tijeku i na kraju vježbi.

Sadržaje dijela programa strojarske komponente i električarske komponente ostvariti isključivo praktičnim vježbama i stručnim posjetima željezničkim pogonima. Prepostavka je da su učenici stekli određena stručno teorijska znanja te nisu potrebna dodatna teorijska objašnjenja. Objasnjenja učenicima treba dati s tehničkog stajališta izradbe dijelova sklopova, sastavljanja i rastavljanja sklopova, puštanja u rad, mjerjenja i ispitivanja te održavanja tijekom iskorištavanja.

Kod izvođenja praktičnih vježbi iz strojarskih komponenti i električarskih komponenata poželjna veličina skupine je 10 do 20 učenika.

Dio programa koji se odnosi na upravljanje vozilom sadrži praktične vježbe iz upravljanja istim koje se provodi na simulatoru i samom vozilu. Veličina skupine je 3 učenika koji izvode vježbe pod nadzorom nastavnika.

Nastavnik praktične nastave će u operativnom planu rada utvrditi način praćenja rada i ocjenjivanja znanja učenika po pojedinim vježbama.

Ispitivanje znanja učenika provoditi kroz praktičan rad.

MATERIJALNI UVJETI

Za ostvarivanje praktičnih vježbi potrebno je osigurati:

- u trećem razredu školsku radionicu ili praktikum za strojarske i električarske komponente,
- u četvrtom razredu praktikum sa simulatorima odnosno poligon za obuku na željezničkom vučnom vozilu.

Sve prije navedeni prostori moraju biti odgovarajuće opremljeni.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. strojarstva, dipl. inž. elektrotehnike, nastavnik praktične nastave strojarske struke, nastavnik praktične nastave elektrotehničke struke. U četvrtom razredu: strojovođa instruktor, dipl. inž. prometa ili inž. prometa. Svi sa položenim stručnim ispitom na Hrvaskim željeznicama.

PREDMET: STROJARSKI DIO DISEL VUČNIH VOZILA (33-4)

Zanimanje: TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA DISEL VUČNIH VOZILA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	—	3

CILJEVI I ZADACI

Stjecanje potrebnih stručnih znanja o mehaničkim i pneumatskim dijelovima, podsklopovima i sklopovima dizelvučih vozila te detaljno upoznavanje sa sustavima za kočenje dizelvučnih vozila.

Zadaci nastave ovog predmeta su:

- upoznati mehaničku i pneumatsku opremu dizelvučnih vozila HŽ-a,
- upoznati okvirno pogonske sklopove i pripadajuće podsustave dizelvučnih vozila,
- upoznati sustave zračnog kočenja pojedinih serija dizelvučnih vozila HŽ,
- naučiti postupke pravilnog korištenja i nadzora nad mehaničkom i pneumatskom opremom dizelvučnih vozila,
- omogućiti učeniku daljnje usavršavanje i produbljivanje znanja iz poznavanja strojarskog dijela dizelvučnih vozila.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Dizelelektrične lokomotive serije 2 041, 2 042, 2 043 2 044, 2 061, 2 062, 2 063	Izvedba sanduka i upravljačnice. Okretna postolja. Osovinski sklop. Ovješenje i ogibljenje. Vlačna i odbojna sprema. Dizel motor. Prijenos snage dizel motora — generator i vučni motor — osovina. Podsustavi dizel motora. Uredaji za dobavu i razvod stlačnog zraka. Shema djelovanja zračnih uređaja. Uredaji za zračno kočenje. Pomoći zračni uređaji.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
2.	Dizelhidraulične lokomotive serije 2 131, 2 132, 2 133, 2 141	Karakteristični kvarovi i zastoji zračne opreme. Postupci pravilnog korištenja zračnih i kočnih uređaja. Izvedba sanduka i upravljačnice. Vlačna i odbojna spremu. Pogonski osovinski sklopovi. Prijenos snage dizel motora — hidraulički prijenosnik — međuprijenosnik — osovinski prijenosnici. Ovješenje i ogibljenje. Dizel motor. Podsustavi dizel motora. Hidraulički prijenosnik. Međuprijenosnik. Osovinski prijenosnici. Uređaj za dobavu i razvod stlačnog zraka. Shema djelovanja zračnih uređaja. Uređaji za zračno kočenje. Pomoći zračni uređaji. Karakteristični kvarovi i zastoji zračne opreme. Postupci pravilne uporabe zračnih i kočnih uređaja.
3.	Dizelmotorni vlakovi serije 7 021, 7 121, 221	Motorni vagoni — sanduk i vozni postroj. Upravljački i priključni vagon. Sanduk i vozni postroj. Upravljačica. Ovješenje i ogibljenje. Vlačna i odbojna spremu. Pogonski agregat. Prijenos snage dizel motora — pogonska osovina. Proizvodnja i razvod tlačnog zraka. Shema zračnih uređaja. Uređaji za zračno kočenje. Ručna kočnica. Karakteristični kvarovi i oštećenja na strojarskom dijelu.

OBJAŠNJENJE

Izvedbeni program treba temeljiti na predznanju učenika iz nastavnih predmeta Kočnice željezničkih vozila, Željeznička vozila i Dizelmotori i prijenosnici snage. Tijekom izvođenja nastave treba istaknuti specifična tehnička rješenja na određenoj seriji dizelvlučnih vozila. Natojati da učenik usvoji teorijska znanja bitna za pravilno korištenje dizelvlučnih vozila. Poseban naglasak staviti na poznавanje uređaja za kočenje.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje programa potrebna je posebno opremljena učionica ili praktikum za željeznička vučna vozila.

Tijekom nastave koristiti nastavna sredstva (didaktički crteži, sheme, dijagrami, modeli, makete i uzorci strojarskih komponenti) i tehnička pomagala (grafoskop, dijaprojektor, videotehnika, televizor).

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. inž. strojarstva s položenim stručnim ispitom na HŽ.

PREDMET: ELEKTRIČNI DIO DISELVUČNIH VOZILA (34-4)

Zanimanje: TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA DISELVUČNIH VOZILA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	—	5

CILJEVI I ZADACI

Usvajanje temeljnih znanja o električnoj opremi dizelvučnih vozila te o funkcioniranju pojedinih podsustava na vozilu i dizelvučnog vozila kao pogonske snage.

Zadaci nastave ovog predmeta su:

- upoznati električnu opremu na dizelelektričnim lokomotivama,
- upoznati električnu opremu na dizelhidrauličnim lokomotivama,
- naučiti razmještaj električne opreme na dizel lokomotivama HŽ,
- upoznati najvažnije strujne krugove na dizel lokomotivama,
- upoznati princip indirektnog (električkog) upravljanja pogonom dizel vozila,
- naučiti postupke pravilnog rukovanja dizel vučnim vozilom,
- osposobiti učenike za kvalitetnu primjenu stečenih znanja u praksi.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Dizelelektrične lokomotive serije 2 061, 2 062, 2 043	Kratak opis, osnovni podaci iz tehničkog opisa. Razmještaj električne opreme. Izvedba električnog prijenosnika snage. Glavni generator. Vučni elektromotori. Regulacija broja okretaja i snage dizel motora. Pomoći električni strojevi. Električni aparati. Pomoći električni uređaji. Uređaji za električna mjerena i zaštite. Shema vučnog strujnog kruga. Upravljački strojni krugovi. Sigurnosni uređaji. Postupci pravilnog rukovanja. Postupci u slučajevima karakterističnih kvarova ili zastoja. Postupci nakon prorade pojedinih zaštita. Uređaji za električno grijanje vlaka — "Uljanik": izvedba i opis djelovanja. Rukovanje uređajem za električno grijanje vlaka.
2.	Dizeleletkrična lokomotiva serije 2 044 i 2 063	Kratak opis, osnovni podaci iz tehničkog opisa. Razmještaj električne opreme. Izvedba električnog prijenosnika snage. Glavni i pomoći alternator. Vučni elektromotori.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
		Regulacija broja okretaja i snage dizel motora. Ostali električni strojevi. Električni aparati. Pomoći električni uređaji i uređaji za električna mjerena i zaštitu. Shema vučnog strujnog kruga. Shema kočnog spoja vučnih motora. Shema pomoćnih pogona. Upravljački strujni krugovi. Sigurnosni uređaji. Postupci pravilnog rukovanja i postupci u slučajevima karakterističnih kvarova ili zastoja. Postupci nakon prorade pojedinih zaštita. Uredaji za električno grijanje vlaka "KATO": izvedba i opis djelovanja. Rukovanje uređajem za električno grijanje vlaka.
3.	Dizelelektrične lokomotive serije 2 041, 2 022	Kratak opis, osnovni podaci iz tehničkog opisa. Razmještaj električne opreme. Izvedba električnog prijenosnika snage. Glavni generator. Vučni elektromotori. Pomoći električni strojevi. Električni aparati. Pomoći električni uređaji. Uredaji za električna mjerena i zaštite. Shema vučnog strujnog kruga i upravljanje pogonom lokomotive. Postupci pravilnog rukovanja lokomotivom. Postupci nakon pojave karakterističnih kvarova ili zastoja.
4.	Dizelhidraulične lokomotive serije 2 131, 2 132, 2 133, 2 141	Kratak opis, osnovni podaci iz tehničkog opisa. Električne oprema na lokomotivi. Napajanje upravljačkih i pomoćnih strujnih krugova. Upravljački strujni krugovi. Sigurnosni uređaji. Postupci pravilnog rukovanja lokomotivom. Postupci u slučajevima karakterističnih kvarova ili zastoja. Postupci nakon prorade pojedinih zaštita.
5.	Dizelmotorni vlakovi serije 7 021, 7 121, 7 221	Razmještaj električne opreme. Električni aparati i strojevi. Upravljačka oprema. Uredaji za električna mjerena i zaštite. Glavni strujni krug. Napajanje upravljačkih i pomoćnih strujnih krugova. Upravljanje pogonom dizel motornog vlaka. Postupci pravilnog rukovanja. Postupci u slučajevima prorade zaštita. Karakteristični kvarovi i zastoji u pogonu vozila. Grijanje i provjeravanje prostora za putnike. Opsi uređaja i sheme djelovanja.

OBJAŠNJENJE

Izvedbeni program treba razraditi po temama za svaku seriju dizelvučnih vozila. Izvedbeni program treba temeljiti na predznanju učenika iz nastavnih predmeta Električni strojevi i Osnove automatike. Tijekom izvođenja nastave iz ovog predmeta poseban naglasak dati onim temama koje su u funkciji pravilne uporabe vučnog vozila.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje programa potrebna je posebno opremljena učionica ili praktikum za željeznička vozila s nastavnim sredstvima: didaktički crteži, sheme, dijagrami, modeli i uzorci električnih komponenata.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. inž. elektrotehnike s položenim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

PREDMET: ELEKTROENERGETSKA POSTROJENJA VUČE (35-4)

Zanimanje: TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA ELEKTROVUČNIH VOZILA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	3	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o napajanju stabilnih postrojenja električne vuče, te upoznati tehnička rješenja, opremu i uređaje električnih podstanica, postrojenja za sekcioniranje, kontaktom mrežom i daljinskim upravljanjem.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- naučiti razvoj sustava elektrifikacije željeznice, glavne sustave elektrificiranih željeznica i elektrifikaciju Hrvatskih željeznica i željeznica u svijetu,
- naučiti transformatore i njihovu primjenu na željeznici,
- naučiti rasklopna postrojenja, električna postrojenja jednofaznog sustava i istosmjernog sustava na željeznici,
- naučiti kontaktну mrežu.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u elektromagnetska postrojenja vuče	Eletkrifikacija željeznice. Razvoj sustava elektrifikacije željeznice. Glavni sustavi elektrificiranih željeznica. Elektrifikacija Hrvatskih željeznica i željeznica u drugim zemljama u svijetu.
2.	Transformatori	Model transformatora, aktivni i konstrukcijski dijelovi. Željezna jezgra kao magnetski krug. Namoti primara i sekundara. Napon po zavoju, ukupni napon primarnog i sekundarnog namota. Prijenosni omjer napona. Ovisnost magnetskog tijeka o narinutom naponu. Fizička slika idealnog i realnog transformatora. Prazni hod transformatora i struja magnetiziranja. Terećenje transformatora, nužnost, jednakosti napona zavoja primara i sekundara, prijenosni odnos struje. Energetska jednakost primarne i sekundarne strane. Pokusi praznog hoda i kratkog spoja. Štedni transformator. Mrežni transformator, proračun. Temeljna slika rada prigušnice, pravocrtnost magnetskog kruga.
3.	Rasklopna postrojenja vuče	Općenito o rasklopnim postrojenjima. Glavni elementi rasklopnih postrojenja. Shema glavnih strujnih krugova. Mjerena u rasklopnim postrojenjima. Zaštita rasklopnih postrojenja. Pomoći strujni krugovi i pomoći uređaji. Transformatorske stanice 10 EV. Željeznička električna postrojenja jednofaznog sustava 25 kV. Željeznička električna postrojenja istosmjernog sustava 3 kV.
4.	Kontaktna mreža	Opći pojmovi o kontaktnoj mreži. Dijelovi kontaktne mreže. Fizička svojstva kontaktne mreže. Vrste kontaktne mreže prema načinu vješanja i zatezanja. Daljinsko upravljanje elektroenergetskim postrojenjima električne vuče.

OBJAŠNJENJA

Izvedbenim programom treba osigurati ostvarivanje nastave iz ovog predmeta kao specifični dio elektroenergetskog sustava u našoj zemlji.

Pojedine nastavne cjeline treba obraditi kroz posebna tehnička rješenja vodeći računa o razini svladavanja programa i planiranom broju sati.

Praćenja rada i ocjenjivanje učenika obavljati usmenim i pismenim ispitom, te rješavanjem programskih zadataka.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje programa potrebno je posebno opremljena učionica ili praktikum za elektro predmete s potrebnom opremom.

Tijekom nastave koristiti nastavna sredstva (didaktički oblikovani crteži, sheme, dijagrami, modeli i uzorci transformatora, rasklopnih postrojenja i kontaktne mreže) i tehnička pomagala (tehnika za projiciranje).

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. inž. elektrotehnike s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

PREDMET: STROJARSKI DIO ELEKTROVUČNIH VOZILA (36-4)

Zanimanje: TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA ELEKTROVUČNIH VOZILA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	—	3

CILJEVI I ZADACI

Stjecanje potrebnih stručnih znanja o mehaničkim i pneumatskim dijelovima, podsklopovima i sklopovima elektrovučih vozila te detaljno upoznavanje sa sustavima za kočenje elektrovučnih vozila.

Zadaci nastave ovog predmeta su:

- upoznati mehaničku i pneumatsku opremu elektrovučnih vozila HŽ-a,
- upoznati razmještaj mehaničke i pneumatske opreme pojedinih serija elektrovučnih vozila HŽ,
- upoznati podsustave za ogibljenje i ovješenje pojedinih serija elektrovučnih vozila HŽ,
- upoznati pogonske sklopove vučni motor — osovina svih serija elektrovučnih vozila HŽ,
- upoznati sustav zračnog kočenja pojedinih serija elektrovučnih vozila te izvršne uređaje za kočenje,
- naučiti postupe pravilne uporabe i nadzora nad mehaničkom i pneumatskom opremom elektrovučnih vozila,
- ospozobiti učenike da stečena znanja kvalitetno primjenjuju u praksi i pravodobno uočavanje nepravilnosti ili neispravnosti na strojarskom dijelu elektrovučnih vozila,
- omogućiti učeniku daljnje usavršavanje i produbljivanje znanja iz poznавanja strojarskog dijela elektrovučnih vozila.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Električne lokomotive serije 1 141, 1 142, 1 061, 1 161	Sanduk lokomotive. Okretno postolje. Osovinski sklop. Ovješenje i ogibljenje. Vlačna i odbojna spremna. Pogonski sklop vučni motor — osovine. Pneumatska oprema. Shema djelovanja zračnih uređaja. Podsustav za zračno kočenje. Pomoćni zračni uređaji.
2.	Elektromotorni vlakovi serije 6 011, 6 111	Sanduk motornog i upravljačkog vagona. Okretna postolja motornog i upravljačkog vagona. Pogonski osovinski sklop. Ovješenje i ogibljenje. Vlačna i odbojna spremna na čelu EMV i između pojedinih vagona EMV. Pneumatska oprema. Shema djelovanja zračnih uređaja. Podsustav za zračno kočenje. Združeno djelovanje zračne i elektrootporničke kočnice. Izvršni uređaji za kočenje. Pomoćni uređaji.
3.	Karakteristična oštećenja i kvarovi na strojarskom dijelu elektrovučnih vozila	Vizualni pregled sanduka i okretnih postolja. Karakteristična oštećenja na sanduku i okretnim postoljima. Kvarovi pogonskog sklopa vučni motor — osovine. Karakteristični kvarovi uređaja za kočenje. Karakteristični kvarovi i zastoj zračne opreme. Postupci pravilnog korištenja zračnih i kočnih uređaja.

OBJAŠNJENJE

Izvedbeni program treba temeljiti na predznanju učenika iz nastavnih predmeta Kočnice željezničkih vozila i Željeznička vozila. Tijekom izvođenja nastave treba istaknuti specifična tehnička rješenja na određenoj seriji elektrovučnih vozila. Natojati da učenik usvoji teorijska znanja bitna za pravilno korištenje elektrovučnih vozila. Poseban naglasak staviti na poznavanje uređaja za kočenje.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje programa potrebna je posebno opremljena učionica ili praktikum za željeznička vučna vozila.

Tijekom nastave koristiti nastavna sredstva (didaktički oblikovani crteži, dijagrami, sheme, uzorci i modeli djelova i uređaja na željezničkim elektrovučnim vozilima) i tehnička pomagala (tehnika za projiciranje).

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. inž. strojarstva s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

M. Brkić, N. Ujaković, *Električna vučna vozila za sustav napajanja 25 kV 50 Hz*, ŽTŠ Zagreb, 1992. godina.

PREDMET: ELEKTRIČNI DIO ELEKTROVUČNIH VOZILA (37-4)

Zanimanje: TEHNIČAR VUČE — STROJOVOĐA ELEKTROVUČNIH VOZILA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	—	5

CLJEVI I ZADACI

Usvajanje temeljnih znanja o električnoj opremi elektrovučnih vozila te o funkcioniranju pojedinih podsustava na vozilu i elektrovučnog vozila kao cjeline.

Zadaci nastave ovog predmeta su:

- upoznati tehničko-eksploatacijske značajke električnih vučnih vozila HŽ,
- upoznati električnu opremu koja se ugarđuje na elektrovučna vozila,
- naučiti razmještaj opreme na elektrovučnim vozilima HŽ,
- upoznati najvažnije strujne krugove elektrovučnih vozila,
- naučiti postupke pravilnog rukovanja elektrovučnih vozila,
- ospособiti učenike za kvalitetnu primjenu stecenih znanja u praksi.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Električna vučna vozila Hrvatskih željeznica	Kratak opis, osnovni podaci iz tehničkog opisa. Opis glavnog i pomoćnog elektromotornog pogona.
		Električne lokomotive serije 1 141, 1 161, 1 142 i 1 061.
2.	Visokonaponska oprema	Izvedba i opis rada pantografa, glavnog prekidača, rastavljača pantografa. Ostali visokonaponski uređaji na krovu vučnog vozila. Uređaji u povratnom dijelu glavnog strujnog kruga. Glavni transformator na električnom vučnom vozilu.
3.	Oprema glavnog elektromotornog pogona	Vučni elektromotori. Usmjerivači za napajanje vučnih motora. Sklopnići i preklopke. Ostali uređaji u vučnom krugu.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
4.	Oprema pomoćnih elektromotornih pogona	Pretvarači za napajanje trofaznim naponom. Motori za pomoćne pogone. Sklopnići i zaštitne sklopke. Uređaji za električno grijanje vlaka.
5.	Oprema za upravljanje vozilom	Akumulatorska baterija i uređaji za punjenje baterije. Grebenaste preklopke. Releji, tlačne sklopke, kontrolnici strujanja, tipkala, prekidači i elektropneumatski ventili. Upravljačke preklopke — kontroleri.
6.	Posebni uređaji	Uređaji za mjerjenje i registraciju brzine. Uređaji za kontrolu budnosti strojovode. Autostop uređaj. Radio uređaji. Uređaji za podmazivanje vijenca kotača i pjeskarenje.
7.	Električne lokomotive serije 1 141, 1 161	Razmještaj električne opreme. Krovna oprema. Električna oprema za okretnim postoljima u strojnici i upravljačnicama. Shema primarnog strujnog kruga i vučnih strujnih krugova pomoćnog pogona. Sheme upravljanja visokonaponskim uređajima, sklopnicima za pomoćni pogon, sklopnicima za vuču i biračem napona. Izvedba zaštite u primarnom strujnom krugu, vučnim strujnim krugovima i strujnim krugovima pomoćnog vagona. Postupci pravilnog rukovanja lokomotivim. Postupci u slučajevima karakterističnih kvarova ili zastoja. Postupci nakon prorade pojedinih zaštita.
8.	Električna lokomotiva serije 1 142	Razmještaj električne opreme. Krovna oprema. Električna oprema za okretnim postoljima u strojnici i upravljačnicama. Shema primarnog strujnog kruga i napajanja dvomotornih jedinica. Sheme vučnih strujnih krugova — dvomotorne jedinice. Shema napajanja pomoćnog pogona. Shema pomoćnog pogona. Shema upravljanja visokonaponskim uređajima i sklopnicima za pomoćni pogon. Shema upravljanja sklopnicima vuče i električnog kočenja. Opis djelovanja sustava regulacije glavnog elektromotornog pogona. Izvedba mjerena i zaštita u primarnom strujnom krugu, vučnim strujnim krugovima i strujnim krugovima pomoćnog pogona. Postupci pravilnog rukovanja lokomotivim. Postupci u slučajevima karakterističnih kvarova ili zastoja. Postupci nakon prorade pojedinih zaštita.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
9.	Elektromotorni vlak serije 6 111	<p>Razmještaj električne opreme. Električna oprema na motornom vagonu C: krovna oprema, oprema ispod sanduka, oprema na okretnim postoljima, oprema u unutrašnjosti vagona. Elektirčna oprema upravljačkih vagona B i C. Shema primarnog strujnog kruga i vučnih strujnih krugova. Shema strujnih krugova pomoćnog pogona. Shema strujnih krugova grijanja vlaka. Shema upravljanja visokonaponskim uređajima i pomoćnim pogonom. Shema upravljanja vučom i električnim kočenjem. Opis djelovanja sustava regulacije glavnog elektromotornog pogona. Izvedba zaštite u primarnom strujnom krugu, vučnim strujnim krugovima te strujnim krugovima pomoćnog pogona i grijanja vlaka. Postupci u slučajevima karakterističnih kvarova ili zastoja. Postupci nakon prorade pojedinih zaštita.</p>
10.	Elektromotorni vlak serije 6 011	<p>Razmještaj električne opreme. Električna oprema na motornom vagonu Elektirčna oprema upravljačkom vagonu. Shema glavnog strujnog kruga. Shema strujnih krugova grijanja vlaka. Shema strujnih krugova pomoćnog pogona. Shema upravljanja glavnim i pomoćnim elektromotornim pogonom. Postupci pravilnog rukovanja elektromotornim vlakom. Postupci u slučajevima karakterističnih kvarova ili zastoja.</p>

OBJAŠNJENJE

Izvedbeni program treba temeljiti na predznanju učenika iz nastavnih predmeta Električni strojevi, Osnove automatičke i Elektroenergetska postrojenja vuče.

Tijekom izvođenja nastave treba istaknuti specifična tehnička rješenja na određenoj seriji elektrovučnih vozila. Nastojati da učenik usvoji teorijska znanja bitna za pravilnu uporabu električnog vučnog vozila.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje programa potrebna je posebno uređena učionica ili praktikum za željeznička vozila. Tijekom nastave koristiti nastavna sredstva (didaktički oblikovani crteži, sheme, dijagrami, uzorci i modeli električnih dijelova i uređaja, te opreme na elektrovučnim vozilima) i tehnička pomagala (tehnika za projiciraje).

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. inž. elektrotehnike s položenim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

M. Brkić, N. Ujaković, *Električna vučna vozila za sustav napajanja 25 kV 50 Hz*, ŽTŠ Zagreb, 1992. godina.

PREDMET: PRUŽNI STROJEVI (38-4)

Zanimanje: RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA PRUŽNE RADOVE

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	3	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta je upoznati alate, naprave, uređaje i strojeve koji se koriste za gradnju i popravak željezničnih pruga.

Zadaci nastave ovog predmeta su:

- naučiti vrste alata i naprava, njihova obilježja i uporabu u praksi,
- upoznaju vrste uređaja i strojeva koji se koriste za gradnju, održavanje i popravak željezničnih pruga, njihove tehničke osobine i mogućnosti iskorištavanja,
- izgraditi pravilan odnos prema vrijednosti i ispravnoj uporabi alata, naprava i strojeva,
- stići temeljna znanja o alatima, napravama, uređajima i strojevima na koja će moći nadograđivati znanja iz drugih srodnih područja za vrijeme školovanja i kasnije u praksi.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u pružne strojeve	Općenito o alatima, napravama, uređajima i strojevima. Vrste, zadaće i glavne osobine alata, naprava, uređaja i pružnih strojeva.
2.	Alati i naprave	Vrste alata i naprava, način izradbe, opis, osobine i namjena. Iskorištavanje i održavanje alata i naprava.
3.	Uređaji i strojevi	Vrste uređaja, zadaće i glavne osobine. Ručni kranovi za izmjenu tračnica. Ručne dizalice. Mali strojevi za izvođenje radova na željezničkim prugama.
4.	Pružna vozila	Vrste, opis, osobine i namjena pružnih vozila.
5.	Gradjevinski strojevi	Dizalica "Donelli", glavni sklopovi, način rada, iskorištavanje i održavanje. Rešetalice, glavni sklopovi, način rada, iskorištavanja i održavanja. Strojevi za podbijanje i uređenje kolosijeka. Strojevi za razvoženje i planiranje šljunka na pruzi. Portalni kranovi. Buldužeri. Hidraulični utovarivači i kopači.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
6.	Pogon strojeva i prijenosnici snage	Motori s unutarnjim izgaranjem. Vrste motora za pogon pružnih strojeva. Procesi rada motora. Glavni dijelovi i sklopovi motora. Upravljanje i održavanje motora. Prijenosnici snage: zadatak, vrste i način rada.
7.	Održavanje pružnih strojeva	Ustrojstvo službe za održavanje pružnih vozila. Tehnologija održavanja pružnih strojeva.
8.	Kola	Kola za prijevoz i automatski istovar. Kola za mjerjenje na pruzi i drezine. Vlakovi za kemijsko uništavanje trave.

OBJAŠNJENJE

Pri izradbi izvedenog programa treba dati podjednako značenje svim nastavnim cjelinama. Sadržaj treba obraditi obavijesno sa stajališta upoznavanja alata, naprava i uređaja, podsklopova i sklopova strojeva i vozila, njihovih osobina, mogućnosti iskorištanja i preventivnog održavanja. Kod obrade koristiti načine i oblike rada uz primjenu didaktičkih sredstava i tehničkih pomagala. Rad učenika i ocjenjivanje znanja treba pratiti kontinuirano i to pretežno usmenim ispitom.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje programa potrebna je posebno opremljena učionica ili praktikum za strojarstvo s potrebnom opremom.

Tijekom nastave koristiti nastavna sredstva (didaktički oblikovani crteži, sheme, slike, dijagrami, uzorci, modeli i makete alata, naprava, te dijelova i sklopova uređaja i strojeva) i tehnička pomagala (tehnika za pooticanje).

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. inž. strojarstva s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicadma.

PREDMET: PRUŽNI STROJEVI — STROJARSKI DIO (39-4)

Zanimanje: RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA PRUŽNE RADOVE

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	—	4

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta je stjecanje određenih znanja o strojarskim dijelovima i podsklopovima pružnih strojeva koja su im nužna za usvajanje praktičnih znanja iz upravljanja, rada i održavanja pružnih strojeva.

Zadaci nastave ovog predmeta su:

- naučiti mehanizme i kinematiku pružnih strojeva,
- naučiti elemente i podsklopove hidrauličnog sustava na pružnim strojevima,
- naučiti elemente i podsklopove pneumatskog sustava na pružnim strojevima,
- naučiti načine rada pojedinih vrsta pružnih strojeva,
- izgraditi osjećaj odgovornosti i točnosti u upravljanju pružnim strojevima.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u pružne strojeve	Općenito o elementima i podsklopovima pružnih strojeva. Vrste mehanizma, opis i zadaća na pružnim strojevima.
2.	Kinematika agregata i uređaja	Kinematika agregata za podbijanje pragova. Hidraulični uređaji za podbijanje pragova. Kinematika prijenosa mjernih vrijednosti: dužinska niveleta, poprečna niveleta, smjer kretanja kolosjeka i mjerjenje dubine podbijanja. Izvršni hidraulični organi za: dužinsku niveletu, poprečnu niveletu i smjer kolosjeka.
3.	Hidraulični sustav pružnih strojeva	Elementi za proizvodnju tlaka. Elementi za razvođenje tekućine. Elementi za regulaciju. Elementi za obavljanje radova.
4.	Pneumatski sustav pružnih vozila	Elementi za proizvodnju tlaka. Elementi za razvođenje tekućine. Elementi za regulaciju. Elementi za obavljanje radova.
5.	Rad pružnih strojeva	Način rada strojeva za podbijanje pragova, uređenje smjera i niveleta kolosijeka. Rad pružnih strojeva za čišćenje zastornog materijala.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
		Rad pružnih strojeva za planiranje zastornog materijala. Rad posebnih pružnih strojeva (npr. dinamički stabilizatori).
6.	Održavanje mehaničkih i hidro-pneumatskih komponenti pružnih vozila	Održavanje ležaja, spojki i prijenosnika snage. Održavanje crpki, razvodnika, ventila, regulatora, cilindara i hidromotora.

OBJAŠNJENJE

Sadržaje predmeta treba ostvariti predavanjem i praktičnim vježbama u odnosu 2:1. Pri izradbi izvedenog programa treba uzeti u obzir znanja učenika iz nastavnih predmeta elementi strojeva, hidraulika i pneumatika, tehnička mehanika, praktični sadržaji.

Izvedbenim programom treba planirati uporabu raspoloživih nastavnih sredstava i tehnička pomagala. Praćenje rada i ocjenjivanje znanja učenika provoditi kontinuirano usmenim i pismenim ispitom.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje programa potrebna je posebno uređena učionica ili praktikum za željeznička vozila.

Tijekom nastave koristiti nastavna sredstva (didaktički oblikovani crteži, sheme, dijagrami, slike, modeli i u zorc dijelova i podsklopova, te uređaja i strojeva) i tehnička pomagala (tehnika za projiciranje i drugo).

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. inž. strojarstva s položenim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

PREDMET: PRUŽNI STROJEVI — ELEKTRIČNI DIO (40-4)

Zanimanje: RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA PRUŽNE RADOVE

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	—	3

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta je stjecanje određenih znanja o električnim dijelovima i podsklopovima koji se nalaze na pružnim strojevima, a koja su im nužna za usvajanje praktičnih znanja iz upravljanja, rada i održavanja pružnih strojeva.

Zadaci nastave ovog predmeta su:

- naučiti pojedine elemente i uređaje, njihovu funkciju i način rada na pružnim strojevima,
- naučiti sustave pretvorbe geometrijskih elemenata pruge u izlazne električne veličine,
- naučiti uređaje i raščlambu mjernih i dobavnih vrijednosti određenih električnih veličina,
- naučiti daljinsko upravljanje, radio-komande i laserske uređaje na pružnim strojevima,
- razvijati osjećaj točnosti i odgovornosti u upravljanju sa strojevima.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u pružne strojeve	Općenito o električnim elementima i uređajima pružnih strojeva. Vrste električnih elemenata i uređaja na pružnim strojevima, opis i zadaća.
2.	Akumulator	Konstrukcija, vrste, uporaba i održavanje akumulatora.
3.	Dinamo — alternator	Konstrukcija, glavni dijelovi, funkcija, primjena i održavanje.
4.	Reguliranje napona i struje	Vrste reguliranja, način rada i funkcija elemenata za reguliranje napona i struje.
5.	Električni pokretači	Način rada i funkcija na stroju. Podjela prema načinu rada i obilježja pojedinih vrsta. Održavanje, kvarovi i popravci.
6.	Generatori industrijskog napona	Vrste, opis i zadaća generatora industrijskog napona.
7.	Sustav za pretvorbu i upravljanje	Općenito o sustavu za pretvorbu geometrijskih elemenata pruge u izlazne električne veličine. Mjerjenje i uređenje dužinske nivelete. Mjerjenje i uređenje poprečne nivelete. Mjerjenje i uređenje smjera kolosjeka. Mjerjenje i uređenje dubinе podbijanja.

R. br. NAZIV NASTAVNE CJELINE**OKVIRNI SADRŽAJI**

	Uređenje i raščlamba mjernih i dobivenih vrijednosti određenih veličina. Daljinsko upravljanje, radio-komanda i laserski uređaji.
8. Odrezivanje električnih komponenti	Održavanje akumulatora. Održavanje dinamo stroja i alternatora. Odražavanje regulatora stroja i napona. Održavanje generatora električne struje. Održavanje elektropokretača. Održavanje električnih instalacija i potrošača električne struje na pružnim strojevima (utvrđivanje kvara, popravak, mjerjenje i ispitivanje).
9. Održavanje sustava pretvorbe i daljinskog upravljanja	Održavanje sustava pretvorbe geometrijskih elemenata pruge. Održavanje uređaja za daljinsko upravljanje.

OBJAŠNJENJE

Izvedbeni program treba napraviti tako da se dvije trećine planiranog broja nastavnih sati predviđi za obradu sadržaja predavanjima, a jedna trećina praktičnim vježbama.

Pri izradbi izvedbenog programa svakako uzeti u obzir predznanje učenika iz drugih nastavnih predmeta.

U nastavi je nužno koristiti raspoloživa nastavna sredstva i tehnička pomagala.

Praćenje rada i ocjenjivanje znanja učenika obavljati kontinuirano usmenim i pismenim ispitom.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje programa potrebna je posebno opremljena učionica ili praktikum za elektro-područje s odgovarajućom opremom, kao što su nastavna sredstva (didaktički oblikovani crteži, sheme, dijagrami, uzorci i modeli električnih elemenata i uređaja na pružnim strojevima) i tehnička pomagala (tehnika za projiciranje).

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. inž. elektrotehnike s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

PREDMET: GORNJI I DONJI STROJ (41-4)**Zanimanje: RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA PRUŽNE RADOVE**

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	—	3

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o gornjem i donjem stroju. Zadaci nastave ovog predmeta su:

- upoznati opće pojmove o gornjem i donjem stroju,
- naučiti elemente gornjeg i donjeg stroja,
- naučiti vrste radova na gornjem stroju,
- naučiti održavanje i zamjenu gornjeg stroja,
- naučiti svojstva zemljišta i opće pojmove o mostovima, propustima, tunelima, putnim prijelazima, te odvodnji pruga, te postajama,
- razvijanje osjećaja točnosti i odgovornosti te smisla za grupni rad.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Opći pojmovi	<p>Podjela željeznica prema tehničkim uređajima, broju kolosijeka, širini kolosijeka, vrsti vuče i svrsi. Stalni i promjenjivi elementi pruge. Općenito o gornjem i donjem stroju. Slobodni i tovarni profil. Slaganje predmeta na prugu i između tračnica obzirom na slobodni profi..</p>
2.	Tračnice	<p>Zadaće i oblik tračnica, standardne i nestandardne tračnice (masa i dimenzije). Skraćenje tračnice u zavojima (lukovima). Vrste spojeva tračnica, bušenje provrta u tračnicama. Trošenje, mjerjenje istrošenosti i dopušteno istrošenje tračnica. Ispitivanje pukotina i drugih oštećenja tračnica. Uređenje tračnica u radionici i na terenu. Podmazivanje tračnica. Istovar, slaganje i konzerviranje tračnica.</p>
3.	Pragovi	<p>Zadaće, vrste i materijal pragova, te dimenzije pragova. Položaj pragova u kolosijeku. Zatezanje pragova, osiguranje od pomicanja i bušenje pragova. Skretnička i mosna greda. Uređenje drvenih pragova.</p>

		Armirano-betonski pragovi: prednosti i nedostaci u odnosu na drvene pragove. Vrste betonskih pragova u željeznici, dimenzije i načini pričvršćivanja tračnica na pragove. Željeznički pragovi: vrste po obliku i uporabi.
4.	Kolosiječni pribor	Zadaće i vrste kolosiječnog pribora. Spojni pribor za standardne i nestandardne tipove tračnica. Pričvršćeni pribor "K" sustava, pričvršćeni pribor za nestandardne tipove tračnica. ZEL pribor. Elastični čavli DS 18 i SKL pribor. Kape protiv bočnog pomicanja kolosjeka. Sprave protiv putovanja tračnica.
5.	Zastor	Zadaća zastora, vrste materijala za izradu zastora. Oblik i debljina zastora prizme prema kategoriji pruge. Zaobčansot zastora i mjere za otklanjanje. Istovar zastornog materijala i sabijanje pod pragovima.
6.	Kolosijek	Kolosjek kao element gornjeg stroja. Sastav u kolosijeku (viseći i poduprti). Održavanje sastava, mesta u kolosijeku gdje smije biti sastav. Lijepljjeni sastavi. Diletacije. Raspord pragova za različite vrste kolosjeka. Posebne konstrukcije kolosjeka: mostovi, putovi, prijelazni tuneli, zavojni (lučni) kolosjek, upleteni i zbijeni kolosjek. Uređenje kolosjeka u pravcu i lukovma. Nagib tračnica u kolosijeku i tračnicama klizanjima, diletacijskim spravama i skretnicama. Širina kolosjeka u pravcu i zavojima (lukovima). Postupna promjena širine kolosjeka do projektiranog prošireja. Dopuštena odstupanja u širinu kolosjeka. Postupna promjena u odstupanja širine kolosjeka. Visinski odnos tračnica u pravcu i dopuštena odstupanja. Nadvišenja u zavojima (lukovima) te zavoji (lukovi) u kojima se ne izvodi cijelo ili nikakvo nadvišenje. Dopuštanje razlike u nadvišenju. Prijelazna rampa za nadvišenje. Kružni i prijelazni lukovi. Strijelice u lukovima, promjena strijelice u prijelaznom luku, dopušteno odstupanje od projektirane strijelice. Međupravci, kratki lukovi, pravci ispred i iza skretnica. Promjena nagiba nivelete.
7.	Skretnice i ukrižja	Svrha i uporaba skretnice. Vrste, tipovi i sustavi skretnica. Jednostavne i lučne skretnice. Konstrukcijski dijelovi skretnica Postavni uređaji i zatvarač. Shema skretnica, označavanje skretnica u planu i na terenu.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
		<p>Sastavljanje i vezanje skretnica. Dopuštena tolerancija propusnih mjera skretnica. Položaj medika. Drugi tračnički trak. Prednosti DTS-a pred kolosjekom sa sastavima. Uvjeti za zavarivanje kolosijeka u DTS-u. Zavarivanje tračnica u radionici na pruzi. Oslobađanje tračnica od unutarnjih naprezanja tračnica. Postupak kod podizanja DTS-a. Osiguranje kolosijeka s dugim trakovima. Izmjena defektnih zavara i puknutih tračnica. Zavarivanje skretnica u dugi trak.</p>
8.	Održavanje gornjeg stroja	<p>Redovito održavanje, vrste radova na redovitom održavanju prema godišnjem dobu. Postupak s ugradenim i neugradenim materijalom gornjeg stroja (tračnice, pribor i pragovi). Srednji popravci. Glavni popravci. Nepredvidivi radovi. Osiguranje prometa tijekom zime. Priprema sredstava za čišćenje snijeka na kolosjeku i skretnicama (ručno i strojno).</p>
9.	Tehnička dokumentacija o pruzi	<p>Situacijski crtež otvorene pruge i postaja. Uzdužni profil pruge. Poprečni profil pruge. Građevinski dnevnik i građevinska knjiga. Dnevna izvješća. Radne knjige i izvadnica za materijal. Matični listovi vlakova. Knjižnica mjerjenja kolosijeka. Zapisnik o preuzimanju DTS-a. Norme i normativ za pružne radove. Građevinske norme, norme i normativi za pružne radove. Obračun obavljenog rada po normi.</p>
10.	Elementi gornjeg stroja	<p>Pojmovi o zemljjanom trupu pruge. Oblik trupa pruge. Prikazivanje elemenata trupa pruge, uzdužni profil, situacija i poprečni profil.</p>
11.	Svojstva zemljišta	<p>Vrste i kategorije zemlje. Fizička i mehanička svojstva zemlje. Rastresitost zemlje. Nagib i kosina nasipa i usjeka. Obilježavanje profila pruge (nasipa usjeka). Osnovni pojmovi o mostovima, propustima, tunelima. Putni prijelazi (uređenje i održavanje). Odvodnja pruge i postaja.</p>

OBJAŠNJENJE

U izvedbenom programu naglasiti sadržaje koji su značajni za rukovatelja strojevima za pružne radove.

Izvedbenim programom treba planirati određeni broj sati za praktične vježbe i sručne posjete na terenu.

Praćenje rada i ocjenjivanje znanja učenika pratiti kontinuirano usmenim i pismenim putem.

MATERIALNI UVJETI

Za izvođenje programa potrebna je posebno uređena učionica opremljena nastavnim sredstvima (didaktički oblikovani crteži, slike, modeli elemenata gornjeg i donjeg stroja) i tehničkim pogamalima (tehnika za projiciranje i videotehnika).

KADROVSKI UVJETI

Program izvodi: dipl inž. graditeljstva s položenim stručnim ispitom.

PREDMET: PRAKTIČNE VJEŽBE (42-4)

Zanimanje: RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA PRUŽNE RADOVE

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	4	5

CILJEVI I ZADACI

Ostvarivanjem sadržaja praktičnih vježbi želi se postići stjecanje temeljnih stručno-praktičnih znanja, vještina i navika iz područja tehnologije obrade, tehnologije elektroradova, elektrostrojarskih komponenata i upravljanja pružnim vozilima.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- objedinjavanje umnog i fizičkog rada, povezivanje teorijskih znanja, stjecanje temeljnih praktičnih znanja i određenog stupnja vještina i radnih navika,
- sposobiti učenike za rad na siguran način,
- sposobiti učenike za pravilnu uporabu i postupanje alatima,
- upoznati učenike i sposobiti ih za uporabu mjernih instrumenata,
- svršishodna uporaba pogonske energije, materijala i sredstava za rad,
- razvijanje interesa učenika za tehniku i stvaralaštvo,
- objedinjavanje teorijskih i praktičnih znanja iz područja elektrotehnike,
- naučiti određena mjerena i ispitivanja na komponentama,
- otklanjanje manjih kvarova i smetnji tijekom vožnje na pružnim vozilima,
- stjecanje vještina u upravljanju pojedinim funkcionalnim cjelinama pružnih strojeva, te vještina vođenja pružnog vozila,
- sposobiti učenike za vođenje odgovarajuće dokumentacije,
- razvijanje pozitivnog odnosa prema radu, urednosti i točnosti, tehničkoj disciplini te sigurnosti i pouzdanosti željezničkog prometa.

SADRŽAJ

3. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
A) Strojarske komponente		
1.	Elementi strojeva	<p>Elementi za rastavljeno spajanje (vrste, funkcija, izradba i primjena vijaka, svornjaka i zatika, opruga, steznih spojeva s glavinama).</p> <p>Primjeri izradbe najmanje po jednog rastavljenog spoja.</p> <p>Elementi za kružno gibanje (vrste, funkcija, izradba i primjena osovina, vratila, spojki i ležaja.</p> <p>Primjeri ugradnje elemenata za kružno gibanje.</p> <p>Mehanički prijenosnici snage (vrste, funkcija i primjena mehaničkih prijenosnika snage).</p> <p>Elementi remenog, tarnog, lančanog i zupčanog prijenosa. Sastavljanje i rastavljanje prijenosnika. Održavanje prijenosnika).</p> <p>Elementi za pretvaranje gibanja (izvedbe, funkcije i primjena strojnih mehanizama na vozilima.</p> <p>Rastavljanje, sastavljanje i ispitivanje rada strojnog mehanizama).</p> <p>Elementi za protok i regulaciju (vrstu, funkcija i primjena cijevi i cijevnih elemenata na željezničkim vozilima. Izraditi prijenos sastavljanja i rastavljanja elemenata za protok i ragulaciju. Ispitivanje funkcije sklopa cijevi i cijevnih elemenata. Održavanje elemenata za protok i regulaciju).</p> <p>Brtve i brtvljenje (vrste brtvi, funkcija i primjena na željezničkim vozilima. Rastavljanje i sastavljanje brtvenih spojeva. Ispitivanje i održavanje brtvenih spojeva).</p> <p>Uređaji za podmazivanje (zadaća podmazivanja strojnih dijelova. Načini podmazivanja. Sredstva za podmazivanje. Rastavljanje, sastavljanje i ispitivanje uređaja za podmazivanje na željezničkim vozilima. Održavanje uređaja za podmazivanje).</p>
2.	Željeznička vozila	<p>Glavni dijelovi i sklopovi željezničkih vozila:</p> <p>postolje, osovinski slog, mono-blok kotači, kotači na banažama, osovinski ležaji, okvir postolja, koljevka, ovješenje, ogibljenje, prijenosnici snage (hidraulični i pneumatski), prijenosnik, sanduk i okvir sanduka, vlačna i odbojna oprema, središnja spojka (kvačilo).</p> <p>Funkcija pojedinih dijelova i sklopova.</p> <p>Rastavljanje i sastavljanje (mogućih) sklopova.</p> <p>Održavanje dijelova i sklopova.</p>
3.	Diesel-motori na željezničkim vozilima	<p>Glavni dijelovi i uređaji na diesel — motorima:</p> <p>konstrukcije, funkcija i rad pojedinih dijelova i uređaja.</p> <p>Rastavljanje i sastavljanje motova i pojedinih uređaja.</p> <p>Rad motora i ispitivanje obilježja motora.</p> <p>Preventivno održavanje motora u pogonskom stanju i u stanju izvan pogona.</p>
4.	Kompresori na željezničkim vozilima	<p>Način rada kompresora.</p> <p>Vrste kompresora na željezničkim vozilima.</p> <p>Glavni dijelovi i uređaji na kompresoru.</p> <p>Rastavljanje i sastavljanje kompresora.</p>

	Puštanje kompresora u rad i ispitivanje ispravnosti rada. Održavanje kompresora.
5. Kočnice na željezničkim vozilima	Zadaće kočnica, način rada, konstrukcijska obilježja. Kočioni uređaji (cilindar, poluže, regulator, papuče). Rastavljanje i sastavljanje, ispitivanje ispravnosti rada, održavanje. Vrste kočnica: kočnica s bubnjem, disk-kočnice i kočnice za slučaj opasnosti. Rad i funkcija kočnica. Rastavljanje i sastavljanje kočnica. Ispitivanje ispravnosti rada i održavanje kočnica. Glavni rezervoar, glavni vod, ventili i slavine (funkcija i održavanje). Manometri (vrste i rad manometara). Kočnice (vrste, način rada i primjena). Rasporednici (vrste, način rada i primjena).
6. Postrojenja — uređaji za održavanje željezničkih vozila	Kolosiječna postrojenja — uređaji u depou. Postrojenja — uređaji za opskrbljivanje. Postrojenje za pregled i popravke. Konzole za pregled i platforme. Postrojenje — uređaji za čišćenje, pranje i podmazivanje. Dizalice. Prijenosnice i skretnice. Depoi za elektrovoičnai diselvručna vozila. Oprema u radionicama, grijanje, ventilacija i osvjetljavanje. Pomoći vlakovi i oprema.

B) Električarske komponente

1. Transformatori	Vrste transformatora i njihova primjena. Proračun jednofaznog mrežnog transformatora. Izradba elemenata transformatora prema proračunu i montaži jednofaznog transformatora. Ispitivanje izrađenog transformatora: pokus praznog hoda i kratog spoja.
2. Sinkroni strojevi	Vrste sinkronih strojeva (motori i generatori). Rastavljanje trofaznog sinkronog generatora, upoznavanje s konstrukcijom i funkcijom njegovih elemenata. Ispitivanje trofaznog sinkronog generatora i njegovo puštanje u pogon. Mjerjenje na sinkronom generatoru.
3. Asinkroni strojevi	Podjela asinkronih strojeva. Rastavljanje trofaznog asinkronog motora, upoznavanje s konstrukcijom i funkcijom njegovih dijelova. Sastavljanje trofaznog asinkronog motora, puštanje u pogon (način pokretanja). Mjerjenje na trofaznom asinkronom motoru, snimanje momentnih obilježja.
4. Istosmjerni strojevi	Vrste i primjena istosmjernih strojeva u elektrovoči.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
5.	Kolektorski motori izmjenične struje	Rastavljanje istosmjernog stroja, upoznavanje s konstrukcijom pojedinih dijelova. Sastavljanje istosmjernog stroja i puštanje u rad. Mjerenje na istosmjernim strojevima (motorima), snimanje obilježja momenta i brzine. Način reguliranja brzine kod istosmjernih motora (elektrovuča).
6.	Sklopni aparati	Podjela kolektorskih motora izmjenične struje i njihova primjena. Rastavljanje jednofaznog serijskog kolektorskog motora, upoznavanje s konstrukcijom i funkcijom pojedinih elemenata. Sastavljanje jednofaznog kolektorskog motora i puštanje u rad. Mjerenja na jednofaznom kolektorskom motoru.
7.	Električke komponente	Podjela sklopnih aparatova i njihova primjena. Problemi kod gašenja električnog luka na sklopnim aparatima. Postojeća tehnička riješenja za smanjenje električnog luka (pokazati rastavljajući pojedine vrste sklopnih aparatova).
8.	Primjena poluvodičkih elemenata na električnim strojevima	Poluvodičke komponente i njihova obilježja. Proračuni i praktično ostvarivanje radne točke kod bipolarnih i unipolarnih tranzistora. Poluvodički prekidački elementi i njihova obilježja (familija tiristorskih elemenata).
9.	Automatsko upravljanje	Diodni ispravljači, praktična primjena i mjerenje na diodnom ispravljaču. Tiritorski ispravljači, praktična primjena i mjerenje na tiristorskom ispravljaču. Primjena tiristora kod reguliranja brzine elektromotora. Primjena poluvodiča kod zaštite rotacijskih električnih motora.

4. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Pregled i prijam strojeva za pružne radove	
2.	Otklanjanje manjih kvarova i smetnji	

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
3.	Puštanje u rad stroja za pružne radove	Pokretanje motora pružnog stroja. Uključivanje glavnog i pomoćnog motora. Proba motora.
4.	Polazak, vožnja i zaustavljanje pružnog stroja	Kontrola instrumenata. Reguliranje brzine vožnje. Vožnja zadanom brzinom. Uspostavljanje i kočenje pružnog stroja.
5.	Promjena smjera kretanja pružnog stroja	Način rada i način upravljanja uređajima za promjenu smjera kretanja.
6.	Upravljanje uređajima pružnog stroja	Rad sa strojem za podbijanje pragova. Rad sa strojem za čišćenje zastornog materijala. Rad s posebnim pružnim strojevima (dinamički stabilizatori).
7.	Napuštanje pružnog stroja	Postupci strojovode kod napuštanja pružnog stroja. Osiguranje od samopokretanja.
8.	Pregled i predaja pružnog stroja	
9.	Vođenje dokumentacije pružnog stroja.	

OBJAŠNJENJE

Sadržaji programa predmeta u neposrednom su suodnosu s predmetima struke, kao što su: električni strojevi, kočnice željezničkih vozila, željeznička vozila, strojarski i električni dio pružnih vozila.

Svaka nastavna cjelina vježbi i pojedine vježbe zahtjevaju određena tehničko-tehnološka objašnjenja, koja su u pravilu na početku obrade. Ovisno o praktičnom zadatku (radna ili proizvodna vježba) ova objašnjenja mogu biti u tijeku i na kraju vježbi.

Sadržaje dijela programa — elektrostrojarske komponente — ostvariti isključivo praktičnim vježbama i stručnim posjetima željezničkim pogonima. Pretpostavka je da su učenici stekli određena stručno teorijska znanja te nisu potrebna dodatna teorijska objašnjenja. Objasnjenja učenicima treba dati s tehničkog stajališta izradbe dijelova sklopova, sastavljanja i rastavljanja sklopova, puštanja u rad, mjerena i ispitivanja te održavanja tijekom iskorištavanja.

Kod izvođenja praktičnih vježbi iz elektro-strojarskih komponenti veličina skupine poželjna je da bude 10 do 12 učenika.

Dio programa koji se odnosi na upravljanje vozilom sadrži praktične vježbe iz upravljanja istim koje se provode na simulatoru i samom vozilu. Veličina skupine je 3 učenika koji izvode vježbe pod nadzorom nastavnika.

Nastavnik praktične nastave će u operativnom planu rada utvrditi način praćenja rada i ocjenjivanja znanja učenika po pojedinim vježbama.

Ispitivanje znanja učenika provoditi kroz praktičan rad.

MATERIJALNI UVJETI

Za ostvarivanje praktičnih vježbi potrebno je osigurati:

- u trećem razredu školsku radionicu ili praktikum za strojarske i električne komponente,
- u četvrtom razredu praktikum sa simulatorima odnosno poligon za obuku na pružnom stroju.

Sve prije navedeni prostori moraju biti odgovarajuće opremljeni.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. strojarstva, dipl. inž. elektrotehnike, nastavnik praktične nastave strojarske struke, nastavnik praktične nastave elektrotehničke struke, instruktor rukovatelja pružnim vozilima.

PREDMET: TEHNIČKA MEHANIKA (43-4)

Zanimanje: TEHNIČAR ODRŽAVANJA PRUGA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	3	—	—	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o zakonitostima tehničke mehanike.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- usvojiti osnovne pojmove i zakonitosti iz mehanike,
- razvijati osjećaj za stvarne i svrshodne oblike, dimenzije i osjećaj za stabilnost konstrukcije,
- razvijati sposobnost pravilnog zaključivanja i rješavanja statičkih problema i zadataka,
- osposobiti učenike za primjenu znana u drugim tehničkim disciplinama, a kasnije i u praksi.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u mehaniku	Zadaće i podjela mehanike. Temeljni pojmovi i aksiomi mehanike. Temeljne veličine i njihove jedinice u mehanici.
2.	Osnove statike	Pojam sile i njeno predočavanje. Sile koje djeluju u istom smjeru, zbrajanje sila, ravnoteža sila (grafički i analitički uvjet ravnoteže). Sistem sila koje djeluju u različitim smjerovima, a imaju zajednička hodišta. Sastavljanje sila, ravnoteža sila (grafički i analitički uvjet ravnoteže). Rastavljanje sila u dvije komponente. Statički moment sile, određivanje predznaka statičkog momenta i grafički prikaz, poučak o momentu ili Vaargnov poučak. Opći sistem sila u ravnini, zbrajanje sila, sastav paralelnih sila u ravnini.

		Ravnoteža općeg sistema sila (grafički i računarski uvjeti ravnoteže).
3.	Težište	Pojam težišta. Težište jednostavnih likova. Težište složenih likova.
4.	Nosači	Općenito o nosačima. Ležaji. Raspon nosača. Podjela nosača. Opterećenja nosača i oblici opterećenja.
5.	Osnove nauke o elastičnosti i čvrstoći	Napon i deformacije. Hooke-ov zakon. Dijagram ispitivanja čelika na vlak. Dopušteni naponi. Vrste naprezanja (vlak, tlak, savijanje, posmak, torzija). Moment inercije ili moment tromosti, moment otpora glavne osi inercije, moment inercije jednostavnih likova, Steinerov poučak, moment inercije složenih likova.
6.	Utjecaj temperature na deformacije	

OBJAŠNJENJA

Sadržaj predmeta je značajan u obrazovanju učenika za graditeljska usmjerenja u području rada promet. Teorijska objašnjenja, dobro osmišljena i aplicirana na primjerenim zadacima, preduvjet su ostvarivanja zadaće mehanike.

Kombinacijom različitih metoda i oblika rada moguće je postići da učenici veći dio znanja usvoje u nastavi. Kod izradbe izvedbenog programa nužno je voditi brigu o strukturi nastavnih sati. U nastavi treba težiti da učenici rade samostalno na rješavanju praktičnih zadataka. Praćenje rada i ocjenjivanje treba biti kontinuirano.

Kod izradbe operativnog plana treba predvidjeti izradu jednog programskog zadatka u svakom kvartalu. Ovaj zadatak učenici rješavaju kod kuće na temlju upita nastavnika. Program treba pregledati i ocjeniti.

Pri grafičkom rješavanju zadataka učenici se obvezno služe priborom za crtanje.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje sadržaja programa predmeta potrebna je učionica opremljena nastavnim sredstvima (crteži, modeli, grafofolij, dijelovi građevnih konstrukcija) i nastavnim pomagalima (grafoskop, pribor za crtanje).

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. graditeljstva, dipl. inž. strojarstva, prof. mehanike.

LITERATURA

- V. Špirance, *Tehnička mehanika*, Školska knjiga, Zagreb
- M. Francetić, *Radna bilježnica iz tehničke mehanike*, Školska knjiga, Zagreb
- Antonić, *Gradičinska mehanika*, Školska knjiga, Zagreb

PREDMET: TEHNIČKO CRTANJE I NACRTNA GEOMETRIJA (44-4)**Zanimanje: TEHNIČAR ODRŽAVANJA PRUGA**

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	2	2	—	—

CILJEVI I ZADACI

Temeljni cilj obrazovanja iz ovog predmeta je svladavanje osnovnih geometrijskih odnosa i razvijanje prostornog zora, te grafičko prikazivanje predmeta i objekata.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati pravila projiciranja i predočavanja oblika predmeta,
- razvijati shvaćanje projekcija i formiranje zorne prostorne predodžbe o predmetu predočenom na crtežu,
- razumjeti pojednostavljenim načinom prikazivanje i čitanje svih podataka iz crteža,
- izračunavanje zamisli jednostavnim skicama,
- naučiti rukovati osnovnim crtačim priborom,
- usvajati osnovne geometrijske odnose,
- savladati načine grafičkog prikazivanja koji se primjenjuju u graditeljstvu,
- privikaanje na discipliniran i strpljiv rad,
- razvijanje osjećaja za urednost i preciznost.

SADRŽAJ**1. razred**

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
<hr/>		
A)	Tehničko crtanje	
1.	Uvod	Važnost tehničkog crtanja grafičkog istraživanja u suvremenom komuniciranju.
2.	Mjerila	Definicije, mjerila karata i mjerila nacrtu.
3.	Kotiranje	
4.	Formati crteža po standardima	
5.	Tehničko pismo	
6.	Osnove projiciranja	Osnove ortogonalne projekcije. Osnove kose projekcije.
7.	Oznake u graditeljskim nacrtima	Simboli koji se rabe pri izradi graditeljskih nacrtova.
8.	Računalo u izradbi nacrtu	
9.	Formatiziranje i uvezivanje nacrtu	

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
B) Nacrtna geometrija		
1.	Uvod u nacrtu geometriju	Zadaća i metode nacrtnе geometrije. Vrste projiciranja. Osnove geometrijske konstrukcije.
2.	Kotirana projekcija	Općenito o kotiranoj projekciji. Kotirana projekcija točke, dužine, pravca i ravnog lika.

2. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
3. Ortogonalna projekcija		
3.	Ortogonalna projekcija	Pojam kvadranta i oktanta. Projekcija točaka i dužina. Projekcija pravca, prikloni kutovi i probodišta. Projekcija trokuta, paralelograma i ostalih geometrijskih likova. Projekcije i mreže geometrijskih tijela. Projekcija kosih geometrijskih tijela.
4.	Kosa projekcija	Općenito o aksonometriji. Aksonometrijska slika geometrijskih tijela i složenih objekata. Pravci i točke u ravnini. Likovi u općoj ravnini. Okomica na opću ravninu. Geometrijska tijela s osnovkom u općoj ravnini. Ravnine, pravci i točke u međusobnom položaju u prostoru. Presjeci geometrijskih tijela ravninom prometalicom. Presjeci geometrijskih tijela općom ravninom.
5.	Perspektiva	Pravila centralne projekcije. Centralna projekcija predmeta metodom probodišta.

C) Praktična primjena

- Izohipsa i izobata
- Predstavljanje terena, profil
- Određivanje linije nasipa i usjeka pomoću poprečnih profila

OBJAŠNJENJE

Učenike treba animirati da aktivno sudjeluju u izvođenju programa. Naročito je potrebno da savladavaju pojam prostornog predviđanja, koje treba razviti do te mjeri da na temelju tako razvijenog zora mogu izvoditi ispravne zaključke kod razmatranja prostornih odnosa.

Sadržaje programa učenicima izlagati na što jasniji i jednostavniji način. Nastojati da učenici veći dio grafičkih radova izrađuju u školi.

Tijekom izvođenja sadržaja učenici izrađuju jednostavnije tehničke nacrte — programe.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje programa potrebna je posebno uređena učionica za tehničko crtanje opremljena odgovarajućim nastavnim sredstvima i pomagalima.

Učenici moraju posjedovati vlastiti pribor za crtanje i tuširanje.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. graditeljstva, dipl. inž. strojarstva.

LITERATURA

Justinijanović, *Nacrtna geometrija 1. i 2.*

Niće, *Deskriptivna geometrija*

PREDMET: OSNOVE HIDROTEHNIKE (45-4)

Zanimanje: TEHNIČAR ODRŽAVANJA PRUGA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	2	2	—	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja iz hidrologije i hidraulike koja su potrebna u projektiranju, izgradnji i održavanju hidrauličnih objekata.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- steći osnovna znanja o vodi, njenim fizičkim osobinama i prirodnim svojstvima,
- naučiti osnovne zakone o kretanju vode u vodotocima,
- sposobiti se za snimanje vodenih tokova i mjerena količine protjecanja vode,
- naučiti osnovne zakone hidraulike,
- usvojiti znanja o projektovanju, izgradnji i održavanju hidrotehničkih objekata.

SADRŽAJ

R. br. NAZIV NASTAVNE CJELINE

OKVIRNI SADRŽAJI

1. Hidrologija, uvod i podjela

Voda, fizičke osobine i prirodna svojstva, kruženje vode na zemlji.
Oborine.

	Isparavanje. Površinske vode. Oborinsko područje ili sлив vodotoka. Vodostaj, vodotoci, brzine vode, brzine protoka, relativni pad i nanosi u vodotocima. Podzemne vode. Postanak podzemne vode. Kretanje podzemne vode. Izvori, bunari i drenaže.
2. Hidraulika	Osnovni pojmovi hidrostatike: Arhimedov i Paskalov zakon. Tlak vode na zidove. Kapilarnost. Osnovna formula hidromehanike za hidraulične proračune.
3. Osnovni pojmovi o hidrometriji	Mjerenje visine oborina. Mjerenje vodostaja. Mjerenje brzine vode. Mjerenje potoka. Mjerenje nanosa.
4. Hidrotehnika	Pojam i podjela. Osnovni tehnički elementi u projektiranju i prikazivanju vodotoka (uzdužni profil, pad...). Uređenje bujica i planinskih rijeka i zaštitne građevine. Uređene rijeke i zaštitne građevine. Obaloutvrde. Hidrotehničke melioracije. Ovodnja zemljišta, lateralni kanali, obrambeni nasipi. Vodoopskrba. Vodovod. Osnovni pojmovi o vodovodu i drugim načinima opskrbe vodom. Kanalizacija. Osnovni pojmovi o kanalizaciji otpadnih voda. Osnove o plovnim putevima i hidrocentrala.

OBJAŠNJENJA

Kao što je iz sadržaja ovog predmeta vidljivo učenici trebaju upoznati obavjesno uporabu vode i načine sprječavanja štetnog djelovanja voda naročito u području željezničkih pruga.

Također učenici upoznaju načine izgradnje i održavanja hidrotehničkih objekata.

Nastavnik će u svom izvedbenom programu odrediti vremensku dimenziju svake nastavne cjeline, a također predviđjeti posjete objektima komunalnih poduzeća odnosno gradilištima hidrotehničkih objekata.

Praćenje učenika provoditi kontinuirano usmeno i pismeno.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje nastave iz ovog predmeta potrebna je učionica opremljena shemama i crtežima te sredstvima za projiciranje.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. inž. graditeljstva.

PREDMET: ZAŠTITA NA RADU (46-4)

Zanimanje: TEHNIČAR ODRŽAVANJA PRUGA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	2	—	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o radu na siguran način graditeljskih djelatnika u željezničkom prometu.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati značenje i potrebu postupka zaštite na radu,
- upoznati pravila, dužnosti i odgovornosti u okviru provođenja postupka zaštite na radu,
- upoznati temeljni sustav i ustrojstvo zaštite na radu,
- oposobiti se za pojedinačnu i skupnu zaštitu od opasnosti koja se može javiti u procesu rada,
- spoznati izvore i uzroke opasnosti na radnim mjestima graditeljskih djelatnika na željeznicama,
- izučiti zaštitna sredstva koja sprječavaju možebitne nezgode pri obavljanju poslova na radnom mjestu,
- uvježbati primjenu sredstava koja sprečavaju moguće smetnje i posljedice u izvršavanju radnih zadataća iz djelokruga zanimanja,
- upoznati osnove protupožarne zaštite,
- upoznati značenje sigurnosti rada.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Osnove zaštite na radu	Propisi i pravila zaštite na radu. Poslovi djelatnika s posebnim uvjetima rada. Sredstva rada i oruđa za rad s povećanom opasnošću. Pojam i vrste opasnih zona. Izvanredni događaji na željeznicama. Prava i dužnosti djelatnika.
2.	Uzroci i izvori opasnosti te te načini zaštite	Mehanički izvor opasnosti. Ustrojstveni izvori opasnosti. Nepoznavanje opasnosti na radu, umor, nepridržavanje mjera sigurnosti, profesionalna oboljenja i invalidnost rada, pojam traumatizma i traumatoloških čimbenika, alkoholizma, nagrade, pohvale, kazne, motivacija. Sanitarno tehničke opasnosti — uvjeti rada (mirkoklima, buka, rasvjeta, vibracije, kemijske opasnosti, zračenje). Zaštita od električne struje. Opasnosti od požara i eksplozije (proces gorenja i eksplozije, uzroci izbijanja požara i eksplozije, javljači požara, uređaji za gašenje požara, stabilni i prijenosni vatrogasni aparati). Osobna zaštitna sredstva. Pružanje prve pomoći.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
3.	Zaštita na radu tijekom održavanje pruga i pružnih uređaja	<p>Opasnosti pri kretanju na željezničkom prostoru (kretanje prugom, preko mosta, kroz tunele, provlačenje ispod vozila, penjanje i silazak s vozila....).</p> <p>Opasnosti i načini zaštite prilikom radova na peronu, kolodvorima i putnim prijelazima u razini.</p> <p>Opasnosti i načini zaštite pri ugrađivanju pragova, tračnica, skretnica, radova na mostu, u tunelu i drugo.</p> <p>Opasnosti i načini zaštite prilikom utovara i istovara građevinskog materijala, prijevoza naročitih pošiljaka i opasnih materija.</p> <p>Opasnosti i mјere zaštite prilikom uporabe ručnih i mehaniziranih alata, građevinskih strojeva i teških pružnih strojeva.</p> <p>Pravila sigurnosti pri iskorištavanju dizalica.</p> <p>Pravila sigurnosti prilikom vožnje pružnih vozila.</p> <p>Zaštita mјesta rada i neprohodnih mјesta (postavljanje signala pružnog osoblja).</p>

OBJAŠNJENJE

Predmet sadrži propise i odredbe kojima se uređuju postupci zaštite na radu prilikom obavljanja poslova i radnih zadaća graditeljskih djelatnika na željeznici.

Temeljna zadaća programa je ovlađati teorijskim znanjima kako bi ista mogli samostalno primjenjivati u praksi.

Po mogućnosti učenike treba obučiti za uporabu protupožarnim aparatima i motkom za uzemljene, te za pružanje prve pomoći i slično.

U prvoj nastavnoj cjelini učenici upoznaju značenje zaštitnog djelovanja u sprečavanju nezgoda na radu, pravilan izbor najnužnijih sredstava zaštite i njihovu primjenu.

U drugoj nastavnoj cjelini učenici upoznaju uzroke i izvore opasnosti te načine zaštite.

Treća nastavna cjelina sadrži izvore opasnosti i načine zaštite na pojedinim radnim mjestima djelatnika u graditeljskoj djelatnosti na željeznici.

Kod izradbe izvedbenog programa nastavnik treba nastavnoj cjelini — zaštita na radu tijekom održavanja pruga i pružnih uređaja posvetiti najveću pozornost.

MATERIJALNI UVJETI

Za ostvarivanje programa potrebna je učionica, praktikum a također poželjan je i poligon za izvođenje vježbi vatrogastva.

U nastavi koristiti sheme, grafikone, slike, filmove, a od nastavnih pomagala potrebni su kinoprojektori, dijaprojektor, grafoskop te sredstva zaštite na radu i protupožarne zaštite.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. sigurnosti na radu s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama, dipl. ing. graditeljstva s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Bolf, Kacian, *Zaštita na radu*, Otvoreno sveučilište, Zagreb, 1993.

Zakon o zaštiti na radu

Priručnici i uputci u svezi zaštite na radu na Hrvatskim željeznicama

PREDMET: GRAĐEVINSKI MATERIJALI (47-4)**Zanimanje: TEHNIČAR ODRŽAVANJA PRUGA**

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	3	—	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o najčešće korištenim materijalima u graditeljstvu na željeznici.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati vrste, svojstva i uporabu građevnih materijala,
- upoznati porijeklo materijala te njihove fizičke i kemijske osobine radi pravilnog izbora materijala za gradnju pruga,
- upoznati načine dobivanja i ispitivanja građevnih materijala,
- steći potrebna znanja i vještine o primjeni građevnih materijala,
- razvijati pozitivan odnos prema radu, urednosti, preciznosti i točnosti, te radnoj i tehničkoj disciplini.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u građevinske materijale	Vrste građevnih materijala.
2.	Osobine građevinskih materijala	Fizičke osobine. Kemijske osobine.
3.	Stijene	Grada zemljine kugle. Vrste stijena prema postanku. Fizičke i mehaničke osobine. Vađenje i obrada kamena. Tucanik za željezničke pruge. Glina. Pijesak i šljunak.
4.	Opeka i crijepljivo	Sirovine za izradu, preradu i ispitivanje. Vrste peći, izradba i dimenzije.
5.	Veziva	Vapno. Gips. Cement. Bitumen. Katranci.
6.	Mortovi	Agregat za izradbu mortova. Vrste i osobine mortova. Način pripravljanja i uporaba.
7.	Beton	Sastav i vrste betona. Agregati, vezivo i voda.

		Aditivi. Priprema i njega betona. Proizvodi od betona.
8.	Drvo	Sastav i grada drveta. Fizičke i mehaničke osobine drveta. Trajnost i zaštita drveta. Prerada drveta i proizvodi od drveta.
9.	Metali i legure	Željezo. Čelik. Mehaničke osobine čelika. Proizvodnja čelika. Uporaba čelika u graditeljstvu. Aluminij i ostali metali.
10.	Staklo	Proizvodnja i vrste stakla. Uporaba stakla u graditeljstvu.
11.	Boje i lakovi	
12.	Ostali materijali	

OBJAŠNJENJA

Usvajanjem sadržaja ovog predmeta učenici trebaju ovladati teorijskim i praktičnim znanjima o građevnim materijalima, koji se primjenjuju u gradnji i održavanju željeznih pruga.

Izvedbeni program treba koncipirati tako da je naglasak na materijalima koji se ugrađuju u željezničke pruge i objekte.

Radi što boljeg usvajanja znanja i racionalizacije nastave treba koristiti sve načine i oblike rada.
Ispitivanje i provjeravanje znanja učenika provoditi kontinuirano.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje nastave potrebna je posebno uređena učionica opremljena nastavnim sredstvima i pomagalima prilagođena zahtjevima predmeta.

Od nastavnih sredstava koristiti razne prospekte, kataloge, modele, uzorke materijala, slike, crteže, te audiovizualnu tehniku.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. inž. graditeljstva.

PREDMET: OSNOVE GEODEZIJE (48-4)**Zanimanje: TEHNIČAR ODRŽAVANJA PRUGA**

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	2	—	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o osnovnim sredstvima i načinima rada u geodeziji.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati osnove geodezije,
- upoznati ulogu geodezije u graditeljstvu,
- upoznati načine čuvanja, skladištenja i pažljive uporabe instrumenata,
- upoznati mjerjenje geodetskim instrumentima,
- oposobiti se za rješavanje manje složenih zadaća pri projektiranju i izvođenju radova,
- razvijati potrebu o neophodnoj suradnji s geodetskim i drugim stručnjacima u rješavanju složenih poslova i zadaća.

SADRŽAJ

R. br. NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1. Uvod u geodeziju	Povijesni razvoj geodezije. Oblik i veličina zemlje. Koordinatni sustavi. Sustavi mjera za dužine, površine i kutove.
2. Mreža geodetskih točaka	Trigonometrijske točke. Poligonske točke. Male točke. Male točke. Visinske točke. Način obilježavanja geodetskih točaka. Karta, plan, mjerila.
3. Geodetski instrumenti	Nivelir i pribor. Teodolit i pribor. Polarni tahimetar. Cenriranje i horizontiranje instrumenata. Uvjeti ispravnosti instrumenata. Mjerjenje horizontalnih kutova. Optičko mjerjenje udaljenosti.
4. Metode geodetskih snimanja	Ortogonalna metoda. Polarna metoda. Grafička metoda. Fotogrametrijska metoda.
5. Horizontalna snimanja	Pribor za iskolčenje dužina.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
		Jednostavna geodetska pomagala za mjerjenje dužina. Jednostavna geodetska pomagala za iskolčenje okomice. Pogreške pri geodetskim mjerjenjima.
6.	Visinska snimanja	Trigonometrijski nivelman. Geometrijski nivelman. Generalni nivelman. Detaljni nivelman. Barometrijski nivelman.
7.	Primjenjena geodezija	Iskolčenje na terenu (vježbe): točke kata i dužine. Iskolčenje pravca, krivine, kružnice, kružnog luka i prelaznice (kubna parabola i klotoida kao prelaznice) Stacionaža trase. Visinska iskolčenja. Nivelman uzudžno profila trase. Niveleta, vertikalne krivine, zaobljenja. Iskolčenje nivelete. Računanje površina i kubatura masa.

OBJAŠNJENJA

Sadržaji predmeta upućuju da učenici trebaju stići osnovna znanja iz geodezije. U izvedbenom programu dati naglasak na pravilno postupanje s instrumentima i priborom.

Poželjno je u okviru vježbi iz uporabe instrumenata koristiti grupni oblik rada.

Teorijska razmatranja trebala bi obuhvatiti oko 70% raspoloživih, a ostatak otpada na praktično izvođenje jednostavnih mjerjenja na terenu. Provjeru znanja učenika provoditi kontinuirano pismenim i usmenim ispitom.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje sadržaja predmeta potrebna je posebno opremljena učionica i poligon za obavljanje mjerjenja instrumentima.

Učionica treba biti opremljena nastavnim tehničkim pomagalima (grafoskop, episkop, projektor, didaktički plakati) i nastavnim sredstvima (niveliri, teodoliti, daljinari, mjerne letve, durbin, visak, prizma, vrpce, lanac, ogledala, liberl).

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. geodezije, dipl. inž. graditeljstva.

LITERATURA

Smrekar, *Geodezija*
Macarol, *Praktična geodezija*

PREDMET: GRAĐEVINSKI STROJEVI (49-4)**Zanimanje: TEHNIČAR ODRŽAVANJA PRUGA**

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	2	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o graditeljskim strojevima.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati strojeve u graditeljstvu, osnovne načine njihova rada i njihova tehnološka obilježja,
- naučiti pravilnu primjenu strojeva i ustroja rada na gradilištu,
- sposobiti se za pravilan izbor optimalnog stroja za određenu vrstu radova s obzirom na iskoristivost i ekonomičnost,
- sposobiti se za analizu rada stroja u tehnološkom procesu građenja i održavanja pruga,
- naučiti izračunavanje vrijednosti jediničnog proizvoda svakog stroja u posebnim uvjetima gradilišta,
- razvijanje gospodarskog odnosa prema radu.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u strojeve u graditeljstvu	Povijest i podjela strojeva u graditeljstvu.
2.	Strojevi za iskop i utovar zemlje	Bageri. Dozeri. Skrejperi. Grajderi. Utovarivači.
3.	Strojevi za radove u kamenu	Kompresori. Bušilice.
4.	Strojevi za zbijanje tla	Valjci. Kompaktori. Vibro ploče.
5.	Strojevi za prijevoz i vuču	Damperi. Istovarivači. Specijalna vučna vozila. Tračna vozila: drezine, prikolice i pružna vozila.
6.	Alati i strojevi za radove na gornjem stroju željezničkih pruga	Alati. Alati za kopanje i čišćenje. Alati za ručno rešetanje. Alati za podbijanje zemlje i zastora. Alati za nabijanje zemlje i zastora. Alati za odvrtanje vijaka i tifona.

	Alati za upravljanje kolosijeka. Alati za prijenos tračnica i pragova. Naprave i uređaji. Ručne dizalice za dizanje kolosijeka. Ručni kranovi za izmjenu kolosijeka. Ručne dizalice za izmjenu tračnica. Mali srojevi za izvođenje radova na pruzi: Brusilice tračnica i varova. Bušilice tračnica. Bušilice pragova. Zavijačice vijaka i tiriona. Hidraulični napinjači za tračnice. Kompresori. Mješalice za beton. Građevinski strojevi: Motorna hidraulična dizalica kolosijeka "Donelli". Rešetalica zastornog materijala. Strojevi za podbijanje i uređenje kolosijeka po visini i smjeru. Podbjajačice. Strojevi za razvoz i planiranje tucanika na pruzi. Portalni hidraulični kranovi na brze izmjene kolosjeka. Kola za prijevoz i automatski isotvar kamena i tračnica. Mjerna kola i drezine. Vlakovi za kemijsko uništavanje trave na pruzi. Sredstva i oprema za "AT" i "ET" zavarivanje tračnica. Sredstva za regeneraciju elemenata gornjeg stroja u kolosijeku i u radionicama.
7. Mjerila	Mjerila za mjerjenje pruge po pravcu, visini i širini. Termometar za mjerjenje temperature tračnica. Pomoćno mjerilo, mikrometar.

OBJAŠNJENJA

Izvođenjem nastave ovog predmeta učenici moraju ovladati teorijskim i praktičnim znanjima o strojevima u graditeljstvu koje im omogućuju pravilnu i svrshodnu primjenu sredstava rada na poslovima održavanja željezničkih pruga.

Nastavnik će kod izvedbenog programa vremenski dimenzionirati svaku cjelinu za potrebe tehničara održavanja pruga.

Posebni naglasak u programu treba staviti na strojeve za radove na gornjem stroju željezničkih pruga, koje treba potanko razraditi u izvođenju sadražja.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje sadržaja ovog predmeta potrebna je posebno uređena učionica opremljena potrebnim alatima, mjerilima, strojevima u graditeljstvu, maketama, crtežima te nastavnim pomagalima.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. strojarstva s položenim sručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama, dipl. inž. graditeljstva s položenim sručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama, dipl. inž. prometa s položenim sručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

Sve prije navedeni kadrovi trebali bi imati radno iskustvo u svezi strojeva u graditeljstvu.

PREDMET: BETON I ARMIRANI BETON (50-4)**Zanimanje: TEHNIČAR ODRŽAVANJA PRUGA**

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	2	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o svojstvima betona i armiranog betona kao građevinskog materijala radi izradbe betonskih i armirano betonskih konstrukcija.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati sastav i osobine betona i armiranog betona,
- upoznati tehnologiju betona,
- upoznati način dobivanja komponenti betona, njihova svojstva i uporaba,
- upoznati proizvodnju betona,
- upoznati pripremu i savijanje armature, montažu armature i drugo,
- upoznati ugrađivanje betonske mase.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u beton i armirani beton	Osnovni pojmovi o betonu.
2.	Tehnologija betona	Cement, agregat i voda. Vodocementni čimbenik. Marka cementa i betona. Ispitivanje betona. Utjecaj temperature. Izradba betona i ugradba. Betoniranje pod vodom. Prijevoz tvorničkih betona. Stvrđivanje i osobine betona.
3.	Armirani beton	Mehaničke osobine betona: čvrstoća, deformacije, dozvoljena naprezanja. Mehaničke osobine čelika: čvrstoća, deformacije, dozvoljena naprezanja. Proračun i dimenzioniranje armiranobetonskih konstrukcija: prosta greda, greda s popustom konzolom, ploča, greda i stupovi, pokrivanje momenta — pojmovno. Propisi o armiranom betonu.
4.	Prenapregnuti beton i spregnute konstrukcije	Osnovni pojmovi o prenapregnutom betonu i spregnutim konstrukcijama.

5. Oplate i skele	Vrste oplate i skela. Izradba oplate i skela. Montiranje oplate i skela.
-------------------	--

OBJAŠNJENJA

Izvođenjem nastave ovog predmeta učenici trebaju svladati tehnologiju izradbe betona te ovladati jednostavnim proračunima betonskih konstrukcija.

U okviru tehnologije betona učenici trebaju upoznati naročito kvalitetu betona, čvrstoću i granulacijski sastav, aktivnost cementa i drugo.

Također potrebno je da učenici upoznaju pravljenje i ugrađivanje betonske mase, fizičke i kemijske osobine betona, čvrstoću, elastičnost betona i armiranog betona.

Praćenje znanja učenika provoditi kontinuirano.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje nastave potrebna je posebno uređena učionica za građevne materijele.

Dio programa ostvariti u tvornici betona i cementa, armiračkim radionicama i na gradilištima.

Učionicu opremiti uzorcima betona, armature, modelima, odnosno skicama strojeva za izradbu i ugrađivanje betona, grafofolija, crtežima te audiovizualnom tehnikom.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. inž. graditeljstva.

PREDMET: PROMETNI I SIGNALNI PROPISI (51-4)

Zanimanje: TEHNIČAR ODRŽAVANJA PRUGA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	2	2

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o željezničkoj signalizaciji i propisima koji se koriste u izvršenju željezničkog prometa.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati vrste, značenje i oblike signalnih znakova te njihovu uporabu,
- upoznati prometne propise koji se koriste u izvršenju željezničkog prometa,

- stечи потребна znanja i vještine za upravljanje željezničkim prostojenjima i uređajima,
- razvijanje pozitivnog odnosa prema radu, urednosti i preciznosti, te radnoj i tehnoškoj disciplini.

SADRŽAJ

3. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u prometne i signalne propise	Željeznički promet, povijesni razvoj i obilježja.
2.	Jedinice za izvršenje željezničkog prometa	Zdravstvena sposobnost, stručna osposobljenost, poučavanje i raspored službe. Izvršno osoblje službe održavanja pruga.
3.	Objekti, postrojenja i uredaji za izvršenje željezničkog prometa	Pruge i kolosijeci. Pojam i podjela pruga. Pojam i podjela kolosijeka, obilježavanje kolosijeka u kolodvoru. Granice otvorene pruge i kolodvorskog područja. Prostorni odsjeci. Parametri željezničkih pruga i orijentacija na pruzi (početna i krajnja točka pruge, najveće dozvoljeno opterećenje od vozila koje pruga može primiti, lijeva — desna strana pruge, lijeva — desna strana kolosijeka, lijevostrani — desnostrani promet, zaustavni put, prijevozna i propusna moć pruge...). Štetna gibanja vozila na pruzi. Skretnice: Pojam i podjela skretnica s obzirom na osiguranje. Položaj i obilježavanje skretnica. Održavanje skretnica. Brzine preko skretnica. Službena mjesta na pruzi: Željeznički kolodvori, križišta, raskrižja, ukrižja, ogranci, stajališta, tovarišta, prometno-transportna opreminštva. Vlakovi u prometu i njihov rang. Pojam, podjela i označavanje vlakova. Pružna vozila: Pojam i vrste pružnih vozila. Uporaba, oznake, oprema i pratnja pružnih vozila.
4.	Željeznička signalizacija	

4. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Priprema vlaka na promet	Manevarski poslovi i sastavljanje vlakova. Uvođenje vlakova u promet i obavljanje prometa vlakova. Vrijeme i način objavljivanja promjena u prometu pružnom osoblju. Popratne isprave vlaka.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
		<p>Vozni red vlaka. Građevinski materijali za izradbu voznog reda: stanje prugei pružnih uređaja, stanje kapaciteta kolodvora. Uporaba voznog reda — predviđeni zatvor pruge. Izvod iz voznog reda za pružno osoblje.</p>
2.	Uređenje prometa	<p>Osnove uređenja prometa. Način uređenja kretanja vlakova. Osnovni pojmovi o kretanju vlakova. Križanje, pretjecanje, mimoilaženje, slijedenje. Pravo vožnje na vučnom vozilu i u teretnim vlakovima. Prijam i otprema vlakova — osnovne odredbe. Aviza i predaviza. Promet vlakova prije vremena. Promet vlakova i manevarskeg sastava do određenog mesta na pruzi. Izuzetno zaustavljanje vlaka na otvorenoj pruzi. Zaštićivanje vlaka. Nastavljanje vožnje vlaka u dijelovima. Ostavljanje kola na pruzi i osiguranje od samopokretanja. Povlačenje vlaka u pozadnji kolodvor. Izvješčivanje kolodvorskog osoblja o nepravilnostima na prolazećem vlaku (prolazak vlaka bez završnog signala ili odbojnika). Zatvor pruge — kolosjeka. Promet službenih vlakova po zatvorenom kolosijeku. Promet vlakova po nepravilnom kolosijeku dvokolosiječne pruge. Promet pružnih vozila. Kretanje pružnih vozila na pruzi. Brzina vožnje. Dužnost vode pružnog vozila. Propusnica i evidencija pružnih vozila. Slučajevi kada se pružno vozilo uvodi u promet kao vlak. Čuvanje i osiguranje pružnih vozila. Promet vlakova na elektrificiranim prugama, prugama s APB-om i TK-om osnove.</p>
3.	Izvanredni događaji	<p>Pojam i podjela izvanrednih događaja. Prijavljivanje izvanrednog događaja. Obavljanje uviđaja i istraživanje izvanrednog događaja. Postupci u slučaju izvarednog događaja. Pomoćne vožnje. Promet sniježnih grtala i ralica.</p>

OBJAŠNJENJA

Sadržaj programa obuhvaća propise i odredbe u željezničkom prometu koje trebaju poznavati graditeljski djelatnici za sigurno i uredno obavljanje svojih poslova.

Nastavnik će u svom izvedbenom programu odrediti kojim nastavnim cjelinama treba posvetiti više vremena u odnosu na cjeline i teme koje će se obraditi obavjesno.

Također nastavnik treba redovito pratiti i ocjenjivati znanje učenika.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje nastave potrebna je posebno uređena učionica za željeznički promet opremljena sredstvima i tehničkim pomagalima: slike, sheme, crteži, modeli, simulatori, filmovi, grafskop, dijaprojektor i konopprojektor.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. inž. željezničkog prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

PREDMET: DONJI STROJ (52-4)

Zanimanje: TEHNIČAR ODRŽAVANJA PRUGA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	2	3

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o donjem stroju i objektima donjeg stroja.

Zadaci nastave ovog predmeta su:

- upoznati objekte donjeg stroja,
- upoznati gradnju i osiguranje zemljjanog trupa,
- upoznati gradnju objekata donjeg stroja,
- upoznati obračun radova na donjem stroju,
- upoznati propise u svezi donjeg stroja,
- razvijati pozitivan odnos prema radu, urednosti, preciznosti i točnosti te radnoj i tehnološkoj disciplini.

SADRŽAJ

3. razred

R. br. NAZIV NASTAVNE CJELINE

OKVIRNI SADRŽAJI

1. Temeljni pojmovi

Zemljani trup pruge.

Oblik trupa pruge.

Prikazivanje elemenata trupa pruge (uzdužni profil, situacija i poprečni profil).

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
2.	Gradnja zemljjanog trupa	<p>Osobine zemljišta. Vrste i kategorija zemlje. Fizičke i mehaničke osobine zemlje. Rastresitost raznih kategorija zemlje. Nagibi kosina, nasipa i usjeka. Izvedba zemljanih radova. Čišćenje terena i zaštitni jarkovi. Alat za ručni rad. Primjena teških i lakih sredstava za izvođenje zemljanih radova. Obilježavanje profila trupa pruge (nasipa, usjeka i zasjeka). Izradba nasipa — način rada. Izradba usjeka i zasjeka. Potreba materijala — pozajmište materijala, rovovi, deponiji i njihovo uređenje. Prijevoz zemlje i ustrojstvo prijevoza. Nabijanje nasipa, svrha i kriteriji. Zbijenosti. Alati i sredstva za nabijanje. Miniranje, eksplozivi, bušenje rupa, primjena i paljenje mina. Izradba nasipa na slabo nosivom tlu i zaštita od mraza, tamponski sloj. Zaštitne mjere kod izvedbe zemljanih radova.</p>
3.	Osiguranje zemljjanog trupa pruge	<p>Osiguranje kosine, usjeka i nasipa. Način osiguranja (zasijavanje trave, drveća, pobusavanje, poplet, osiguranje kamenom, pločama i vezivnim materijalima). Potporni i obloženi zidovi — primjena i izvedba (beton, kamen, zid u suhom). Odvajanje trupa pruge — odvodni i zaštitni parkovi. Drenaža, primjena i izvedba drenaže (drenažne cijevi, rovovi i bunari).</p>
4.	Gradnja objekata donjeg stroja	<p>Temeljenje: plitko, duboko, slijegavanje, nosivost, ispitivanje, poboljšavanje tla, pilotiranje, građevna jama, razupiranje, betoniranje. Općenito o mostovima, propustima i tunelima.</p>

4. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
I.	Zemljani trup	<p>Preuzimanje poslije remonta, sanacija zastornih vreća, ugradnja tamponskog sloja, sanacija klizišta i odrona, pružni i zaštitni pojas, održavanje odvodnih sustava, sanacija stjenovitih kosina i obloga, obložnih i potpornih zidova, sanacija biološko tehničkim radovima, održavanje zaštitnih građevina od poplava, bujica riječnih tokova, leda, snijega i vjetra. Povremeni i posebni pregledi i nadzor.</p>

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
2.	Mostovi i propusti	Nadzor stanja, stalni, povremeni i posebni pregledi i ispitivanje, radovi na održavanju i popravci čeličnih, masivnih i provizorskih mostova i propusta.
3.	Tuneli i galerije	Nadzor stanja, stalni, povremeni i posebni pregledi, način saniranja obloga i profila tunela. Zaštita od procurivanja i stvaranja ledenica, ventilacija tunela, obilježavanje tunela, niša i komora, održavanje odvodnje, svrha galerije i njihovo održavanje.
4.	Kolodvorski objekti i postrojenja	Pojmovi i općenito o peronima, pothodnicima, pristupnim cestama, rampama, postojnjima za opskrbu vodom, kolskim vagama, nadzornim tovarnim profilima, okretajkama, jamama za čišćenje.
5.	Obračun radova	
6.	Propisi u svezi donjeg stroja	Pravilnici o donjem stroju (Pravilnik 316, naputak 317, pravilnik 325). Pravilnik o kemijskom uništavanju korova i grmlja.

OBJAŠNJENJA

Ostvarivanje sadržaja nastavnik treba isplanirati kroz predavanja i vježbe.
Složenost sadržaja nastave zahtjeva da se ista dijelom izvodi na objektima donjeg stroja.
Za vrijeme izvođenja nastave nužno je redovito pratiti rad i ocjenjivati znanje učenika.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje nastave potrebna je posebno opremljena učionica.
U nastavi koristiti sheme, crteže, modele, uzorke, mjerne uređaje i naprave, grafofolije, grafoskop, dijaprojektor i televizijski prijemenik i videorekorder.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. graditeljstva s položenim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

PREDMET: GORNJI STROJ (53-4)**Zanimanje: TEHNIČAR ODRŽAVANJA PRUGA**

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	3	3

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o gornjem stroju i elementima gornjeg stroja.

Zadaci nastave ovog predmeta su:

- upoznati elemente gornjeg stroja,
- upoznati skretnice i krišta,
- upoznati osnove održavanja gornjeg stroja,

— razvijati pozitivan odnos prema radu, urdnosti, preciznosti i točnosti, te radnoj i tehničkoj disciplini.

SADRŽAJ**3. razred**

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Temeljni pojmovi	<p>Pruga kao cjelina. Podjela pruga. Dužina pruge i kolosijeka. Slobodni i tovarni profil. Razmak kolosijeka u postajama i na otvorenoj pruzi. Najvažnije ostale dimenzije u svezi s udaljenostima predmeta i objekata od osi kolosijeka odnosno gornjeg ruba tračnica.</p>
2.	Elementi gornjeg stroja pruge	<p>Zastor: Uloga, vrste i tehnička svojstva zastora. Zastorna prizma, oblik i debljina zastorne prizme, širina zastorne prizme, bankina i planum za jednokolosiječne, dvokolosiječne i paralelne pruge. Trošenje i zablaćenost zastora. Zastorna korita. Oblici i pronalaženje, posljedice i mjere saniranja. Deformacija zastorne prizme i šljunčane vreće — mjere saniranja. Odvodnja zastorne prizme i planuma, zastornih korita i vreća u nasipu i usjeku. Pronalaženje opterećenja na zastor i planum. Pragovi: Vrste i uloga, proračun nosivosti pragova, drveni</p>

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
		<p>pragovi, betonski i armirano betonski pragovi, željezni pragovi.</p> <p>Tračnice:</p> <p>Uloga, vrste i tipovi.</p> <p>Oblik tračnice, kvalitet, dužina i način izrade.</p> <p>Diletacije.</p> <p>Sastav i vrste sastava, bušenje rupa u tračnicama.</p> <p>Tipovi kolosijeka, raspored pragova i specijalne konstrukcije kolosijeka.</p> <p>Trošenje tračnica.</p> <p>Greške na tračnicama i uzroci grašaka.</p> <p>Pronalaženje pukotina i naprsilna.</p> <p>Zavarivanje tračnica u veće dužine: elektro-vučno, alumino-termičko i autogeno zavarivane.</p> <p>Mjere za povećanje trajnosti tračnica u zavoju — luku.</p> <p>Putovanje tračnica u kolosijeku i načini sprečavanja putovanja istih.</p> <p>Utovar — istovar i prijevoz tračnica.</p> <p>Konzerviranje tračnica.</p> <p>Kolosiječni pribor:</p> <p>Uloga, obilježja i podjela kolosiječnog pribora, spojni pribor: vrste, tipovi i sastavni dijelovi.</p> <p>Pričvršćeni pribor: vrste, tipovi i sastavni dijelovi.</p> <p>Standardni i nestandardni tipovi.</p> <p>Sustav "K". Sustav "K" poboljšan elastičnim kopčama.</p> <p>Sustav RN i ZEL. Sustav elastičnih čavala (DS 18 i dr.).</p> <p>Ostali tipovi suvremenih pričvršćivanja.</p> <p>Kape protiv bočnog pomicanja kolosijeka.</p> <p>Sprave protiv uzdužnog pomicanja tračnica.</p> <p>Procjena stanja kolosiječnog pribora.</p>

4. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Skretnice	<p>Opći dio i konstrukcije skretnica.</p> <p>Svrha i uporaba skretnica.</p> <p>Pojam, podjela, tipovi, označavanje, tehnička obilježja, dijelovi i sheme skretnica.</p> <p>Proračun kolosiječne veze s jednom skretnicom, s dvije skretnice, kolosiječne lire.</p> <p>Međik, proračun međika.</p> <p>Predvodnički uredaj, glavne nadležne tračnice, postavni uredaj, srcište.</p> <p>Iskolačenje skretnica na terenu.</p> <p>Montaža i vezivanje skretnica.</p> <p>Dozvoljene brzine preko skretnica.</p> <p>Način upravljanja skretnicama.</p>
2.	Križišta	
3.	Održavanje gornjeg stroja	<p>Uređenje kolosijeka u pravcu i lukovima.</p> <p>Nagib tračnica, širina kolosijeka, proširenja, nadvišenja,</p>

prijelazni lukovi, međupravci, lomovi nivelete, diletacije.
 Održavanje i zamjena donjeg stroja, pripremni radovi.
 Redovito održavanje.
 Srednji popravci.
 Glavni popravci — remonot.
 Nepredviđeni radovi.
 Uporaba sredstava graditeljstva, pružnih strojeva i alata.
 Pregled i održavanje skretnica.
 Nadzor ispravnosti gornjeg stroja i pregled.
 Grafikon mjernih kola.
 Osiguranje prometa tijekom zime.
 Ustrojstvo čuarske službe.
 Zavarivanje skretnica i tračnica u duge trakove.
 Uvjeti za zavarivanje tračnica u dugi trak tračnice.
 Zavarivanje u radionicama i na pruzi.
 Postupak kod zavarivanja.
 Oslobođanje tračnica od unutarnjih naprezanja.
 Postupak kod predznanja dugog traka.
 Nadzor, pregled i održavanje kolosijeka s dugim trakovima.
 Izolirani sastavi: lijepljeni i klasični.
 Izmjena defektnih varova i puknutih tračnica.
 Evidencija, nadzor temperature i pregled zavarivanja.
 Izmjena gornjeg stroja. Izmjena i poalganje gornjeg stroja: ručno i strojno.
 Rešetanje kolosijeka.
 Podbijanje i uređenje.
 Puštanje u promet po završenom zastoru pruge.
 Prijevoz i uskladištenje materijala na radilištu.
 Savijanje tračnica u lukovima.
 Stabilni uređaji za podmazivanje tračnica.
 Tehnički uvjeti za preuzimanje završnog remonta i postupak kod preuzimanja.
 Obračun izvršenih radova.
 Situacija, radne knjige.

OBJAŠNJENJA

Ostvarivanje programa potrebno je planirati kroz predavanje i vježbe. Vježbe moraju pratiti predavanja da bi učenici mogli povezivati i praktično usvajati znanja stečena kroz predavanja.

Složenost sadržaja nastave zahtjeva da se ista dijelom izvodi na objektima gornjeg stroja.

Za vrijeme ostvarivanja programa nužno je redovito pratiti rad i ocjenjivanje znanja učenika.

MATERIALNI UVJETI

Za izvođenje nastave potrebna je posebno opremljena učionica.

U nastavi koristiti sheme, crteže, modele, uzorke, mjerne uređaje i naprave, grafofolije, grafoskop, dijaprojektor i kinoprojektor.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. inž. graditeljstva s položenim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

PREDMET: MOSTOVI, PROPUSTI I TUNELI (54-4)**Zanimanje: TEHNIČAR ODRŽAVANJA PRUGA**

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	—	2

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta je upoznati i svestrići osnove projektiranja i izvedbe mostova, propusta i tunela te osposobiti učenike kao suradnike u nadzoru nad radovima izrade i održavanja mostova, propusta i tunela.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- naučiti osnove tunelogradnje i mostogradnje,
- osposobiti se za suradnika rukovoditelja gradilišta na kojima se izvode konstrukcije mostova, propusta i tunela,
- stići potrebna znanja za primjenu graditeljskih materijala te osnovnih statičkih sustava koji se primjenjuju za izgradnju i održavanje mostova, propusta i tunela.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u mostove, propuste i tunele	Općenito o mostovima, propustima i tunelima.
2.	Propisi o projektiranju mostova, propusta i tunela	
3.	Mostovi i propusti	<p>Vrste mostova i propusta. Opterećenje mostova i propusta. Drveni mostovi: osnovna načela proračuna drvenih mostova. Provizorni mostovi — provizorij, njihov proračun i primjena. Masivni mostovi. Čelični mostovi: Propusti: cijevni, svodenji-montažni i monolitni.</p>
4.	Tuneli	<p>Povijesni razvoj tunelogradnje. Vrste i podjela tunela. Projektiranje tunela. Kriterij za izbor optimalne terase, uzdužni profil tunela, ublažavanje uspona u tunelu, poprečni presjek tunela. Načini gradnje tunela (iskop tunelskog tla, nova autstrijska metoda, krtice, tehnika miniranja, podgradivanja i oblaganja tunelskog profila).</p>

Brdski pritisak.
Ventilacija tunela.
Odvođenja i izolacija.
Rasvjeta tunela.
Niše i komore.
Održavanje tunala.

OBJAŠNJENJA

U okviru sadržaja ovog predmeta učenici trebaju stići potrebna teorijska znanja o metodama građenja mostova, propusta i tunela u opsegu koji dozvoljava njihovo znanje iz matematike, fizike i posebnih stručnih predmeta.

Pored upoznavanja načina građenja, učenike treba osposobiti za obavljanje nadzora nad građenjem te stići osnovna znanja o građevnom materijalu i statičkim spotovima.

Tijekom izvođenja programa pojediné sadržaje potrebno je vezati za praktično izvođenje programa te demonstracije na maketama i konstrukcijama mostova.

Praćenje znanja učenika provoditi kontinuirano pismeno i usmeno.

MATERIALNI UVJETI

Za izvođenje programa potrebna je posebno uređena učionica za nastavu programa predmeta mostovi, tuneli i propusti.

Učionicu opremiti crtežima, projektima, maketama, grafoskopom, dijaprojektorom i kinoprojektorom.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. inž. graditeljstva s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Ivan Antolić, *Mostogradnja*
Kruno Tonković, *Masivni mostovi*
Ivan Banjad, *Tuneli*
Matija Vrkljan, *Gradnja tunela*

PREDMET: PROJEKTIRANJE I GRAĐENJE PRUGA (55-4)

Zanimanje: TEHNIČAR ODRŽAVANJA PRUGA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	—	2

CILJEVI I ZADACI

Cilj i obrazovanje iz sadržaja ovog predmeta je osposobljavanje za rješavanje manje složenih zadataka projektiranja i građenja željezničkih pruga.

Zadaci nastave ovog predmeta su:

- upoznati konstruktivne elemente i tehničke propise koji vrijede za projektiranje i građenje željezničkih pruga, satnica i čvorova,
- upoznati problematiku suvremenog i ekonomičnog projektiranja i građenja,
- upoznati obnovu, dogradnju i rekonstrukciju postojećih željezničkih pruga,
- razvijati smisao za postupak, skiciranje, predvođenje i odabir boljih rješenja.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u projektiranje i građenje pruga	Podjela željezničkih pruga.
2.	Vrste projekta	Studije. Idejna rješenja. Idejni projekt. Glavni projekt. Izvedbeni program.
3.	Projektiranje željezničkih pruga	Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje željezničkih pruga — propisi. Uzdužni profil — sadržaj (stacionaža kote GRT, kota planuma, kota terena, nagibi, pravci i lukovi). Poprečni profil — sadržaj. Karakteristični poprečni profil. Način vođenja trase, stacioniranje, crtanjem poprečnih i uzdužnih profila, računanje površine i mase, snimanje na terenu.
4.	Službena mjesta na pruzi	Kolodvorski objekti, postrojenja i uređaji.
5.	Gradnja željezničkih pruga	Osnovni pojmovi obilježavanja umjetnih objekata, obilježavanje profila usjeka i nasipa na terenu, oprema gradilišta, čišćenje terena, način otkopavanja zemlje i načini iskopa. Izradba usjeka i način izrade usjeka.

	Izradba nasipa i način izradbe nasipa. Zbijanje nasipa i kriterij zbijenosti. Klizišta i odroni kod željezničkih pruga i osiguranja. Premoščivanje močvare i tresetišta, piloti i zamjena tla.
6. Obnova, dogradnja i rekonstrukcija postojećih željezničkih pruga	Obnova projekta, trupa pruge i gornjeg stroja za veće opterećenje i veće brzine. Tehnologija i dinamika izvođenja te osiguranje.

OBJAŠNJENJA

Usvajanjem sadržaja programa učenici se trebaju ospozobiti za bliske i korisne suradnike s drugim stručnjacima pri projektiranju i izvođenju radova na gradilištu željezničkih pruga.

Učenici trebaju svladati grafičko prikazivanje i razradivanje nacrta za čitanje i tumačenje nacrta na gradilištu.

Teorijski dio sadržaja programa treba obuhvatiti oko 70% nastavnih sati, dok ostali dio primjena gradiva tijekom izradbe projekata.

U izvedbenom planu nastavnik treba planirati kontrolne zadaće i izradbu idejnog projekta dionice željezničke pruge na slojnom planu.

MATERIJALNI UVJETI

Nastava se izvodi u posebno opremljenoj učionica za struku ili tehničko crtanje.

U nastavi koristiti nastavna sredstva: priručnike, tabele, standarde, pribor za crtanje, gradevinske norme itd. Od nastavnih pomagala potrebni su grafoskop, dijaprojektor i kinoprojektor.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. inž. graditeljstva s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Branko Polak, *Željeznice
Pravilnici, naputci i priručnici na Hrvatskim željeznicama*

PREDMET: PRAKTIČNE VJEŽBE (56-4)**Zanimanje: TEHNIČAR ODRŽAVANJA PRUGA**

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	7	7

CILJEVI I ZADACI

Ostvarivanjem sadržaja praktične nastave želi se postići stjecanje temeljnih stručno-praktičnih znanja, vještina i navika potrebnih za obavljanje poslova i zadaća tehničara održavanja pruga.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- objedinjavanje umnog i fizičkog rada, povezivanje teorijskih znanja, stjecanje temeljnih praktičnih znanja i određenog stupnja vještina i radnih navika,
- sposobiti se za rad na siguran način,
- sposobiti se za pravilnu uporabu i postupanje alatima,
- upoznati i sposobiti se za uporabu mernih instrumenata,
- svršishodna uporaba pogonske energije, materijala i sredstava za rad,
- sposobiti se za samostalno i uredno obavljanje poslova tehničara održavanja pruga u građenju i održavanju pruga,
- sposobiti se za samostalno i uredno obavljanje poslova pravilnog izvršavanja željezničkog prometa,
- razvijanje pozitivnog odnosa prema radu, urednosti i točnosti, tehničoj disciplini te sigurnosti i pouzdanosti željezničkog prometa.

SADRŽAJ**3. razred**

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Upoznavanje poslova osoblja izvršnih službi	Poslovi pružnog osoblja. Poslovi kolodvorskog osoblja. Poslovi osoblja vuče vlakova. Upoznavanje poslova oko prijama i otpreme vlakova, putnika i stvari.
2.	Stjecanje praktičnih znanja o željezničkim objektima, postrojenjima i uredajima	Upoznavanje željezničkih čvorišta, kolodvorskih objekata i kolosiječnih postrojenja: kolodvorske zgrade, peroni, pothodnici, pristupne ceste, kolske vase, kontrolni tovarni profil i slično. Upoznavanje ložionica i depoa, lokomotivskih zgrada — remiza, okretnica, postojanja za opskrbu vodom, gorivom, mazivom, pijeskom i slično. Upoznavanje elektroenergetskih postrojenja na pruzi.
3.	Upoznavanje željezničke signalizacije na terenu	Uočavanje i čitanje signalnih znakova stalnih signala. Uporaba i evidencija zvonovnih signala. Postavljanje prijenosnih signala i oznaka. Zaštićivanje neprohodnih mesta i mesta rada na pruzi. Signaliziranje laganih vožnji.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
		Rukovanje ručnim signalnim sredstvima.
4.	Upoznavanje poslova skretničara i prometnika vlakova	Stjecanje temeljnih praktičnih znanja o propisima koji uređuju promet. Zatvor kolosijeka — pruge. Otprema pružnih vozila i radnih vlakova na prugu.
5.	Stjecanje praktičnih znanja o građevnim materijalima	Upoznavanje s radom kamenoloma. Vađenje kamenja i obrada, dobivanje tucanika. Vađenje pijeska i šljunka. Miniranje i pribor, strojevi za preradu kamena, postrojenja za separaciju. Upoznavanjem s radom ciglane. Upoznavanje s radom pilane i impregnacija pragova. Upoznavanje tehnologije proizvodnje cementa. Upoznavanje rada tvornice betona i betonskih pragova. Upoznavanje proizvodnje sirovina za dobivanje željeza.
6.	Upravljanje alatima i pružnim strojevima	
7.	Praktična geodezija	Teodolit — rektifikacija. Određivanje horizontalnih kutova. Nivelir — rektifikacija. Određivanje vertikalnih kutova. Iskolačenje pravca i zavoja (luka). Jednostavni nivelmanski zadaci na terenu. Mjerjenje dužine na terenu.
8.	Obilazak željezničkih pruga i upoznavanje elemenata donjeg i gornjeg stroja na terenu	Stjecanje praktičnih znanja o održavanju i remontu pruga.

4. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Upoznavanje donjeg stroja pruge	Upoznavanje oblika zemljanih trupa pruge. Upoznavanje — praktično, vrsta i kategorija zemlje. Direktno učešće u zemljanim radovima. Čišćenje terena i priprema posteljice. Primjena lakoih sredstava rada za zemljane radove. Obilježavanje profila trupa pruge. Izradba nasipa — način rada. Ustrojstvo prijevoza zemljanih radova. Nabijanje nasipa. Minerski radovi. Način osiguranja kosina, nasipa i usjeka. Izradba potpornih i upornih zidova. Hidromehanički zahvati na donjem stroju. Drenaža — izvedbe i održavanje. Odvodnja u nasipu, usjeku, tunelu i mostu. Saniranje deformacija donjeg stroja. Zaštita pruge od sniježnih nanosa. Ustrojstvo radova na donjem stroju.

	Nadzor, pregled, ispitivanje i održavanje željezničkih mostova, tunela i propusta.
2. Upoznavanje gornjeg stroja pruge	<p>Uočavanje i mjerjenje istrošenosti tračnica. Praktičan pregled i pronalaženje pukotina i naprslina. Podmazivanje tračnica. Radovi pri ugradbi i montiranju pragova. Praktična procjena stanja pargova u kolosijeku. Ugradba spojnog i pričvrsnog pribora. Praktična procjena stanja kolosiječnog pribora u kolosijeku. Ugradba spojnog i pričvrsnog pribora. Praktično mjerjenje oblika i debljine zastorne prizme. Praktična procjena stanja zablaćenosti zastora i mјere za otklanjanje. Ugradba ljepljenih sastava. Praktičan rad na zavarivanju šina. Montiranje diletacionih sprava. Montaža posebnih konstrukcija kolosijeka. Provjera širine kolosijeka u pravcu i zavoju (luku). Provjera visinskih odnosa tračnica u pravcu i zavoju (luku). Provjera nadvišenja u zavojima (lukovima). Provjera strelica u zavojima (lukovima). Proučavanje kolosijeka u dugom šinskom traku. Izmjena defektnih varova i puknutih tračnica. Sudjelovanje pri svim dionicama održavanja željezničkih pruga. Direktno sudjelovanje u svim fazama remonta željezničkih pruga i rad sa strojevima i alatima koji se tamo upotrebljavaju. Izmjena i polaganje gornjeg stroja (ručno i strojno polaganje). Pripremni radovi na remontu. Polaganje i radovi pod zatvorom pruge. Rešetanje kolosijeka (strojno i ručno). Podbijanje i uređenje kolosijeka. Prijevoz i uskladištenje starog i novog materijala na gradilištu. Savijanje tračnica u zavojima (lukovima). Tehnički uvjeti za preuzimanje završnog remenota. Dionice rada mјernih kola. Skretnice — njihova montaža i proizvodnja. Obilazak radionica za proizvodnju skretnica. Ustrojstvo radova na gornjem stroju.</p>

OBJAŠNJENJE

Sadržaji predmeta u neposrednom su suodnosu s predmetima struke, a prvenstveno s tehničkim sredstvima željeznice, prometnim i signalnim propisima, građevnim materijalom, donjim i gornjim strojem pruge, strojevima u graditeljstvu, projektiranjem i građenjem željezničkih pruga.

Nastavnik u svom izvedbenom programu treba razraditi svaku vježbu potanko tako da u njoj obradi pored ostalih i materijalne uvjete, a posebnu pozornost treba posvetiti praćenju izvođenja vježbi svakog učenika.

Tijekom praktičnih vježbi učenici vode dnevnik obrađenih vježbi. Dnevnik vježbi sadrži opis poslova na radnom mjestu, te popis upotrebljenih alata i strojeva prilikom obavljanja posla.

Za vrednovanje izvođenja vježbi svakog učenika nastavnik treba koristiti slijedeće elemente: dnevnik koji vodi učenik, kvalitetu rada, zalaganje i napredovanje u stjecanju znanja i vještina.

Praktične vježbe treba izvoditi na kolodvorima, poligonu, otvorenoj pruzi i tvornicama, te će u njihovom izvođenju sudjelovati i stručni učitelji na pojedinim radnim mjestima. S obzirom na prije navedeno potrebno je stručnim suradnicima na željeznicama pružiti stručnu pedagošku i metodičku pomoć od strane nastavnika praktičnih vježbi iz škole koji su i suodgovorni za kvalitetu izvođenja programa.

Praktične vježbe treba izvoditi sa skupinama učenika koji nisu veće od polovine razrednog odjela (3. razred) odnosno trećine razrednog odjela (4. razred).

MATERIALNI UVJETI

Za izvođenje sadržaja praktičnih vježbi potrebno je osigurati mogućnost da učenici rade na željezničkim kolodvorima, poligonima, otvorenoj pruzi i u tvornicama.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. graditeljstva s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama, inž. graditeljstva s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Pravilnici, naputci i priručnici koji uređuju područja graditeljstva na Hrvatskim željeznicama.

PREDMET: ZAŠTITA NA RADU (57-4)

Zanimanje: TEHNIČAR TEHNIČKO-KOLNE SLUŽBE — PREGLEDAČ KOLA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	2	—	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o radu na siguran način. Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati značenje i potrebu postupka zaštite na radu,
- upoznati pravila, dužnosti i odgovornosti u okviru provođenja postupka zaštite na radu,
- upoznati temeljni sustav i ustrojstvo zaštite na radu,
- osposobiti se za pojedinačnu i skupnu zaštitu od opasnosti koja se može javiti u procesu rada,
- spoznati izvore i uzroke opasnosti na radnim mjestu tehničara tehničko-kolske službe — pregledač kola,
- izučiti zaštitna sredstva koja sprječavaju možebitne nezgode pri obavljanju poslova na radnom mjestu,
- uvježbati primjenu sredstava koja sprečavaju moguće smetnje i posljedice u izvršavanju radnih zadaća iz djelokruga zanimanja,
- upoznati osnove protupožarne zaštite,
- upoznati značenje sigurnosti rada.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Osnove zaštite na radu	Propisi i pravila zaštite na radu. Poslovi djelatnika s posebnim uvjetima rada. Sredstva rada i oruđa za rad s povećanom opasnošću. Pojam i vrste opasnih zona. Izvanredni događaji na željeznicama. Prava i dužnosti djelatnika.
2.	Uzroci i izvori opasnosti te te načini zaštite	Mehanički izvori opasnosti. Ustrojstveni izvori opasnosti. Nepoznavanje opasnosti na radu, umor, nepridržavanje mjera sigurnosti, profesionalna oboljenja i invalidnost rada, pojam traumatizma i traumatoloških čimbenika, alkoholizma, nagrade, pohvale, kazne, motivacija. Sanitarno tehničke opasnosti — uvjeti rada (mirkoklima, buka, rasvjeta, vibracije, kemijske opasnosti, zračenje). Zaštita od električne struje. Opasnosti od požara i eksplozije (proces gorenja i eksplozije, uzroci izbijanja požara i eksplozije, javljači požara, uređaji za gašenje požara, stabilni i prijenosni vatrogasni aparati). Osobna zaštitna sredstva. Pružanje prve pomoći.
3.	Opasnosti i načini zaštite na radnom mjestu tehničara tehničko-kolske službe — pregledač kola.	Osobna zaštitna sredstva na radnom mjestu tehničara tehničko-kolske službe — pregledač kola. Opasnosti na radnom mjestu pregledača kola. Način zaštite na radu pri uporabi uređaja i alata na radnom mjestu pregledača kola. Načini zaštite na radu u svezi s uvjetima rada na radnom mjestu pregledača kola.

OBJAŠNJENJE

Predmet sadrži propise i odredbe kojima se uređuju postupci zaštite na radu prilikom obavljanja poslova i radnih zadatača tehničara tehničko-kolske službe — pregledača kola na željeznicama.

Temeljna zadatačna programa je ovladati teorijsko-praktičnim znanjima kako bi ista mogli samostalno primjenjivati u praktičnom radu.

Učenike treba obučiti za uporabu protupožarnih aparata, motkom za uzemljene, za pružanje prve pomoći prigodom eventualnih povreda na radu i slično.

U prvoj nastavnoj cjelini učenici upoznaju značenje zaštitnog djelovanja u sprečavanju nezgoda na radu, pravilan izbor najnužnijih sredstava zaštite i njihovu primjenu.

U drugoj nastavnoj cjelini učenici upoznaju uzroke i izvore opasnosti te načine zaštite.

Treća nastavna cjelina sadrži izvore opasnosti i načine zaštite na radnim mjestu tehničara tehničko-kolske službe — pregledač kola. Kod izradbe izvedbenog programa nastavnik treba izvođenju treće nastavne cjeline posvetiti najveću pozornost.

MATERIJALNI UVJETI

Za ostvarivanje sadržaja programa potrebna je učionica, praktikum, a također poželjan bi bio poligon za izvođenje vježbi vatrogastva.

Od nastavnih sredstava i pomagala potrebni su grafoskop, dijaprojektor, episkop, grafofolije, dijapositivi, slike, sheme, osobna zaštitna sredstva i vatrogasni aparati.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. sigurnosti na radu s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama, dipl. inž. željezničkog prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

- Bolf, Kocin, *Zaštita na radu*, Otvoreno sveučilište, Zagreb, 1993.
Zakon o zaštiti na radu
Priručnici i naputci u svezi zaštite na radu na Hrvatskim željeznicama

PREDMET: TEHNOLOGIJA ŽELJEZNIČKOG PROMETA (58-4)

Zanimanje: **TEHNIČAR TEHNIČKO-KOLNE SLUŽBE — PREGLEDAČ KOLA**

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	2	2	2

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta jest stjecanje temeljnih znanja iz tehnologije željezničkog prometa kako bi upoznali mogućnosti efikasnijeg, pouzdanijeg i svrshodnjeg ustroja željezničkog prometa.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati vrste, značenje, oblike i boje signala, signalnih znakova i oznaka,
- naučiti mesta ugradnje odnosno postavljanja signala,
- naučiti norme najmanje vidljivosti signala,
- upoznati načine medusobnog sporazumijevanja željezničkih djelatnika signalima i signalnim znakovima,
- spoznati temeljne načine i načela tehnološkog procesa rada tehničko-kolske službe,
- steći potrebna znanja i vještine za rukovanje željezničkim postrojenjima i uređajima,
- spoznati značaj sigurnosti, urednosti i ekonomičnosti željezničkog prometa,
- razvijati kod učenika pozitivni odnos prema radu, urednosti i preciznosti, radnoj i tehnološkoj disciplini.

SADRŽAJ

2. razred

R. br. NAZIV NASTAVNE CJELINE

OKVIRNI SADRŽAJI

1. Uvod

Željeznički promet, povijesni razvoj i njegova obilježja.
Propisi u željezničkom prometu.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
2.	Izvršno osoblje u željezničkom prometu	Izrazi: izvršno osoblje, jedinice izvršnog osoblja i izvršne službe. Radna mjesta izvršnog osoblja i dužnosti. Zdravstvena sposobnost i stručna osposobljenost željezničkih djelatnika. Službena odjeća, obilježja i ponašanje željezničkih djelatnika. Raspord rada. Prijem i predaja službe.
3.	Objekti, postrojenja i uređaji za izvršenje željezničkog prometa	Pruge i kolosjeci, pojam i podjela pruga i kolosjeka. Granica pruge i kolodvorsko područje. Parametri željezničke pruge i orijentacija na pruzi: početna i krajnja točka pruge, lijevi i desni kolosijek, lijeva i desna strana pruge/kolosjeka, prijevozna i propusna moć pruge, zaustavni put na pruzi... Ustrojstvo kretanja vlakova na dvokolosječnoj pruzi. Obilježavanje kolosjeka u kolodvoru. Brzine vozila na pruzi: najveća dopuštena brzina, najveća brzina, ograničena brzina, smanjena brzina. Skretnice. (Pojam i podjela skretnica). Obilježavanje skretnica. Presjek skretnica. Vožnja u rašlje. Brzine preko skretnica. Rukovanje skretnicama i njihovo održaanje). Službena mjesta na pruzi: (Pojam i podjela službenih mesta. Kolodvori — vrste i namjena. Ustrojstvo rada u kolodvoru. Poslovni red kolodvora. Ukrižja, križišta, raskrižja, ogranci, prometno otpremništvo, prijevozno otpremništvo, prometno-prijevozno otpremništvo, tovariste, stajalište). Uredaj za komercijalne poslove. Uredaji za putnički promet. Uredaji za robni promet. Vlakovi u prometu i njihov rang: (Pojam i podjela). Označavanje vlakova. Pojmovi: vučno i vučeno vozilo, radna i neradna lokomotiva, vozna, zaprežna potiskivalica i medulokomotivā, motorni vlak). Pružna vozila. Pojam i podjela
4.	Brzjavno-telefonski i radio promet	Ustrojstvo brzjavnog, telefonskog i radio prometa. Rukovanje telekomunikacijskim uređajima. Prijenos priopćenja radio-dispečerskom vezom.
5.	Osnove ustrojstva željezničkog prometa	Načini uređenja željezničkog prometa. Temeljni pojmovi o gibanju vlaka: križanje vlakova, pretjecanje vlakova, mimoilaženje, slijedenje, uzastopni vlak, prethodni vlak. Vozni red. Pojam i podjela voznog reda.

3. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Signalizacija na željeznici	Osnove signalizacije na željeznici. Mjesto ugradnje, boja i duljina vidljivosti signala. Zvonovni signalni znaci električnog signalnog zvona. Glavni signali. Predsignali glavnih signala. Ponavljači predsignaliziranja. Dopunski signali glavnih signala i predsignala. Manevarski signali. Signali na kolskim vagama. Signali za ograničenje brzine. Signali za električnu vuču. Skretnički signali. Nadzorni signali za automatske uređaje na putnim prijelazima. Signali na vlakovima, manevarkama, potiskivalicama, posjednutim vozilima — kolima i pružnim vozilima. Signalni znaci voznog i kolodvorskog osoblja. Signali pružnog osoblja. Signalne oznake. Signali koji se ne smiju više ugrađivati.
2.	Uputa 52	

4. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Priprema vlaka za promet	Manevriranje. (Pojam manevriranja. Manevarsко osoblje, dužnost, upravljanje i nadzor nad manevrom. Sporazumijevanje pri manevriranju. Manevarski put vožnje. Brzine pri manevriranju. Zakvačivanje i otkvačivanje vozila. Kočenje pri manevriranju. Vrste kretanja — manevarskih. Mjere opreznosti kod manevriranju). Sastavljanje vlakova. (Opće odredbe za sastavljanje vlakova. Uporaba vučnih vozila u prometu. Uvrštavanje službenih i prtljažnih kola u vlakova. Završna kola. Potrkač. Uvrštavanje kola u vlakove za prijevoz putnika. Uvrštavanje kola i drugih vozila u teretne vlakove. Uvrštavanje kola tovarenih opasnim materijalom. Dužina vlaka i broj osovina na vlaku. Masa vlaka i vučena masa lokomotive. Otprema vlaka). Naručivanje i korištenje lokomotive. Uvođenje vlakova u promet i objavljivanje vožnje vlaka. Izvještavanje kolodvorskog osoblja o promjenama u prometu.
2.	Kočnice i kočenje vlakova	Pojam i podjela kočnica. Mjenjački uređaji zračnih kočnica. Utvrđivanje potrebne kočne mase kod vlaka.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
		Raspord kola s kočnicama u vlaku. Probe kočnica: Slučajevi u kojima se obavlja potpuna proba kočnica A. Postupak kod potpune probe kočnica A. Slučajevi u kojima se obavlja skraćena proba kočnica B, C i D. Postupak kod skraćene probe kočnica B, C i D. Vrijeme potrebno za izvršenje probe kočnica. Proba elektromagnetske kočnice — Mg kočnica. Neispravnost kod kočnica utvrđene tijekom probe kočnica i postupci za njihovo otklanjanje. Dužnosti pregledača kola — odgovornost za ispravnost kočnica i opseg radova.
3.	Popratne isprave vlaka	Osnovni obrasci. Pomoći obrasci. Prilozi putnom listu.
4.	Vozni red	Uloga i značenje voznog reda. Materijali voznog reda.
5.	Uređenje prometa	Načini uređenja kretanja vlakova. Prijem vlakova. Otprema vlakova. Križanje vlakova. Posebne vrste prometa. Zatvor kolosijeka — pruge. Vožnje pružnih vozila. Promet vlakova ne elektrificiranim prugama, na "prugama opremljenim APB, TK i MZ — osnove. Izvanredni događaj.

OBJAŠNJENJE

Kod izvođenja nastave predmeta težiće staviti na željezničku signalizaciju i propise na kojima se temelji ustrojstvo željezničkog prometa.

Programske sadržaje ovog predmeta učenici trebaju temeljito svladati jer o njima izravno ovisi sigurnost željezničkog prometa.

U izvedbenom programu obuhvatiti propise koji se odnose na urednost i sigurnost prometa, a naglasak dati na one propise bez kojih se učenik ne može uključiti u praktičan rad.

Nastavnu cjelinu *Uređenje prometa* u četvrtom razredu obraditi informativno.

U nastavi kombinirati različite metode i oblike rada tako da učenici što veći dio znanja usvoje u školi.

Od učenika zahtjevati da što više samostalnosti, naročito na rješavanju praktičnih problema radi lakšeg razumijevanja formulacija u člancima propisa.

Tijekom ostvarivanja programa nužno je redovito pratiti rad i ocjenjivati znanje učenika.

MATERIJALNI UVJETI

Za ostvarivanje programa potrebna je posebno opremljena učionica za željeznički promet. U učionici trebaju biti smješteni uređaji koji omogućavaju obavljanje praktičnih vježbi. Određene sadržaje ostvariti na željezničkim kolodvorima.

Za uspješno ostvarivanje nastave koristiti slike, sheme, crteže, filmove, modele i simulatore kao neophodnu autovizualnu tehniku.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl.-ing. željezničkog prometa s položenim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Lj. Šimunović, *Zbirka zadataka iz tehnologije željezničkog prometa*, Željeznička tehnička škola u Zagrebu

PREDMET: STROJARSKI DIO ŽELJEZNIČKIH KOLA (59-4)

Zanimanje: TEHNIČAR TEHNIČKO-KOLNE SLUŽBE — PREGLEDAČ KOLA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	2	2

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta je stjecanje potrebnih znanja o željezničkim kolima, njihovim strojarskim komponentama i njihovim obilježjima, te održavnju i zaštiti kola.

Zadaci nastave ovog predmeta su:

- naučiti uvjete kojima mora odgovorati gradnja kola,
- naučiti sklopove kola i njihova obilježja,
- naučiti opise kola po serijama,
- upoznati proizvodnju kola i njihovo tehničko pripremanje.

SADRŽAJ

3. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u strojarski dio željezničkih kola	Povijesni razvoj i podjela kola po namjeni. Tehnički uvjeti kojima mora odgovarati gradnja kola (standardi i propisi UIC). Tehnička i tehnološka dokumentacija (prototipna i serijska). Ispitivanje prototipa i tehničko primanje kola.
2.	Podaci o kolima	Upisivanje kola u tovarni profil, slobodni profil kola. Ukupna masa kola, nosivost, vlastita masa kola po

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
3.	Sklopovi kola	<p>osovini i dužinskom metru, te kategorije pruge. Granice tovarenja. Djelovanje vertikalnih i horizontalnih sila kola.</p> <p>Osovinski sklop. Sklop osovinskog ležaja. Opruge, gibnjevi, ovješenja, amortizeri. Okretna postolja putničkih i teretnih kola. Opis i izmjere postolja kola (dvoosovinskih i četveroosovinskih). Oslanjanje sanduka na okretno postolje i veza postolja s trćećim strojem kod dvoosovinskih kola. Opis okretnih postolja za teretna kola. Odbojni i vlačni uređaj. UIC uvjeti za automatsko kvačilo. Automatsko kvačilo na motornim vlakovima. Sanduk kola.</p>
4.	Uređaji na kolima	<p>Grijanje kola (vrste i opis parnog i toplovodnog grijanja — Webasto).</p> <p>Vodovodne instalacije i sanitarni uređaji.</p> <p>Uredaji za hlađenje na hladnjачama.</p> <p>Uredaji za gravitacijski istovar tereta (mehanički i pneumatski).</p>

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Opis kola po serijama	<p>Zatvorena kola običnog i specijalnog tipa. Hladnjače s pokretnim krovom i krovom na obaranje, pokretnim i bočnim stranicama. Plato kola sa spuštenim podom. Ostala specijalna kola za prijevoz tekućina i plinova, te robe u prahu. Sanduk putničkih kola. Antikorozivna zaštita i bojanje kola. Vaganje kola. Probna vožnja kola. Garancije: svrha, uvjeti, rokovi i garantne obveze. Opis dijelova kola motornih vlakova.</p>
2.	Proizvodnja kola	<p>Priprema za proizvodnju (tehnički uvjeti, tehnički opis, prototipna dokumentacija, izradba prototipa, statičke i dinamičke sile koje djeluju na kola. Ispitivanje prototipa kola. Dokumentacija za proizvodnju kola. Proizvodnja kola. Tehničko pripremanje kola. Primanje kola nakon garansijskog roka (super kolaudacija).</p>
3.	Postrojenja za održavanje kola	<p>Objekti i postrojenja za održavanje putničkih kola (putničke postaje, tehničko-putne postaje, kapacitet).</p>

Tehnološki proces rada u postajama.
Objekti i postrojenja za održavanje teretnih kola
(kolosijeci, postaje i kolske radionice).
Uređaji i objekti za čišćenje i pranje kola.
Stabilna postrojenja za probu zračnih kočnica.
Stabilna i mobilna pstrojenja za električno i parno
predgrijavanje i grijanje kola.

OBJAŠNJENJE

Kod izradbe izvedbenog programa treba voditi računa o važnosti predmeta za pregledača kola kako sa stajališta konstrukcijskih obilježja tako i sa stajališta funkcije dijelova i podsklopova na kolima.

Nastavu treba većim dijelom izvoditi na kolima u radionici. Nužno je uspostaviti suodnos s drugim stručnim predmetima, a posebno s praktičnim sadržajima.

Praćenje i ocjenjivanje učenika provoditi kontinuirano pismenim, a po potrebi i usmenim putem.

MATERIJALNI UVJETI

Za ostvarivanje ovog programa potrebna je posebno opremljena učionica i radionica za kola.

Uspješno izvođenje nastave omogućuju nastavna sredstva (didaktički oblikovani crteži, slike, modeli i uzorci dijelova i sklopova kola), te tehnička pomagala (tehnika za projiciranje).

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. inž. strojarstva s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Pravilnici, naputci koji uređuju područje kola na HŽ-u.

PREDMET: ELEKTRIČNI DIO ŽELJEZNIČKIH KOLA (60-4)**Zanimanje: TEHNIČAR TEHNIČKO-KOLNE SLUŽBE — PREGLEDAČ KOLA**

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	—	4

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta je stjecanje potrebnih znanja o postrojenjima, opremi, instalacijama za grijanje, osvjetljavanje i hlađenje željezničkih kola, te načinu primjene i odlikama pojedinih sustava.

Zadaci nastave ovog predmeta su:

- naučiti postrojenja, uređaje, opremu i instalacije grijanja, osvjetljavanja i hlađenja željezničkih kola,
- naučiti utvrđivanje i otklanjanje manjih kvarova na opremi i instalacijama grijanja, osvjetljavanja i hlađenja,
- izgraditi kod učenika pravilan odnos prema radu,
- stići znanja koja će učenicima omogućiti proširivanje i produbljivanje znanja u praksi.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u električni dio željezničkih kola	Zadaće, vrste, sustavi i tipovi uređaja za grijanje, osvjetljavanje i hlađenje kola.
2.	Električna energija i osvjetljavanje kola	Izvori elektirčne energije: akumulatorske baterije, generatori električne struje, usmjerivač za trofazni generator. Regulatori električnog osvjetljavanja kola. Regulatori za kontinuiranu regulaciju pobude i skokovito uređenje pobude. Svjetlosni izvori i svjetleća tijela, ostali dijelovi instalacija za osvjetljavanje. Instalacije za osvjetljenje kola. Razvodna tabla, indikator istrošenosti akumulatorskih baterija, signalna i pomoćna svjetla. Uredaji električno osvjetljenja (vrste, opis, održavanje).
3.	Električno grijanje	Oprema električnog grijanja s pojedinačnim grijalicama. Ormar za električno grijanje. Elektromehanički birač napona, elektronski birač napona. Grupni kontaktori, prebacivač napona i kontaktori. Električne grijalice. Prekidač po odjeljku.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
		Električno grijanje sa središnjim grijачem. Središnji agregat. Uredaj za pročišćavanje i miješanje zraka. Kanali za provođenje i kruženje zraka. Regulacijski, zaštitni i kontrolni uređaji. Električno grijanje u uvjetima postojanja klima uređaja.
4.	Hlađenje kola	Uređaji za provjetravanje kola (vrste i opis). Uređaji za klimatizaciju (vrste i opis). Rukovanje uređajima za hlađenje kola. Utvrđivanje kvarova na uređajima za hlađenje i njihovo otklanjanje.
5.	Ostali uređaji na kolima	Elektromagnetska kočnica. Elektronika na kolima. Dijagnostika kvarova na uređajima. Električni uređaji na kolima. Informacijski sustav na kolima.

OBJAŠNJENJA

Kod izrade izvedbenog programa treba imati na umu stečena znanja učenika iz predmeta: osnove elektrotehnike, osnove automatike, te električnih strojeva i aparata. Posebno treba uspostaviti suodnos s praktičnim sadržajima.

U nastavi treba dominirati metoda demonstracije i praktičnog rada (vježbe). Zornost u nastavi treba biti na najvišoj razini. Učenike treba uvesti u problemska rješenja zadataka osvjetljenja i grijanja i hlađenja kola.

Praćenje rada i ocjenjivanje znanja učenika treba provoditi kontinuirano usmenim i pismenim ispitom.

MATERJALNI UVJETI

Za ostvarivanje nastave ovog predmeta potrebna je posebno opremljena učionica i depo kola.

Uspješno izvođenje nastave omogućuju nastavna sredstva (didaktički oblikovani crteži, slike, modeli i uzorci djelova i uređaja) i tehnička pomagala (tehnika za projiciranje).

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. inž. elektrotehnike s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Pravilnici, naputci koji uređuju područje kola na HŽ-u.

PREDMET: TEHNIČKO-KOLNI PROPISI (61-4)**Zanimanje: TEHNIČAR TEHNIČKO-KOLNE SLUŽBE — PREGLEDAČ KOLA**

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	—	3

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta je usvajanje znanja o propisima koji uređuju uporabu kola.
Zadaci nastave ovog predmeta su:

- naučiti važnost tehničko-kolnih propisa,
- upoznati vrste propisa o kolima,
- shvatiti sadržaje pravilnika o tehničko-kolskoj službi i drugih pravilnika koji se odnose na kola,
- naučiti propisane naputke o uporabi kola,
- naučiti propise o pregledu, kontroli i održavanju kola.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u tehničko-kolne propise	Svrha i značenje tehničko-kolnih propisa. Vrste pravilnika i naputaka o kolima.
2.	Pravilnici i naputci o kolima	Pravilnici tehničko-kolne službe. Sredstva tehničko-kolne službe. Tehnički pregled kola tijekom vremena uporabe kola. Održavanje kola tijekom vremena uporabe kola. Postupak s kolima izvan vremena uporabe. Ustrojstvo rada djelatnika izvršne tehničko-kolne službe. Troškovi održavanja kola. Naputak za pregledače kola. Radno mjesto pregledača kola, pomoćni djelatnici.
3.	Ustrojstvo tehničko-kolne službe	Opće odredbe o tehničko-kolnoj službi. Obrasci i njihova primjena. Raspored, primanje i predaja kola. Pregled kola i olistavanje. Pregled kola prije utovara i nakon uporabe, te prije i nakon utovara. Pregled kola prije dodavanja vlaku. Pregled kola nakon oštećenja i utvrđivanja odgovornosti i visine štete. Mjesečni pregled kola. Pregled garažiranih kola i rezervnih kola. Pregled kola na polaznom kolodvoru, vlakovima, uputnim i prijamnim kolodvorima.

	Pregled osovinskog sklopa, ležaja i nosećih gibanjeva, okretnih postolja, vlačnog uređaja, osvjetljenja, grijanja, sanitarnih uređaja, natpisa i oznaka kola. Inventarski i pokretni dijelovi kola.
4. Postupci s kolima	Kontejneri, tovarenje teretnih kola. Postupak s neispravnim kolima i iskliznim kolima. Upućivanje kola na popravak. Postupak s kolima danim u zakup. Postupak s privatnim kolima. Postupak s kolima u međunarodnim vlakovima. Zahtjev za zamjenu i ugradnju dijelova. Upoznavanje s naptukom 254. Vođenje tehničko-kolske evidencije na HŽ.
5. Održavanje kola	Pravilnik o održavanju željezničkih vozila. Održavanje putničkih kola. Održavanje teretnih kola. Održavanje kola za naročite željezničke potrebe. Čišćenje i čuvanje putničkih kola. Izvanredni događaji, postupak i obavještavanje (Naputak 79).
6. Uporaba kola	Informacijski sustav za uporabu kola. Podjela kola u uporabi (zajednička kola u zakupu). Putnička kola u zajedničkoj uporabi. Troškovi tekućeg održavanja teretnih kola, podjela troškova. Rad kontrolno-prijamnih organa HŽ-a u radionicama.

OBJAŠNJENJA

Izvedbeni program treba izraditi u skladu s ciljem i zadaćama predmeta, pri čemu treba voditi računa o ranije stečenom znanju iz područja rada željeznički promet. U ostvarivanju sadržaja programa treba koristiti propisane pravilnike i naputke o kolima.

Odredbe koje su uredene pravilnicima i naputcima treba aplicirati na, po mogućnosti, konkretnim primjerima iz prakse.

Praćenje rada i ocjenjivanje znanja učenika treba provoditi kontinuirano i to usmenim i pismenim putem.

MATERJALNI UVJETI

Za ostvarivanje nastave ovog predmeta potrebna je posebno opremljena učionica s nastavnim sredstvima (didaktički oblikovani radni materijali) i tehničkim pomagalima (tehnika za projiciranje).

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. inž. prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama, dipl. inž. strojarstva s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Pravilnici, naputci koji uređuju područje kola na HŽ-u.

PREDMET: UPORABA KOLA (62-4)**Zanimanje: TEHNIČAR TEHNIČKO-KOLNE SLUŽBE — PREGLEDAČ KOLA**

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	—	3

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta je upoznati uporabu putničkih i teretnih kola u domaćem i međunarodnom prometu.

Zadaci nastave ovog predmeta su:

- naučiti uporabu putničkih kola u prometu,
- naučiti uporabu teretnih kola u prometu,
- naučiti propise i postupak s kolima,
- naučiti propisanu dokumentaciju u svezi uporabe kola.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u uporabu kola	Općenito o uporabi kola u domaćem i međunarodnom prometu. Uvjeti za primanje kola u međunarodnom prometu. Uporaba teretnih i ostalih kola u međunarodnom prometu.
2.	Međunarodni savez za putnička kola (UIC)	Uvodne odredbe. Dostava kola, prijelaz kola, uporaba kola. Postupak s kolima i odgovornost. Izravnavanje i obračun. Tehnički propisi. Unutarnji natpisi, rezervacija mjesta, putokazne i brojčane tablice. Prinosi, obrasci i listovi.
3.	Međunarodni savez za teretna kola	Prijelaz kola, uporaba kola. Postupak s kolima i odgovornost. Najamnina, privatna kola. Tehnički propisi za kola. Propisi za tovarenje, tovarni pribor, kontejneri. Zajednički propisi za tovarni pribor i kontejneri u vlasništvu željeznice, palete. Obračun i plaćanje. Odgovornost za nastale štete na kolima, kontejnerima i paletama. Završne odredbe, prilozi, obrasci i listovi.

OBJAŠNJENJA

Izvedbeni program nastavnik treba izraditi tako da omogućuje učenicima usvajanje propisa o uporabi putničkih i teretnih kola u međunarodnom prometu. Kod učenika, kroz nastavu, treba razvijati visok stupanj odgovornosti za pravilnu primjenu propisa kod uporabe kola.

U nastavi treba upotrebljavati praktične primjere uporabe kola u međunarodnom prometu.

Praćenje rada i ocjenjivanje znanja učenika treba biti kontinuirano usmenim i pismenim ispitom.

MATERJALNI UVJETI

Za ostvarivanje sadržaja ovog predmeta potrebna je posebno opremljena učionica s nastavnim sredstvima (propisana dokumentacija o uporabi kola u međunarodnom prometu) i tehničkim pomagalima (tehnika za projiciranje).

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama, dipl. inž. strojarstva s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Pravilnici, naputci koji uređuju područje kola na HŽ-u.

PREDMET: PRAKTIČNE VJEŽBE (63-4)

Zanimanje: TEHNIČAR TEHNIČKO-KOLNE SLUŽBE — PREGLEDAČ KOLA

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	—	—	5	5

CILJEVI I ZADACI

Ostvarivanjem sadržaja praktične nastave želi se postići stjecanje temeljnih stručno-praktičnih znanja, vještina i navika iz područja tehnologije obrade, tehnologije elektroradova, elektro-strojarskih komponenata i tehničkog pregleda kola.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- objedinjavanje umnog i fizičkog rada, povezivanje teorijskih znanja, stjecanje temeljnih praktičnih znanja i određenog stupnja vještina i radnih navika,
- osposobiti učenike za rad na siguran način,
- osposobiti učenike za pravilnu uporabu i postupanje alatima,
- upoznati učenike i osposobiti ih za uporabu mjernih instrumenata,
- svršishodna uporaba pogonske energije, materijala i sredstava za rad,
- razvijanje interesa učenika za tehniku i stvaralaštvo,

- upoznavanje funkcija dijelova i sklopova, način izradbe, iskorištanje i održavanje,
- otklanjanje mogućih kvarova na kolima,
- obavljanje tehničkih pregleda kola,
- vođenje administracije tehničkog pregleda kola,
- razvijanje pozitivnog odnosa prema radu, urednosti i točnosti, tehničkoj disciplini te sigurnosti i pouzdanosti željezničkog prometa.

SADRŽAJ

3. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
A) Strojarske komponente		
1.	Elementi strojeva	<p>Elementi za rastavljeno spajanje (vrste, funkcija, izradba i primjena vijaka, svornjaka i zatika, opruga, steznih spojeva s glavinama).</p> <p>Primjeri izradbe najmanje po jednog rastavljenog spoja.</p> <p>Elementi za kružno gibanje (vrste, funkcija, izradba i primjena osovina, vratila, spojki i ležaja).</p> <p>Primjeri ugradnje elemenata za kružno gibanje.</p> <p>Mehanički prijenosnici snage (vrste, funkcija i primjena mehaničkih prijenosnika snage).</p> <p>Elementi remenog, tarnog, lančanog i zupčanog prijenosa.</p> <p>Sastavljanje i rastavljanje prijenosnika.</p> <p>Održavanje prijenosnika).</p> <p>Elementi za pretvaranje gibanja (izvedbe, funkcije i primjena strojnih mehanizama na vozilima).</p> <p>Rastavljanje, sastavljanje i ispitivanje rada strojnog mehanizama).</p> <p>Elementi za protok i regulaciju (vrstu, funkciju i primjenu cijevi i cijevnih elemenata na željezničkim vozilima).</p> <p>Izraditi prijenos sastavljanja i rastavljanja elemenata za protok i ragulaciju.</p> <p>Ispitivanje funkcije sklopa cijevi i cijevnih elemenata.</p> <p>Održavanje elemenata za protok i regulaciju).</p> <p>Brtve i brtvljenje (vrste brtvi, funkcija i primjena na željezničkim vozilima).</p> <p>Rastavljanje i sastavljanje brtvenih spojeva.</p> <p>Ispitivanje i održavanje brtvenih spojeva).</p> <p>Uređaji za podmazivanje (zadaća podmazivanja strojnih dijelova).</p> <p>Načini podmazivanja.</p> <p>Sredstva za podmazivanje.</p> <p>Rastavljanje, sastavljanje i ispitivanje uređaja za podmazivanje na željezničkim vozilima.</p> <p>Održavanje uređaja za podmazivanje.</p>
2.	Željeznička vozila	<p>Glavni dijelovi i sklopovi željezničkih vozila:</p> <p>postolje, osovinski slog, mono-blok kotači, kotači na bandažama, osovinski ležaji, okvir postolja, koljevka, ovješenje, ogibljenje, prijenosnici snage (hidraulični i pneumatski), prijenosnik, sanduk i okvir sanduka, vlačna i odbojna oprema, središnja spojka (kvačilo).</p> <p>Funkcija pojedinih dijelova i sklopova.</p> <p>Rastavljanje i sastavljanje (mogućih) sklopova.</p> <p>Održavanje dijelova i sklopova.</p>

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
3.	Diesel-motori na željezničkim vozilima	Glavni dijelovi i uređaji na diesel-motorima: konstrukcije, funkcija i rad pojedinih dijelova i uređaja. Rastavljanje i sastavljanje motova i pojedinih uređaja. Rad motora i ispitivanje obilježja motora. Preventivno održavanje motora u pogonskom stanju i u stanju izvan pogona.
4.	Kompresori na željezničkim vozilima	Način rada kompresora. Vrste kompresora na željezničkim vozilima. Glavni dijelovi i uređaji na kompresoru. Rastavljanje i sastavljanje kompresora. Puštanje kompresora u rad i ispitivanje ispravnosti rada. Održavanje kompresora.
5.	Kočnice na željezničkim vozilima	Zadaće kočnica, način rada, konstrukcijska obilježja. Kočioni uređaji (cilindar, poluže, regulator, papuče). Rastavljanje i sastavljanje, ispitivanje ispravnosti rada, održavanje. Vrste kočnica: kočnica s bubnjem, disk-kočnice i kočnice za slučaj opasnosti. Rad i funkcija kočnica. Rastavljanje i sastavljanje kočnica. Ispitivanje ispravnosti rada i održavanje kočnica. Glavni rezervoar, glavni vod, ventili i slavine (funkcija i održavanje). Monometri (vrste i rad monometara). Kočnice (vrste, način rada i primjena). Rasporednici (vrste, način rada i primjena).
6.	Postrojenja — uređaji za održavanje željezničkih vozila	Kolosiječna postrojenja — uređaji u depou. Postrojenja — uređaji za opskrbljivanje. Postrojenje za pregled i popravke. Konzole za pregled i platforme. Postrojenje — uređaji za čišćenje, pranje i podmazivanje. Dizalice. Prijenosnice i skretnice. Depoi za elektrovoičnai diselvučna vozila. Oprema u radionicama, grijanje, ventilacija i osvjetljavanje. Pomoćni vlakovi i oprema.
B) Električarske komponente		
1.	Transformatori	Vrste transformatora i njihova primjena. Proračun jednofaznog mrežnog transformatora. Izradba elemenata transformatora prema proračunu i montaži jednofaznog transformatora. Ispitivanje izrađenog transformatora: pokus praznog hoda i kratog spoja.
2.	Sinkroni strojevi	Vrste sinkronih strojeva (motori i generatori). Rastavljanje trofaznog sinkronog generatora, upoznavanje s konstrukcijom i funkcijom njegovih elemenata. Ispitivanje trofaznog sinkronog generatora i njegovo puštanje u pogon. Mjerenje na sinkronom generatoru.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
3.	Asinkroni strojevi	<p>Podjela asinkronih strojeva.</p> <p>Rastavljanje trofaznog asinkronog motora, upoznavanje s konstrukcijom i funkcijom njegovih dijelova.</p> <p>Sastavljanje trofaznog asinkronog motora, puštanje u pogon (način pokretanja).</p> <p>Mjerjenje na trofaznom asinkronom motoru, snimanje momentnih obilježja.</p>
4.	Istosmjerni strojevi	<p>Vrste i primjena istosmjernih strojeva u elektrovoću.</p> <p>Rastavljanje istosmjernog stroja, upoznavanje s konstrukcijom pojedinih dijelova.</p> <p>Sastavljanje istosmjernog stroja i puštanje u rad.</p> <p>Mjerjenje na istosmjerim strojevima (motorima), snimanje obilježja momenta i brzine.</p> <p>Način reguliranja brzine kod istosmjernih motora (elektrovoča).</p>
5.	Kolektorski motori izmjenične struje	<p>Podjela kolektorskih motora izmjenične struje i njihova primjena.</p> <p>Rastavljanje jednofaznog serijskog kolektorskog motora, upoznavanje s konstrukcijom i funkcijom pojedinih elemenata.</p> <p>Sastavljanje jednofaznog kolektorskog motora i puštanje u rad.</p> <p>Mjerjenja na jednofaznom kolektorskom motoru.</p>
6.	Sklopni aparati	<p>Podjela sklopnih aparatova i njihova primjena.</p> <p>Problemi kod gašenja električnog luka na sklopnim aparatima.</p> <p>Postojeća tehnička riješenja za smanjenje električnog luka (pokazati rastavljajući pojedine vrste sklopnih aparatova).</p>
7.	Elektroničke komponente	<p>Poluvodičke komponente i njihova obilježja.</p> <p>Proračuni i praktično ostvarivanje radne točke kod biopolarnih i unipolarnih tranzistora.</p> <p>Poluvodički prekidački elementi i njihova obilježja (familija tiristorskih elemenata).</p>
8.	Primjena poluvodičkih elemenata na električnim strojevima	<p>Diodni ispravljači, praktična primjena i mjerjenje na diodnom ispravljaču.</p> <p>Tiristorski ispravljači, praktična primjena i mjerjenje na tiristorskom ispravljaču.</p> <p>Primjena tiristora kod reguliranja brzine elektromotora.</p> <p>Primjena poluvodiča kod zaštite električnih motora.</p>
9.	Automatsko upravljanje	<p>Osnovni elementi automatskog upravljanja: regulacijska staza, mjerni član, mjerni pretvarač, postavni član, izvršni član, davatelj željene veličine i regulator.</p> <p>Statička i dinamička obilježja krugova za automatsku regulaciju — uređenje.</p> <p>Praktično ostvariti načine uređenja temperature u električnoj peći</p>

4. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Prijam i predaja službe	Prijam službe. Predaja službe.
2.	Pregled vlakova	Pregled vlakova u dolasku. Pregled vlakova u odlasku. Pregled vlakova u prolazu.
3.	Pojedinačni tehnički pregled kola	Pojedinačni tehnički pregled kola prije utovara. Pojedinačni tehnički pregled kola po istovaru. Pojedinačni tehnički pregled kola poslije utovara. Pojedinačni tehnički pregled kola po istovaru različitih pošiljaka.
4.	Tehnički pregled kola nakon izvanrednog događaja ili nasilnog oštećenja	Tehnički pregled kola nakon izvanrednog događaja. Tehnički pregled kola nakon nasilnog oštećenja.
5.	Podmazivanje ležišta kola	Redovno podmazivanje ležišta kola. Izvanredno podmazivanje ležišta kola.
6.	Pratnja oštećenih vagona i naročitih pošiljaka, te određivanje ograničenja brzine vožnje	
7.	Rukovanje uredajima i postrojenjima tehničkog pregleda	
8.	Upoznavanje s tovarenjem kola, te uporabom kola u međunarodnom prometu	
9.	Upotreba obrazaca i listice tehničkog pregleda kola	Upoznavanje s tekućim popravcima kola bez otkačivanja. Upućivanje kola u tekuće i redovne popravke, pranje i dezinfekciju, te deratizacija kola.

OBJAŠNJENJE

Sadržaji programa predmeta u neposrednom su suodnosu s predmetima struke, kao što su: električni strojevi, kočnice željezničkih vozila, željeznička vozila, strojarski i električni dio željezničkih kola, tehničko-kolni propisi i uporaba kola.

Svaka nastavna cjelina vježbi i pojedine vježbe zahtjevaju određena tehničko-tehnološka objašnjenja, koja su u pravilu na početku obrade. Ovisno o praktičnom zadatku (radna ili proizvodna vježba) ova objašnjenja mogu biti u tijeku i na kraju vježbi.

Sadržaje dijela programa — elektrostrojarske komponente — ostvariti isključivo praktičnim vježbama i stručnim posjetima željezničkim pogonima. Prepostavka je da su učenici stekli određena stručno teorijska znanja te nisu potrebna dodatna teorijska objašnjenja. Objasnjenja učenicima treba dati s tehničkog stajališta izradbe dijelova sklopova, sastavljanja i rastavljanja sklopova, puštanja u rad, mjerjenja i ispitivanja te održavanja tijekom iskorištavanja.

Kod izvođenja praktičnih vježbi iz elektro-strojarskih komponenti veličina skupine poželjna je da bude 10 do 12 učenika.

Praktične vježbe — tehnički pregled kola — obavljaju se pod nadzorom mentora (nadzornika pregledača kola) u skupini od četiri (4) učenika. Vježbe se obavljaju u tehničko-preglednim postajama, radionicama i industrijskim kolosijecima tako, da tijekom školske godine usporedo s usvajanjem teorijskih znanja i sadržaja stručnih predmeta u potpunosti učenike osposobe za obavljanje zadaća tehničkog pregleda kola.

Nastavnik praktične nastave će u operativnom planu rada utvrditi način praćenja rada i ocjenjivanja znanja učenika po pojedinim vježbama.

Ispitivanje znanja učenika treba provoditi putem praktičanog rada.

MATERIJALNI UVJETI

Za ostvarivanje praktičnih vježbi potrebno je osigurati:

- u trećoj godini školovanja školsku radionicu ili praktikum,
- u četvrtoj godini radionice i pogoni na željeznicu.

Svi prostori trebaju biti odgovarajuće opremljeni.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. strojarstva, dipl. inž. elektrotehnike, nastavnik praktične nastave strojarske struke, nastavnik praktične nastave elektrotehničke struke.

2. ŽELJEZNIČKI PROMET (B)

2.1. ZADAĆE OBRAZOVANJA ZA ZANIMANJA U PODRUČJU ŽELJEZNIČKOG PROMETA

ŽELJEZNIČKI PROMETNI RADNIK

Obrazovanjem za željezničkog prometnog radnika stječu se znanja, vještine i sposobnosti za zanimanja: blagajnik u željezničkom prijevozu, konduktor u željezničkom prometu, skladištar u željezničkom prijevozu i vlakovođa.

Zadaće obrazovnog programa su osposobiti učenika za:

- stručno, savjesno, uredno i samostalno obavljanje poslova i radih zadaća,
- pravilno postupanje sa sredstvima rada,
- razvijanje sposobnosti da svojim radom pridonese brzom, točnom i jefitnom prijevozu tereta i putnika u željezničkom prijevozu,
- poznavanje i primjenu željezničkih propisa,
- posebnosti u zanimanju blagajnika,
- izračunavanje i izdavanje raznih isprava za prijevoz putnika i stvari uz uporabu cjenika usluga i ostalih propisa koje uređuju prijevoz,
- provođenje postupka u slučaju gubitka, manjka, viška ili oštešenja, prtljage hitnih stvari i stvari te nađenih predmeta,
- vođenje evidencije,
- sastavljanje mjesecnih računa i statističkih podataka,
- davanje informacija.

Posebnosti u zanimanju KONDUKTERA:

- pregled, održavanje, upravljanje i nadzor nad napravama, uređajima i priborom,
- izdavanje raznih isprava i naplata cijene vožnje,
- održavanje reda u vlaku,
- uporaba reda vožnje.

Posebnosti u zanimanju SKLADIŠTARA:

- primanje pošiljaka na prijevoz te utvrđivanje težine i označavanje pošiljaka listicama,
- vođenje skladišne knjige otpreme,
- nadzor nad utovarom stvari,
- sastavljanje teretnica,
- vođenje skladišne knjige prispjeća i izdavanje pošiljaka,
- postupak u slučaju oštećenja pošiljaka,
- sastavljanje rasporeda u svezi sastavljanja i razvrstavanja kola u vlaku,
- praćenje i davanje znakova pri kretanju vlaka i te sastavljanja i razvrstavanja kola u vlaku.

Posebnosti u zanimanju VLAKOVOĐE:

- pregled, nadzor i rukovanje postrojenjima i uređajima vlaka,
- popisivanje željezničkih kola u vlaku i sastavljanje pratećih isprava vlaka,
- pratnja vlaka, raspoređivanje i nadzor nad radom vlakopravnog osoblja,
- vođenje evidencije o kretanju vlaka,
- upravljanje, ustrojavanje i nadzor poslova sastavljanja i razvrstavanja kola u vlaku,
- praćenje i davanje znakova pri kretanju vlaka te razvrstavanje kola u vlaku.

VODITELJ PRUŽNIH RADOVA

Ciljevi i zadaće obrazovnog programa su osposobiti učenike za:

- pregled odredene pružne dionice radi uvida u stanje pruge, pružnih objekata i uređaja, — održavanje gornjeg i donjeg stroja željezničke pruge,
- ustrojavanje i neposredno sudjelovanje u izvođenju radova na određenoj pružnoj dionici,
- upravljanje skupinom od 8 do 20 pružnih djelatnika koji neposredno rade na poslovima,
- raspoređivanje djelatnika i davanje naputaka za rad,
- pravilno postupanje sa sredstvima rada,
- poznavanje i primjena željezničkih propisa,
- osiguravanje mjesta izvođenja radova,
- nadzor nad primjenom tehničkih i prometnih propisa pri izvođenju radova,
- vođenje tehničke, materijalne i administrativne evidencije o radu,
- razvijanje sposobnosti da svojim radom pridonesu brzom, točnom, jeftinom i sigurnom željezničkom prometu.

TELEGRAFIST — TELEPRINTERIST

Ciljevi i zadaće obrazovnog programa su osposobiti učenike za:

- primanje i slanje telefonskih poziva i poruka u željezničkom prometu,
- primanje i slanje brzajavnih poruka u željezničkom prometu,
- upravljanje sredstvima veza (telefon, dalekopisač-teleprinter) u željezničkom prometu,
- brigu o ispravnom stanju sredstava veza,
- provođenje postupka sigurnosti,
- poznavanje i primjenu željezničkih propisa,
- vođenje potrebne evidencije i dokumentacije,
- stručno, savjesno, uredno i samostalno obavljanje poslova i radnih zadaća,
- razvijanje sposobnosti da svojim radom pridonesu brzom, točnom, jeftinom i sigurnom odvijanju željezničkog prometa.

VOZAČ MOTORNIH PRUŽNIH VOZILA

Ciljevi i zadaće obrazovnog programa su osposobiti učenike za:

- pregled i pripremu motornog pružnog vozila u pogledu tehničke ispravnosti i opremljenosti prije izlaska na prugu,
- opskrbljivanje vozila gorivom, mazivom i signalnim sredstvima,
- vožnju i upravljanje motornim pružnim vozilom na pruzi i spremištu,
- sudjelovanje u održavanju dodirne mreže, pruge i objekata,
- pomaganje prilikom izvođenja poslova,
- održavanje motornog pružnog vozila,
- pravilno i svrshodno iskorištavanje motornog pružnog vozila,
- poznavanje i primjena prometno-tehničkih postupaka u vožnji i pri radu pružnih vozila,
- poznavanje i primjena željezničkih propisa,
- vođenje potrebne dokumentacije,
- samostalno obavljanje odgovornog posla vozača motornog pružnog vozila,
- razvijanje sposobnosti da svojim radom pridonesu brzom, točnom, jeftinom i sigurnom odvijanju željezničkog prometa.

2.2. NASTAVNI PLANOVI

ŽELJEZNIČKI PROMETNI RADNIK

R. br.	NASTAVNI PREDMET	1. r.	Tjedni broj sati		Oznaka predmeta
			2. r.	3. r.	
1.	Hrvatski jezik	3	3	3	
2.	Strani jezik	2	2	2	
3.	Povijest	2	—	—	
4.	Politika i gospodarstvo	—	2	—	
5.	Tjelesna i zdravstvena kultura	2	2	2	
6.	Vjeronauk / Etika	1	1	1	
7.	Matematika	3	3	2	
8.	Fizika	2	—	—	
9.	Osnove prijevoza i prijenosa	2	—	—	1-3
10.	Računalstvo	2	2	—	2-3
11.	Tehnička sredstva željeznice	4	—	—	3-3
12.	Prometna geografija	2	—	—	4-3
13.	Sredstva pretovara	2	—	—	5-3
14.	Zaštita na radu	2	—	—	6-3
15.	Prometni signalni propisi	2	3	3	7-3
16.	Prijevoz putnika	—	4	4	8-3
17.	Prijevoz stvari	—	4	4	9-3
18.	Uporaba kola	—	—	3	10-3
19.	Upravljačko-informacijski sustav željeznice	—	—	2	11-3
20.	Praktična nastava	—	5	5	12-3
UKUPNO		31	31	31	
Stručna praksa		—	80	do 35*	

* U funkciji završnog ispita

VODITELJ PRUŽNIH RADOVA

R. br.	NASTAVNI PREDMET	1. r.	Tjedni broj sati		Oznaka predmeta
			2. r.	3. r.	
1.	Hrvatski jezik	3	3	3	
2.	Strani jezik	2	2	2	
3.	Povijest	2	—	—	
4.	Politika i gospodarstvo	—	2	—	
5.	Tjelesna i zdravstvena kultura	2	2	2	
6.	Vjerouauk / Etika	1	1	1	
7.	Matematika	3	3	2	
8.	Fizika	2	—	—	
9.	Osnove prijevoza i prijenosa	2	—	—	1-3
10.	Računalstvo	2	—	—	13-3
11.	Tehnička sredstva željeznice	3	—	—	3-3
12.	Prometna geografija	2	—	—	4-3
13.	Tehničko crtanje	2	—	—	14-3
14.	Osnove geodezije	2	—	—	15-3
15.	Zaštita na radu	2	—	—	16-3
16.	Tehnička mehanika	—	2	—	17-3
17.	Prometni i signalni propisi	—	2	3	18-3
18.	Građevinski materijali	—	2	3	19-3
19.	Donji stroj	—	2	3	20-3
20.	Gornji stroj	—	3	3	21-3
21.	Alati i pružni strojevi	—	2	2	22-3
22.	Praktična nastava	—	5	7	23-3
UKUPNO		30	31	31	
Stručna praksa		—	80	do 35*	

* U funkciji završnog ispita

TELEGRAFIST — TELEPRINTERIST

R. br.	NASTAVNI PREDMET	1. r.	Tjedni broj sati 2. r.	3. r.	Oznaka predmeta
1.	Hrvatski jezik	3	3	3	
2.	Strani jezik	2	2	2	
3.	Povijest	2	—	—	
4.	Politika i gospodarstvo	—	2	—	
5.	Tjelesna i zdravstvena kultura	2	2	2	
6.	Vjerouauk / Etika	1	1	1	
7.	Matematika	3	3	2	
8.	Fizika	2	—	—	
9.	Osnove prijevoza i prijenosa	2	—	—	1-3
10.	Računalstvo	2	2	—	2-3
11.	Tehnička sredstva željeznice	3	—	—	3-3
12.	Prometna geografija	2	—	—	4-3
13.	Zaštita na radu	2	—	—	6-3
14.	Osnove elektrotehnike	3	—	—	24-3
15.	Strojopis	—	3	—	25-3
16.	Prometni i signalni propisi	—	2	3	26-3
17.	Telekomunikacijski uređaji i veze	—	2	2	27-3
18.	Prijevoz putnika	—	—	3	28-3
19.	Prijevoz stvari	—	—	2	29-3
20.	Uporaba kola	—	—	2	10-3
21.	Upravljačko-informacijski sustav željeznice	—	—	2	11-3
22.	Praktična nastava	—	7	7	30-3
<hr/>					
UKUPNO		29	29	31	
<hr/>					
Stručna praksa		—	80	do 35*	
<hr/>					

* U funkciji završnog ispita

VOZAČ MOTORNIH PRUŽNIH VOZILA

R. br.	NASTAVNI PREDMET	1. r.	Tjedni broj sati 2. r.	3. r.	Oznaka predmeta
1.	Hrvatski jezik	3	3	3	
2.	Strani jezik	2	2	2	
3.	Povijest	2	—	—	
4.	Politika i gospodarstvo	—	2	—	
5.	Tjelesna i zdravstvena kultura	2	2	2	
6.	Vjerouauk / Etika	1	1	1	
7.	Matematika	3	3	2	
8.	Osnove prijevoza i prijenosa	2	—	—	1-3
9.	Računalstvo	2	—	—	13-3
10.	Tehnička sredstva željeznice	2	—	—	3-3
11.	Tehničko crtanje i elementi strojeva	2	—	—	31-3
12.	Osnove elektrotehnike	2	—	—	32-3
13.	Zaštita na radu	2	—	—	33-3
14.	Električni strojevi	—	3	—	34-3
15.	Popisi vuče	—	1	—	35-3
16.	Osnove strojarstva	—	3	—	36-3
17.	Željeznička vozila	—	3	—	37-3
18.	Prometni i signalni propisi	—	3	3	38-3
19.	Kočnice željezničkih vozila	—	—	3	39-3
20.	Strojarski dio pružnih vozila	—	—	4	40-3
21.	Električni dio pružnih vozila	—	—	4	41-3
22.	Praktična nastava	5	5	7	42-3
UKUPNO		30	31	31	
Stručna praksa		—	80	do 35*	

* U funkciji završnog ispita

2.3. OKVIRNI NASTAVNI PROGRAMI

PREDMET: OSNOVE PRIJEVOZA I PRIJENOSA (1-3)

Zanimanje: ŽELJEZNIČKI PROMETNI RADNIK
VODITELJ PRUŽNIH RADOVA
TELEGRAFIST — TELEPRINTERIST
VOZAČ MOTORNIH PRUŽNIH VOZILA

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	2	—	—

CILJEVI I ZADACI

Ciljevi i zadaće su:

- shvatiti značenje, mjesto i ulogu prometa u gospodarstvu;
- stečena znanja iz ovog predmeta trebaju pomoći u svladavanju predmeta u području rada koji se kasnije izučava;
- upoznati učenike s obilježjima i opremom prijevoznih putova u pojedinim granama prometa;
- upoznati učenike sa stojnim točkama — terminalima u svakoj grani prometa, te njihovim sadržajima i opremom;
- upoznati učenike sa sredstvima prijevoza i prijenosa u svakoj grani prometa, te njihovim karakteristikama;
- upoznati učenike s transformacijom i prijenosom energije kao i njezinom uporabom u pojedinim granama prometa;
- upoznati učenike s osnovama tehnologije prijevoza i prijenosa u pojedinim granama prometa;
- upoznati učenike s osnovama ekonomike prometa, te sposobnostima i odlikama pojedine grane prometa;
- upoznati učenike s osnovama prijevoznih troškova u pojedinim granama prometa;
- upoznati učenike s važnošću i zadaćama paletizacije i jedinstvenošću prijevoznog procesa — integralnim prijevozom te njegovim prednostima.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Općenito o prometu	Značenje, pojam i podjela prometa. Određivanje pojedinih prometnih grana. Ustroj prometnih usluga.
2.	Prijevozni i prijenosni putovi u pojedinim granama prometa	Putovi u cestovnim prometu. Prijevozni i prijenosni putovi u prometu cjevovodima i prijenosnim trakama. Putovi u željesničkom prometu. Putovi u pomorskom prometu. Putovi u riječnom, jezerskom i kanalskom prometu. Putovi u zračnom prometu. Prijevozni i prijenosni putovi u pošti i telekumunikacijama.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
3.	Stojne točke — terminali u pojedinim granama prometa	Stojne točke u cestovnom prometu. Stojne točke u željezničkom prometu. Stojne točke u prometu na vodi. Stojne točke u zračnom prometu. Stojne točke u pošti i telekomunikacijama.
4.	Sredstva prijevoza i prijenosa u pojedinim granama prometa	Sredstva prijevoza u cestovnom prometu. Sredstva za prijevoz putnika u gradovima. Prijevozna sredstva u pomorskom prometu. Prijevozna sredstva na unutarnjim plovnim putevima. Prijevozna sredstva u zračnom prometu. Prijevozna sredstva u željezničkom prometu. Sredstva prijevoza i prijenosa u pošti i telekomunikacijama. Sredstva unutarnjeg prijevoza i prijenosa.
5.	Pogonska energija	Općenito o energiji i njezinoj uporabi u prometu. Potrošnja energije u prometu. Svojstva goriva koja se koriste u prometu. Usklađenje i uzimanje goriva za pogon prijevoznih sredstava. Uređaji za napajanje u brzojavno telefonskoj mreži.
6.	Održavanje sredstava prijevoza i prijenosa i infrastruktura	Održavanje sredstava prijevoza i infrastrukture u cestovnom prometu. Održavanje sredstava prijevoza i infrastrukture u željezničkom prometu. Održavanje sredstava prijevoza i infrastrukture u prometu na vodi. Održavanje sredstava prijevoza i infrastrukture u zračnom prometu. Sredstva prijenosa u pošti i telekomunikacijama.
7.	Osnove tehnologije prijevoza i prijenosa	Osnove tehnologije prijevoza u cestovnom prometu. Osnove tehnologije prijevoza u pomorskom prometu i prometu na unutarnjim plovnim putovima. Osnove tehnologije prijevoza u željezničkom prometu. Osnove tehnologije prijevoza u zračnom prometu. Osnove tehnologije prijevoza u pošti i telekomunikacijama.
8.	Osnove ekonomike prometa	Gospodarstvenost prijevoza. Prijevozna sposobnost — mogućnost prijevoza. Brzine prijevoza. Točnost prijevoza. Redovitost prijevoza. Udobnost prijevoza. Prilagodljivost prijevoza. Sigurnost prometa. Osnove ekonomike PT prometa.
9.	Obilježja prometnih grana	Cestovni promet. Promet cjevovodima. Pomorski promet. Riječni, jezerski i kanalski promet. Zračni promet. Željeznički promet.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
10.	Prijevozni troškovi	Općenito o prijevoznim troškovima. Podjela troškova u prijevoznom procesu. Prijevozni troškovi u pojedinim granama prometa.
11.	Osnove jedinstvenosti prijevoznog procesa kombinirani-integralni prijevoz	Tehnologija prijevoza s primjenom paleta. Tehnologija prijevoza s primjenom kontejnera. Tehnologija prijevoza sredstava jedne grane prometa na/u sredstvu druge grane prometa. Kontejnerizacija i paletizacija u poštanskom prometu.

OBJAŠNJENJE

Pristup prigodom ostvarivanja ovog programa treba biti enciklopedijski, jer sadržaj predmeta je tako ustrojen da učenici nauče osnovne pojmove u pojedinim granama prometa.

Predmet je osnova za ostale stručne predmeta čiji se sadržaji izučavaju u o stalim godinama obrazovanja.

Kod izrade izvedbenog programa obvezatno treba predvidjeti fond sati vezan uz vježbe, kao i ostvarivanje dijelova programa kroz seminarske radeve i programe.

U izvedbenom programu potrebno je predvidjeti i vrijeme potrebno za posjet poduzećima prometa i veza i stojni *očkama --- terminalima.

MATERIJALNI UVJETI

Program se ostvaruje u običnoj učionici opremljenoj grafskopom, diaprojektorom i epiprojektorom. Nastavna su pomagala slike, grafofolije i dijapositivi vezani uz pojedine dijelove programa.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. inž. prometa.

LITERATURA

Dumičić, Perak, Sviličić, *Osnove prijevoza i prijenosa*, Škola za cestovni promet, Zagreb

PREDMET: RAČUNALSTVO (2-3)

Zanimanje: ŽELJEZNIČKI PROMETNI RADNIK
TELEGRAFIST — TELEPRINTERIST

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	2	2	—

CILJEVI I ZADACI

Program predmeta RAČUNALSTVO izrađen je tako da učenika osposobi za uporabu računala. Težište programa stavljen je na upoznavanje mogućnosti računala i njegovu efikasnu uporabu s pomoću aplikacijskih programa u prvom razredu, a u drugom razredu i s pomoću viših programskih jezika.

Cilj obrazovanja iz područja računalstva u prvom razredu jest stjecanje osnovnih znanja i vještina uporabe računala do razine rješavanja jednostavnih problema u raznim problemskim situacijama uz uporabu aplikacijskih programa,

Nastavom računalstva u prvom razredu treba osposobiti učenike za:

- priključivanje, spajanje i puštanje u rad osnovne konfiguracije osobnog računala;
- samostalno služenje različitim izvorima informacija, u školi i izvan nje, uporabom računala;
- samostalno služenje računalom pri pisanju različitih tekstova i njihovoj obradi;
- samostalno služenje računalom pri uporabi raznih baza podataka.

U drugom razredu učenici se osposobljavaju za:

- služenje računalom u rješavanju grafičkih zadataka;
- služenje računalom u rješavanju numeričkih zadataka.

Pored toga učenici u drugom razredu stječu potrebna znanja za samostalno rješavanje stručnih zadaća računalom uporabom viših programskih jezika i aplikacijskih programa. To znači:

— priprema i raščlanjivanje jednostavnijih zadataka iz raznih područja, do razine pogodne za primjenu rješavanja računalom;

— sastavljanje jednostavnih postupaka, algoritama i programa u jednom od programskih jezika opće namjene, odnosno raspoloživom programu.

Znanje stečeno u ovom predmetu učenici će primjenjivati pri rješavanju praktičnih zadataka u okviru drugih predmeta, naročito u predmetima struke. Primjene trebaju odgovarati stupnju stečenog znanja tijekom školovanja.

SADRŽAJ

1. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Osnovni rad s računalom	Osnove arhitekture računala. Fizičko povezivanje dijelova računala. Uključivanje i isključivanje računala. Rad s tipkovnicom. Rad s disketama. Uloga operacijskog sustava. Organizacija strukture datoteka u operacijskom sustavu. Osnove naredbe operacijskog sustava.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
2.	Rad s računalom pod WINDOWS okruženjem	Pokretanje i ustrojstvo Windowsa. Upravljanje radnom površinom s pomoću miša i tipkovnice. Prozor Program Manager i njegovi izbornici. Uporaba izbornika, izbornik File Manager. Rad s grupama.
3.	Obrada teksta	Prikaz odabranog programa za obradu. Priprema, obrada i umnažanje tekstova. Uporaba raspoloživog programa za obradu tekstova.
4.	Baze podataka	Pojam i uporaba baze podataka. Osnovna struktura baze podataka. Prikaz odabranog programa za rad s bazama podataka. Uporaba raspoloživog programa za kreiranje i obradu baza podataka.
5.	Tablični proračuni	Tablični proračuni. Prikaz programa za obradu tablica. Uporaba programa za pripremu i obradu tablica.

2. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Grafičke mogućnosti računala	Prikaz odabranog programa za rad grafikom. Uporaba grafičke prezentacije podataka u raznim područjima. Dodavanje grafike u tekst.
2.	Numeričke mogućosti računala	Prikaz odabranog programa za numeričke primjene računala. Uporaba aplikacijskih programa za rješavanje numeričkih zadataka iz područja strike.
3.	Osnove programiranja	Sustavni pristup rješavanja stručnih zadaća. Postupak izrade računarskog programa. Pojam i razrada algoritma. Opći oblik naredbi na strojnoj razini. Niži i viši programski jezici. Opći oblik standardnih (proceduralnih) programskih jezika. Vrste naredbi u programskim jezicima.
4.	Izrada programa	Upoznavanje i rad sa standardnim naredbama odabranog višeg programskog jezika. Programsko rješavanje zadataka iz raznih područja (matematika, fizika, strukovni predmeti) uporabom višeg programskog jezika.

OBJAŠNJENJE

Optimalno je izvoditi cjelokupnu nastavu ovog predmeta uključiviš i individualni praktični rad učenika (vježbe) u specijaliziranoj učionici za računalstvo. Učionica mora biti tako opremljena da omogućava samostalan rad jednog učenika na računalu. Ukoliko prostor i oprema ne dozvoljavaju takav način rada, moguće je dio nastave izvoditi u učionici u kojoj je potrebnom opremom opremljeno radno mjesto nastavnika, a dio nastave u specijaliziranoj učionici u kojoj su opremljena sva radna mjesta učenika. U tom slučaju izvedbenim programom za realizaciju nastave računalstva treba, od 2 sata tjedne nastave, predvidjeti najmanje 1 sat za samostalan rad učenika na računalu u svakoj godini. Vježbe treba izvoditi optimalno u 3, najmanje 2 skupine (pola odjeljenja s najviše 16 učenika) tako da na računalu radi učenik pojedinačno. Vrijeme izvođenja vježbi treba biti predviđeno rasporedom sati od početka školske godine.

Od učenika treba zahtjevati temeljitu pripremu pri rješavanju zadaće kako bi se vrijeme raspoloživo za neposredan rad s računalom koristilo efikasno i ekonomično. Pisanje teksta programa moguće je tek nakon potpunog razumijevanja postupka rješavanja postavljene zadaće.

Provjera znanja obavlja se računalom (rješavanjem jednostavnijih konkretnih problema koji zahtijevaju upotrebu standardnih programskih paketa u prvom razredu, a u drugom razredu i samostalno rješavanje zadatka uporabom višeg programskog jezika).

MATERIJALNI UVJETI

Za ostvarivanje zadataka predmeta RAČUNALSTVO potrebno je osigurati:

- specijaliziranu učionicu s računalima,
- kabinet za nastavnika.

Specijalizirana učionica za nastavu računalstava potrebna je da bi se u njoj izvodila cjelokupna nastava i individualni praktični rad učenika. Učionica mora sadržavati po jedno radno mjesto za svakog učenika. Preporučuje se najmanje 3 m² površine po učeničkom radnom mjestu. Oprema radnog mesta uključuje:

- računalo prema specifikacijama Povjerenstva za kompjuterizaciju osnovnih i srednjih škola Republike Hrvatske s disketnom jedinicom. Na disku moraju biti pohranjeni standardni programski paketi potrebni za nastavu. Računalo mora imati miša, serijski i paralelni priključak za periferijske jedinice,
- posebni stol za računalo, s posebnim "pretincem" za računalo i prostorom za priručnu dokumentaciju. Na stolu moraju stajati samo monitor i tastatura. Pored toga, na stolu treba biti dovoljno prostora za pisanje i odlaganje disketa. Stol mora sadržavati potrebnu električnu instalaciju,
- anatomski oblikovano sjedalo za učenika.

Radno mjesto nastavnika u učionici treba biti opremljeno računalom i projektorom slike s monitora na platno. Prilikom uporabe projektorja, nastavnik mora imati mogućnost zamraćenja prostorije.

Sva računala u učionici, po mogućnosti, trebaju biti povezana u mrežu. Ako su računala povezana u mrežu, učionicu je potrebno opremiti s barem 2 printerima. U protivnom, oprema treba sadržavati po jedan printer na 4 radna mesta. Učionica treba biti opremljena jednim laserskim printerom i, po mogućnosti, jednim scannerom.

Učionica mora imati kompletну elektirčnu instalaciju s posebnom zaštitnom sklopkom. Osvjetljenje u učionici mora biti izvedeno tako da se ne reflektira od monitora. U učionici treba biti ploča.

Kabinet za nastavnika računalstva je posebna prostorija, povezana s učionicom za računalstvo. U kabinetu treba biti posebno računalo za pripremu nastave i vođenje nastavne dokumentacije. Kabinet mora sadržavati poseban ormara za čuvanje disketa i kompletne dokumentacije za računala i programsku podršku.

Nastavna sredstva za izvođenje nastave računalstva obuhvaćaju i licencirane sistemske i programske pakete.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu računalstva mogu izvoditi: dipl. inž. računarstva, dipl. inž. elektrotehnike, prof. matematike i informatike, prof. informatike, dipl. informatičar, dipl. inž. matematike, smjer informatika, dipl. ekonomist, smjer informatika i kibernetika, prof. elektrotehnike.

LITERATURA

- B. Ranilović, *DOS za početnike*, Marketing Zagrebačke banke, Zagreb, 1992.
D. Boras, Z. Dovedan, *Informatika I*, udžbenik za prvi razred srednjih škola, Školska knjiga, Zagreb, 1993.
Z. Doveden, *BASIC i programiranje I i II*
Z. Vlašić, *BASIC*, riješeni primjeri
J. Kraynak, *Vodič kroz osobna računala*, Znak, Zagreb, 1994.
P. Aitken, *Vodič kroz Word 6.0 for Windows*, Znak, Zagreb, 1994.
C. Townsend, *Vodič kroz Access 2.0*, Znak, Zagreb, 1994.
J. Kraznak, S. Kinkoph, *Vodič kroz Power Point 4.0*, Znak, Zagreb, 1994.
J. Fulton, *Vodič kroz MS-DOS 6.2*, Znak, Zagreb, 1994.
K. Barnes, *Vodič kroz Windows 3.11 for Workgroups*, Znak, Zagreb, 1994.
K. Raič, *Uvod u rad računalom i operacijskim sustavom DOS*, Pentium, Vinkovci, 1995.
M. Gugić-Raič, *Windows 3.1*, Pentium, Vinkovci, 1995.
M. Gugić-Raič, *Word of Windows 6.0*, Pentium, Vinkovci, 1995.
K. Raič, *Windows 95*, Pentium, Vinkovci, 1995.
K. Raič, *Excel 7.0*, Pentium, Vinkovci, 1995.

PREDMET: TEHNIČKA SREDSTVA ŽELJEZNICE (3-3)

Zanimanje: ŽELJEZNIČKI PROMETNI RADNIK

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	4	—	—

VODITELJ PRUŽNIH RADOVA TELEGRAFIST — TELEPRINTERIST

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	3	—	—

VOZAČ MOTORNIH PRUŽNIH VOZILA

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	2	—	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta jest stjecanje temeljnih znanja o pokretnim i nepokretnim sredstvima željeznice, njihovim dijelovima, osobinama, načinom rada i uporabom.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati pojam i sastavne dijelove željezničke pruge,
- upoznati pojam i tipove željezničkih kolodvora i postrojenja te željezničkih čvorova,
- upoznati željeznička vučna i vučena željeznička vozila,
- upoznati stabilna postrojenja elektrovuče,
- upoznati signalno-sigurnosna postrojenja,
- upoznati telekomunikacijske uređaje i veze.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Željezničke pruge	Donji stroj. Gornji stroj. Skretnice i križišta.
2.	Željeznički kolodvori i postrojenja	Pojam i podjela željezničkih kolodvora. Postrojenja za teretni promet. Postrojenja za putnički promet. Postrojenja službe vuče. Rasporedni i ranžirni kolodvori.
3.	Željeznički čvorovi	Vučna vozila.
4.	Željeznička vozila	Povijesni razvoj i podjela. Glavni dijelovi i sklopovi. Kočni uređaji. Obilježavanje i oznake na vučnim vozilima. Održavanje vučnih vozila. Vučena vozila — kola. Vrste i obilježja kola. Glavni dijelovi i podsklopovi kola. Kola za specijalne namjene. Grijanje i rasvjeta kola. Održavanje, čišćenje, dezinfekcija i dezinsekcija kola.
5.	Stabilna postrojenja elektrovuče	Napojni dalekovodi. Elektrovučne podsatnice. Kontaktna mreža. Postrojenja za sekcioniranje. Centar daljinskog upravljanja. Energetsko postrojenje za električno predgrijavanje garniture (Up 256).
6	Signalno-sigurnosna postrojenja	Mehanički, elektromehanički, elektrodinamički i reljni uređaji. Unutarnji i vanjski dijelovi uređaja: signali, skretnice, iskliznice, postavna sprava, izolirani odsjeci, brojači osovine, putni prijelazi. Komandni stol reljejnog tipa s kolosiječnom slikom. Autostop uređaj. APB i TK, opća načela daljinskog upravljanja.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
7.	Telekomunikacijski uređaji i veze	Telefonski uređaji. Brzopisni uređaji. Radio uređaji. Ostali sustavi za prijenos informacija. Vodovi i centrale. ŽAT-mreža i ŽATtg-mreža.

OBJAŠNJENJA

Kao što je vidljivo, sadržaji programa predmeta su opširni, pa ih nastavnik treba izvoditi enciklopedijskim načinom bez detaljiziranja.

Temeljni naglasak u ostvarivanju izvedbenog programa treba sastaviti na tehničke komponente i zakonitosti rada uređaja i postrojenja sa stajališta sigurnosti prometa.

Nastavnik koji sadržaje ovog predmeta izvodi kod zanimanja telegrafist-teleprinterist u svom operativnom programu treba predvidjeti obradu nastavne cjeline — telekomunikacijski uređaji i veze — informativno jer će se sadržaji ove cjeline detaljno obraditi kasnije u okviru posebnog predmeta.

Također nastavnik koji izvodi sadržaje ovog predmeta kod zanimanja voditelj pružnih radova u svom operativnom programu treba predvidjeti obradu nastavnih cjelina: željezničke pruge, željeznički kolodvori i postrojenja i željeznički čvorovi informativno jer će se sadržaji ovih cjelina detaljno obraditi kasnije u okviru drugih predmeta.

Praćenje rada i ocjenjivanje znanja učenika treba provoditi kontinuirano usmenim i pismenim ispitom.

MATERIALNI UVJETI

Za izvođenje sadržaja programa predmeta potrebna je učionica opremljena standardnom opremom, nastavnim i tehničkim pomagalima (grafoskop, dijaprojektor i kinoprojektor) i nastavnim sredstvima (slike, sheme, crteži, filmovi, skloovi željezničkih vozila, uzorci elemenata gornjeg stroja, dijelovi i makete stabilnih postrojenja, SS i TK uređaja).

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. ing. željezničkog prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Pravilnici, naputci i priručnici koji uređuju područje tehničkih sredstava željeznice na Hrvatskim željeznicama

J. Starešinić, *Željeznički signalno-sigurnosni uređaji*, ŽTS, Zagreb, 1995.

PREDMET: PROMETNA GEOGRAFIJA (4-3)

Zanimanje: **ŽELJEZNIČKI PROMETNI RADNIK
TELEGRAFIST — TELEPRINTERIST
VOZAČ MOTORNIH PRUŽNIH VOZILA**

Razred	1.	2.	3.	4.
Broj sati tjedno	2	—	—	—

CILJEVI I ZADACI

Zadaci nastave ovog predmeta su:

- naglasiti mjesto i ulogu prometa u cijelokupnom gospodarskom životu svijeta i Republike Hrvatske;
- istaknuti promet kao djelatnost koja produžuje proizvodni proces u kretanju robe, dovodi robu do potrošača, povezuje pojedine grane i pojedine oblasti u jedinstveno područje;
- upoznati učenike sa osobenošću prometnog, geografskog, političkog i geostrateškog položaja Republike Hrvatske.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Temeljna znanja	<p>Prometna geografija. Sadržaj, pojam, zadaće i metode. Analiza mreže u prometnoj geografiji. Razvijenost i gustoća mreže, struktura i kvaliteta, prometni tokovi, hijerarhija pravaca i središta, gravitacijski areali, prometne karte.</p>
2.	Čimbenici razvoja prometnih mreža	<p>Prirodnogeografski čimbenici. Reljef i mreže kopnenog prometa (utjecaj kontinentalnog reljefa, nizina i dolina, promet u planinskim krajevima). Reljef i terminali pomorskog i zračnog prometa. Utjecaj klime i voda na prometne mreže. Gospodarski čimbenici. Uloga prijevoznih troškova. Vrste prometa i prijevoznih troškova. Vozarine i tarife. Prijevozničke organizacije i država kao čimbenici razvoja prometnih mreža i sustava. Tehnološki i ekološki čimbenici. Utjecaj transportne tehnologije na razvoj pojedinih vrsta prometa. Utjecaj ekoloških čimbenika (potrošnja goriva, aeropolucija, buka i drugo). Ostali čimbenici. Politički čimbenici (veličina i oblik države, tip granice i drugo), socijalni čimbenici (standard života i promet, socijalne povlastice), povjesni čimbenici (uloga prometnog naslijeda).</p>

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
3.	Prometni sustav i ustrojstvo prostora	Promet i nodalna (funkcionalna) regija. Značaj prometnih središta. Ustrojstvo prostora u nodalnoj regiji. Promet kao čimbenik lokacije razvoja gospodarske djelatnosti. Promet i razvoj poljoprivrede. Odnos prometa i turizma. Promet i migracije pučanstva. Gradski promet. Kretanje pučanstva gradova. Javni gradski promet, automobilski i pješački promet. Promet i prostorni razvoj grada.
4.	Vrste prometa i prometnih mreža	Cestovni promet. Opća obilježja. Automobilizacija i razvoj cestovne mreže. Željeznički promet. Opća obilježja. Periodizacija razvoja mreže. Suvremene funkcije željezničkog prometa. Tehničko usavršavanje. Željeznički kolodvori. Razvoj željezničkog prometa kod nas i u svijetu. Uloga željeznice u razvoju gospodarstva. Željeznička mreža u Republici Hrvatskoj. Glavne i sporedne željezničke pruge. Glavni pravci susjednih zemalja. Glavna željeznička središta na magistralnim prvcima. Pogranične postaje, njihove osobine i značaj. Pristaniše i lučke postaje. Pregled željezničkog prometa u nekim zemljama Europe. Riječni, kanalski i jezerski promet. Razvoj mreže. Glavna plovidbena područja. Cjevovodni promet. Razvoj, razmještaj i funkcije cjevovodnog prometa. Pomorski promet. Opće osobine i povijesni razvoj. Mreža oceanske i obalne plovidbe. Zračni promet. Karakteristika mreže. Lokacija aerodroma. Telekomunikacijski promet. Razvoj mreže telekomunikacijskog prometa.

OBJAŠNJENJA

Program sačinjavaju sadržaji iz opće prometne geografije (temeljna znanja, čimbenici razvoja prometnih mreža, prometni sustav, ustrojstvo prostora i vrste prometa i prometnih mreža) i sadržaji prilagođeni specifičnim zahtjevima pojedine struke (geografija cestovnog prometa, geografija pomorskog i riječnog prometa, geografija zračnog prometa, geografija željezničkog prometa i slično).

Izbor tema i intenzitet njihove obrade određivati će sami nastavnici u operativnoj razradi programa. Za obradu tema iz opće prometne geografije treba predvidjeti oko 40 do 50% ukupnog broja nastavnih sati.

MATERIJALNI UVJETI

Sadržaji programa predmeta realiziraju se u učionici s mogućnošću projiciranja i koja je opremljena nastavnim sredstvima i pomagalima kao što su: fizička karta Europe i Hrvatske, željeznička i cestovna karta Europe i Hrvatske, skice, dijapositivi, nastavni filmovi, dijaprojektor, grafskop i projektor 8 ili 16 mm (video uređaj).

KADROVSKI UVJETI

Nastavu predmeta mogu izvoditi: prof. geografije, dipl. inž. prometa, dipl. geograf, dipl. inž. geografije.

PREDMET: SREDSTVA PRETOVARA (5-3)

Zanimanje: ŽELJEZNIČKI PROMETNI RADNIK

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	2	—	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta jest stjecanje temeljnih znanja o tehničko-tehnološkim obilježjima i osnovnoj namjeni sredstava pretovara.

Zadaci nastave ovog predmeta su:

- upoznati sredstva pretovara,
- upoznati uvjete primjene sredstava pretovara te primjenu istih u tehnologiji prijevoza i prijenosa,
- upoznati obilježja sredstava pretovara tijekom iskorištavanja i njihovu proizvodnost,
- naučiti učenike da uporabom suvremenih sredstava pretovara povećaju produktivnost rada i gospodarstveno poslovanje,
- naučiti pravilnu i svrshishodnu uporabu sredstava pretovara u cilju povećanja radnog učinka i smanjenja povreda na radu.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u sredstva pretovara	Temeljni pojmovi o sredstvima pretovara. Razvoj i obilježja sredstava pretovara.
2.	Iskoristivnost kao obilježje sredstava pretovara	Norma proizvodnosti i kapaciteta sredstava pretovara. Tehnička norma proizvodnosti sredstava pretovara.

		Norme proizvodnosti u uporabi sredstava pretovara.
3.	Ručna i mehanička sredstva za baratanje stvarima	Ručna poluga, lopata, užad, lanci. Kolica, ručni viličari, ručne dizalice.
4.	Strojevi za prenošenje i dizanje tereta s pogonskim motorima	Dizalice: obilježja dizalica. Utvrdjivanje radnog ciklusa proizvodnosti i pretovarno-transportnog kapaciteta dizalice. Viličari: vrste i tipovi, proračun radnog ciklusa i proizvodnosti. Karete: vrste i namjena, raščlamba radnih ciklusa i proračun proizvodnosti. Utovarivači, kolski prevrtaci, samoutovarivači na pružnim vozilima.
5.	Strojevi za prenošenje i dizanje tereta s neprekidnim radom	Transporteri. Elevatori. Konvejeri.

OBJAŠNJENJA

Sadržaj programa obuhvaća teorijska znanja o sredstvima pretovara.

Osnovni naglasak u ostvarivanju sadržaja potrebno je staviti na upoznavanje tehničko-tehnoloških obilježja sredstava pretovara, njihovu primjenu i proizvodnost.

U ostvarivanju sadržaja omogućiti učenicima stjecanje znanja vezanih uz pravilno iskorištavanje i održavanje kako bi pridonijeli dužem vijeku trajanja i uporabi sredstva pretovara.

U izvedbenom programu nastavnik treba predvidjeti vrijeme za vježbe tijekom kojih će se izračunati proizvodnost i kapaciteti rada sredstva pretovara.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje nastave potrebna je posebno uređena učionica opremljena modelima, shemama i slikama sredstava pretovara, te filmovima kojima se obrađuje primejena pojedinih sredstava pretovara.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. prometa, dipl. inž. strojarstva.

PREDMET: ZAŠTITA NA RADU (6-3)

Zanimanje: ŽELJEZNIČKI PROMETNI RADNIK
TELEGRAFIST — TELEPRINTERIST

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	2	—	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz područja ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o radu na siguran način.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati zakonske propise, dužnosti i odgovornosti u svezi zaštite na radu,
- spoznati moguće izvore i uzroke opasnosti na radnim mjestima djelatnika prometno-transportne službe željeznice,
- osposobiti učenike za primjenu osobnih zaštitnih sredstava,
- upoznati značenje i potrebu provođenja postupka zaštite na radu,
- opasnosti i osnove protupožarne zaštite,
- spoznati značenje sigurnog rada.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Osnove zaštite na radu	Propisi i pravila zaštite na radu. Poslovi djelatnika s posebnim uvjetima rada. Sredstva rada i oruđa za rad s povećanom opasnošću. Pojam i vrste opasnih zona.
2.	Uzroci i izvori opasnosti te načini zaštite	Mehanički izvor opasnosti. Ustrojstveni izvori opasnosti (nepoznavanje opasnosti na radu, umor, nepridržavanje mjera sigurnosti, profesionalna oboljenja i invalidnost rada, pojma traumatizma i traumatoloških čimbenika, alkoholizma, nagrade, pohvale, kazne, motivacija). Sanitarno tehničke opasnosti — uvjeti rada (mirkoklima, buka, rasvjeta, vibracije, kemijske opasnosti, zračenje). Zaštita od električne struje. Opasnosti od požara i eksplozije (proces gorenja i eksplozije, uzroci izbijanja požara i eksplozije, javljači požara, uređaji za gašenje požara, stabilni i prijenosni vatrogasni aparati). Osobna zaštitna sredstva.
3.	Zaštita na radu u prometno-transportnoj djelatnosti	Opasnosti i načini zaštite na radu prigodom kretanja po željezničkom prostoru. Opasnosti i načini zaštite prigodom manevriranja (penjanja na vlak, silazak s vlaka, povlačenje ispod vlaka, opasnosti prilikom zakvačivanja i otkvačivanja

vozila, vožnja na bočnoj stepenici vlaka itd.).
Opasnosti i načini zaštite prilikom upravljanja signalno-sigurnosnim postrojenjima, skretnicama, signalima, potiskivalicama.
Opasnosti i načini zaštite prilikom rukovanja stabilnim postrojenjima električne vuče.
Opasnosti i načini zaštite u skladištima prilikom utovara i istovara robe.
Opasnosti i načini zaštite prilikom prijevoza naročitih pošiljaka i opasnih tvari.
Opasnosti i načini zaštite prilikom čišćenja, pranja, dezinfekcije i dezinsekcije vozila.

OBJAŠNJENJE

Predmet sadrži propise i odredbe kojima se uređuju načini zaštite na radu prigodom obavljanja poslova i radnih zadaća kod prometno-transportnih djelatnika. Temeljna zadaća programa je ovladati teorijsko-praktičnim znanjima kako bi ista mogli samostalno primjenjivati u praktičnom radu. Učenike treba obučiti za uporabu protupožarnih aparata, motkom za uzemljenje, za pružanje prve pomoći progodom eventualnih povreda na radu i slično.

U prvoj nastavnoj cjelini učenici upoznaju značenje zaštitnog djelovanja u sprečavanju nezgoda na radu, pravilan izbor najnužnijih sredstava zaštite i njihovu primjenu.

U drugoj nastavnoj cjelini učenici upoznaju uzroke i izvore opasnosti te načine zaštite.

Treća nastavna cjelina sadrži izvore opasnosti i načine zaštite na pojedinim radnim mjestima u prometno-transportnoj djelatnosti željeznice. Kod izradbe izvedbenog programa nastavnik treba za izvođenje treće nastavne cjeline posvetiti najveću pozornost i potanko ju razraditi za svako zanimanje. Ova nastavna cjelina najobimnija je jer osim opasnosti i načina zaštite kod toga zanimanja sadrži i opasnosti i načine zaštite drugih zanimanja s kojih se učenik treba upoznati barem obavijesno.

MATERIJALNI UVJETI

Za ostvarivanje programa potrebna je učionica, praktikum a također poželjan bi bio i poligon za izvođenje vježbi vatrogastva.

Od nastavnih sredstava i pomagala potrebni su grafoskop, dijaprojektor, episkop, grafofolije, dijapositivi, slike, sheme, osobna zaštitna sredstva i vatrogasni aparati.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. sigurnosti na radu s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama, dipl. ing. prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Bolf, Kacian, *Zaštita na radu*, Otvoreno sveučilište, Zagreb, 1993.

Zakon o zaštiti na radu

Priručnici i naputci u svezi zaštite na radu na Hrvatskim željeznicama

PREDMET: PROMETNI I SIGNALNI PROPISI (7-3)

Zanimanje: ŽELJEZNIČKI PROMETNI RADNIK

.3.	.2.	.1.	Razred
3	3	3	Bilo sati tjedno

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o željezničkoj signalizaciji i propisima koji se koriste u izvršenju željezničkog prometa.

Žadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati vrste, značenje i oblike signalnih znakova i oznaka,
- upoznati načine međusobnog sporazumijevanja željezničkih djelatnika uporabom signalnih znakova,
- upoznati prometne propise i njihovu primjenu kod izvršenja željezničkog prometa,
- steći potrebna znanja i vještine za upravljanje željezničkim prostorenjima i uređajima,
- razvijanje pozitivnog odnosa prema radu, urednosti i preciznosti, te radnoj i tehničkoj disciplini.

SADRŽAJ

1. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u prometne i signalne propise	Željeznički promet, povijesni razvoj i obilježja. Propisi u željezničkom prometu.
2.	Izvršno osoblje u željezničkom prometu	Pojmovi: izvršno osoblje, jedinice izvršnog osoblja i dužnosti. Zdravstvena sposobnost i stručna osposobljenost željezničkih djelatnika. Službena odjeća, obilježja i ponašanje željezničkih djelatnika. Raspored rada, prijem i predaja službe.
3.	Objekti, postrojenja i uređaji za izvršenje željezničkog prometa	Pruge i kolosijeci. Pojam i podjela pruge i kolosijeka. Granica pruge i kolodvorskog područja. Parametri željezničkih pruga i orijentacija na pruzi (početna i krajnja točka pruge, lijevi — desni kolosijek, lijeva — desna strana pruge/kolosijeka, prijevozna i propusna moć pruge, zaustavni put na pruzi). Ustrojstvo kretanja vlakova na dvokolosječnoj pruzi. Obilježavanje kolosijeka na kolodvoru. Pružne oznake. Brzine vozila na pruzi (najveća dopuštena brzina, najveća brzina, ograničena brzina, smanjena brzina). Skretnice: Pojam i podjela skretnica.

	<p>Položaj skretnica. Obilježavaanje skretnica. Presjek skretnica. Vožnja u rašlje. Brzine preko skretnica. Upravljanje skretnicama i njihovo održavanje. Službena mjesta na pruzi: Kolodvori, ukrižja, križišta, raskrižja, ogranci, prometno-prijevozna opremništva, stovarište, stajalište...). Postrojenja za komercijalne poslove. Vlakovi u prometu i njihov rang. Pojam, podjela. Označavanje vlakova. Pojmovi: vučno i vučeno vozilo; radna i neradna lokomotiva; vozna, zaprežna, potiskivalica i međulokomotiva; motorni vlak. Pružna vozila. Pojam i podjela.</p>
4. Osnove ustrojstva željezničkog prometa	<p>Način i uređenje željezničkog prometa. Osnovni pojmovi o gibanju vlaka: križanje vlakova, pretjedcanje vlakova, mimoilaženje, slijedenje, uzastopni vlak, prethodni vlak. Vozni red. Pojam i podjela voznog reda.</p>

2. razred

1. Željeznička signalizacija	<p>Osnove željezničke signalizacije. Mjesto ugradnje, boja i duljina vidljivosti signala. Zvonovni signalni znaci električnog signalnog zvona. Glavni signali. Predsignali glavnih signala. Ponavljajući predsignaliziranja. Dopunski signali glavnih signala i predsignala. Manevrski signali. Signali na kolskim vagama. Signali za ograničenje brzine. Signali za elektirčnu vuču. Skretnički signali. Kontrolni signali za automatske uređaje na putnim prijelazima. Signali na vlakovima, manevarkama, potiskivalicama, posjednutim vozilima-kolima i pružnim vozilima. Signalni znaci voznog i kolodvorskog osoblja. Signali pružnog osoblja. Signalne oznake. Signali koji se ne smiju više ogradijavati.</p>
1. Priprema vlaka na promet	<p>Manevriranje. Sastavljanje vlakova. Dužina vlaka. Masa vlaka.</p>

3. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvođenje vlakova u promet i obavljanje prometa vlakova	
2.	Kočnice i kočenje vlakova	Pojam i podjela kočnica na vlakovima. Vrste kočenja. Kočni uređaji i dijelovi. Mjenjački uređaji zračnih kočnica. Računanje postotka kočenja. Utvrđivanje potrebne kočne mase kod vlaka. Postupci u slučaju nedostatka stvarne kočne mase. Kočenje pri manevriranju. Osiguranje vlaka ili dijela vlaka od samopokretanja. Kočenje pružnih vozila. Raspored kola s kočnicama u vlaku. Probe kočnica.
3.	Popratne isprave vlaka	Vrste, primjena i praktično popunjavanje. Osnovni obrasci. Pomoćni obrasci. Prilozi putnom listu.
4.	Vozni red	Uloga i značaj. Materijali voznog reda. Broj i raspored voznog osoblja na vlaku. Pravo putovanja na vučnom vozilu i na teretnom vlaku.
5.	Uređenje prometa	Način uređenja prometa vlakova. Fonogrami — osnova znanja. Vozni put. Otprema vlaka. Križanje vlakova. Primanje vlakova u kolodvoru. Izuzetni slučajevi koji se mogu javiti kod prijema vlaka (kvar ulaznog signala, promjena redovitog ulaznog kolosijeka, izuzetno puštanje vlaka na zauzet odnosno slijepi kolosijek, dolazak vlaka bez završnog signala, odbojnika, završnog kočničara).
6.	Dužnosti voznog osoblja	Dužnosti voznog osoblja pri prijemu vlaka. Dužnosti voznog osoblja za vrijeme vožnje vlaka. Izuzetni slučajevi koji se mogu javiti za vrijeme vožnje vlaka (kvar prostornog signala, kvar uređaja na putnom prijelazu, nastavljanje i povlačenje vlaka s otvorene pruge, zaštićivanje vlaka na pruzi...). Dužnosti voznog osoblja za vrijeme stajanja vlaka u kolodvoru.
7.	Posebna vrsta promet	Promet vlakova i manevarskog sastava do određenog mesta na pruzi. Potiskivanje i zaprezanje vlakova. Pomoćne vožnje. Promet vlakova po nepravilnom kolosijeku dvokolosječne pruge.
8.	Zatvor kolosijeka — pruge	
9.	Vožnje pružnih vozila	Kretanje pružnih vozila, brzine, propusnice.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
--------	------------------------	------------------

- | | |
|-----|--|
| 10. | Promet vlakova na elektrificiranim prugama, prugama s opremljenim APB, TK i MZ |
| 11. | Izvanredni događaj |
-

OBJAŠNJENJA

Sadržaj programa obuhvaća prometne i signalne propise kojima treba učenik ovladati kako bi ista mogao samostalno primjenjivati u praksi tj. na radnom mjestu vlakovođe.

Dio sadržaja potrebno je izvoditi obliku vježbi.

Nastavnik će u svom izvedbenom programu odrediti kojim nastavnim cjelinama treba posvetiti više vremena u odnosu na cjeline i teme koje će se obraditi obavijesno.

U okviru nastavne cjeline — kočnice i kočenje vlakova — obraditi posebnosti ruskih kola.

Također nastavnik treba redovito pratiti i ocjenjivati znanje učenika.

MATERIALNI UVJETI

Za ostvarivanje programa potrebna je posebno uređena učionica za željeznički promet. Učionica mora biti opremljena modelima objekata, postrojenja i uredaja koji omogućavaju stvarivanje nastave.

Za uspješno ostvarivanje nastave koristiti nastavna sredstvima i pomagala: slike, filmove, simulatore te audiovizualnu tehniku.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. inž. željezničkog prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Pravilnici i naputci koji se koriste na Hrvatskim željeznicama.

Lj. Šimunović, *Zbirka zadataka iz tehnologije željezničkog prometa*, ŽTŠ, Zagreb, 1993.

PREDMET: PRIJEVOZ PUTNIKA (8-3)**Zanimanje: ŽELJEZNIČKI PROMETNI RADNIK**

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	—	4	4

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta jest stjecanje temeljnih znanja iz tehnologije prijevoza putnika i to kroz komercijalnu komponentu.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- osposobiti se za samostalno, točno i uredno obavljanje poslova opreme putnika i prtljage u unutarnjem i međunarodnom željezničkom prometu,
- osposobiti se za odgovorno i samostalno izvršavanje poslova i radnih zadaća u predstavljanju željeznice kao prijevoznika,
- osposobiti se za prihvatanje komercijalnih zahtjeva u cilju privlačenja putnika na željeznicu,
- upoznati način vođenja i ustrojstvo prijevoznog računovodstva i blagajničkog poslovanja,
- razvijati kod učenika pozitivan odnos prema radu, urednosti i preciznosti, te radnoj i tehnološkoj disciplini,
- upoznati se sa samostalnom uporabom stručne literature u cilju stručnog usavršavanja.

SADRŽAJ**2. razred**

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvodni dio	Propisi koji uređuju prijevoz putnika željeznicom. Službena mjesta i njihova opremljenost. Vozni red. Obrasci. Sporovi i žalbe.
2.	Vozne karte	Vrste voznih karata: kartonske, bjelice, lisne vozne karte, terminalska bjelica, pretplatne karte, karte za međunarodni promet. Rok voženja i prekid putovanja. Izdavanje i žigosanje voznih karata. Naplaćivanje vozne cijene. Rezervacija sjedala. Kola za spavavanje i kola s ležajevima. Posebni slučajevi.
3.	Povlastice	Zakonske povlastice. Komercijalne povlastice. Izvantarifne povlastice. Posebni slučajevi.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
4.	Prijevoz prtljage i ekspresnih pošiljaka	<p>Ručni prtljag.</p> <p>Prijam na prijevoz i otpravljanje prtljage.</p> <p>Prijevozni dokumenti.</p> <p>Smještaj, evidentiranje i izdavanje.</p> <p>Naknade za sporedne usluge.</p> <p>Vozarinski dodatak.</p> <p>Smetnje pri prijevozu i izdavanju.</p> <p>Prijevoz praćenih automobila.</p> <p>Prijevoz tržišnih stvari.</p> <p>Posebne odredbe.</p>

3. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvodni dio u tarife i prijevozno-računovodstveno poslovanje	Sadržaji i obilježja komercijalnog poslovanja u željezničkom prometu.
2.	Tarife i tarifni propisi	<p>Opći tarifni propisi.</p> <p>Tarifske tablice.</p> <p>Tarifske povlastice.</p> <p>Daljinari.</p> <p>Izračunavanje cijene prijevoza za putnika, za prtljag, za ekspresnu pošiljku.</p> <p>Međunarodna tarifa i izračunavanje prijevoznine.</p> <p>Posebni slučajevi.</p>
3.	Prijevozno-računovodstveno poslovanje	<p>Putnička blagajna: opće odredbe, naručivanje prijevoznih isprava, evidencija prijevoznih isprava, uračunavanje prijevoznih isprava, utvrđivanje ispravnosti (dnevnik, dekadni i mjesecni zaključak), tariska i računska kontrola.</p> <p>Prtljažna blagajna: opće odredbe, naručivanje prijevoznih isprava, evidencije, uračunavanje, utvrđivanje ispravnosti, posebne odredbe.</p> <p>Kolodvorska blagajna: računi kolodvorske blagajne, ispravnosti rada, prijem i predaja prihoda od prijevoza.</p>

OBJAŠNJENJA

Sadržaji ovog predmeta obuhvaćaju kompletne zakonske i tarifno računovodstvene propise u svezi prijevoza i baratanja.

Učenici ove propise trebaju usvojiti i osposobiti se za njihovo pravilno tumačenje i primjenu u obavljanju poslova prijevoza putnika i prtljage.

Nastavnik će izvedbenim programom odrediti vremensku dimenziju svake nastavne cjeline.

U izvedbenom programu potrebno je da nastavnik predviđi dio vremena za vježbe iz voznih karata, povlastica, prijevoza prtljage i ekspresnih pošiljaka, tarifa i prijevozno-računovodstvenog poslovanja.

Provjeru znanja učenika provesti pismenim i usmenim ispitivanjem.

MATERIJALNI UVJETI

Za ostvarivanje nastave potrebno je posebno određena učionica opremljena ternionima, terminalima, šalterskim strojevima i uređajima, audiovizuelnom tehnikom te nastavim sredstvima: slike, sheme, uzorci obrazaca, vozne karte, karta željezničke mreže...

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. željezničkog prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama, dipl. ekonomista s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Pravilnici, naputci te tarife na Hrvatskim željeznicama

PREDMET: PRIJEVOZ STVARI (9-3)

Zanimanje: ŽELJEZNIČKI PROMETNI RADNIK

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	—	4	4

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta jest stjecanje temeljnih znanja iz tehnologije prijevoza stvari željeznicom i to kroz komercijalnu komponentu.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati zakonske i komercijalno-računovodstvene propise, te propise u svezi s prijevozom i baratanjem stvarima kao temeljima uređenja odnosa prava i obveza korisnika prijevoza i željezničkih poduzeća koje sudjeluju u prijevozu,
- omogućiti stjecanje znanja za samostalno obavljanje svih radnji koje su u svezi s prijamom, prijevozom i izdavanjem pošiljaka u unutarnjem i međunarodnom prijevozu,
- sposobiti se za odgovorno i samostalno izvršavanje poslova na ustrojavanju prijevoza stvari poštajući marketinški princip rada i ponašanja,
- razvijati menedžerske sposobnosti u cilju aktiviranja i povećavanja prijevoza stvari željeznicom,
- sposobiti se za samostalno vođenje računsko-blagajničkih poslova na željezničkim kolodvorima,
- razvijati kod učenika pozitivan odnos prema radu, urednosti i preciznosti te radno i tehnološkoj disciplini,
- upoznati se sa samostalnom uporabom literature u cilju stručnog usavršavanja.

SADRŽAJ

2. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u prijevoz stvari	Značaj i mjesto željeznice u prijevoznom procesu. Istraživanje prijevoznog tržišta. Propaganda u konцепцији marketinga. Propisi o prijevozu stvari.
2.	Poznavanje stvari u prijevozu	Osnovna svojstva stvari. Kvalitet stvari. Klasifikacija stvari. Stvari isključene iz prijevoza. Stvari koje se primaju na prijevoz pod određenim uvjetima.
3.	Ambalaža	Pojam i standardizacija. Ispitivanje kvalitete i žigosanje ambalaže. Vrste ambalaže.
4.	Pakiranje i formiranje jedinice za prijevoz i baratanje	Pakiranje proizvoda. Utjecaj pakiranja na troškove prijevoza.
5.	Objekti i uređaji kolodvora i tehnologija rada s pošiljkama	Utovarno-istovarni kolosijeci.. Računanje dužine. Skladišta. Skladišne rampe. Dimenzioniranje. Industrijski kolosijeci i njihova uloga u prijevoznom procesu.
6.	Integralni transport	Paletizacija. Sporazum o razmjeni paleta. Kontejnerski prijevoz. Kombinirani prijevoz.
7.	Vrste pošiljaka, režimi prijevoza i prijevozne isprave	Komande — denčane, kolske, ekspresne i naročite pošiljke. Redoviti, ubrzani i oročeni prijevoz. Prijevozni dokumenti.
8.	Poslovi koji prethode prijevozu stvari željeznicom	Naručivanje, izbor i dostava kola za utovar. Donošenje i privremeni smještaj stvari. Ispunjavanje tovaranog lista. Prilozi tovarnom listu. Pregled tovarnog lista. Prijevozni put.
9.	Prijem stvari na prijevoz	Prijem stvari na prijevoz. Provjeravanje sadržaja. Tovarenje stvari. Utvrđivanje mase, broja komada i upisivanje bilježaka o preuzimanju stvari. Zavodenje tovarnih listova u skladišnu knjigu otpavljanja. Olistavanje i plombiranje kola. Zaključivanje ugovora o prijevozu. Uzimanje stvari natrag.
10.	Otprema i prijevoz stvari te usputna baratanja	Ustrojstvo prijevoza komadnih pošiljaka. Ustrojstvo prijevoza kolskih pošiljaka.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
11.	Priprema za izdavanje i odnošenje pošiljaka u uputnim kolodvorima	Prijevoz pošiljaka "od vrata do vrata". Maršutizacija prijevoza. Noćni skok i dogovoreni prijevoz. Postupci pri prijevozu kamionima ŽAS.
12.	Odredbe za posebne slučajeve i pojedine vrste pošiljaka	Zavođenje tovarnih listova u K-254. Predizvještavanje i izvještavanje primatela o prispeću. Iskupljivanje tovarnog lista. Provjeravanje broja komada, mase i vrste stvari. Izdavanje i donošenje stvari. Reekspedicija.
13.	Tarife za prijevoz stvari na prugama HŽ-a	Prijevoz živih životinja, namirnica životinjskog porijekla, stočnih sirovina i otpadaka. Briga o stvarima za vrijeme prijevoza. Dezinfekcija. Prijevoz posmrtnih ostataka. Prijevoz opasnih tvari i pošiljaka oružja. Prijevoz pošiljaka po RID-u. Prijevoz naročitih pošiljaka i vozila na vlastitim kotačima koji nisu uvršteni u kolni park neke željeznice. Rokovi utovara i rokovi odnošenja stvari. Prekoračenje granice tovarenja. Peteg. Dodaci na prevozinu. Izmjena ugovora o prijevozu. Smetnje pri prijevozu i izdavanju. Predaja i uništenje stvari. Stavljanje zabrane na pošiljke i njihova pljenidba. Zalutale pošiljke. Potvrde o prijemu i izdavanju pošiljaka. Uzimanje uzoraka stvari. Utvrđivanje i naplata štete koju pričini pošiljatelj odnosno primatelj. Davanje na uporabu željezničkih stovarišta.
14.	Tarife za prijevoz stvari na prugama HŽ-a	Opći uvjeti prijevoza. Računanje prijevoznine. Posebni uvjeti prijevoza i računanje prijevoznine. Klasifikacija stvari. Imenik željezničkih kolodvora. Daljinär za prijevoz stvari i naknade za prijevozne usluge. Tranzitna tarifa.

3. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Potražno reklamacijski postupak pri prijevozu stvari željeznicom	Opće odredbe. Nedostatak. Višak. Potražni postupak iz međunarodnog prometa. Posebne odredbe. Utvrđivanje gubitaka i oštećenja pošiljaka.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
		Osiguranje pošiljaka i ostale imovine.
2.	Carinski postupak u željezničkom prometu	Opće odredbe. Carinski postupak pri prijevozu pošiljaka, prtljage, ekspresne robe i robe. Carinski postupak pri uvozu. Carinski postupak pri izvozu. Provoz carinskih pošiljaka. Posebne odredbe.
3.	Prijevozno-računovodstveno posovanje	Poslovi u blagajni otpravljanja stvari. (Izračunavanje, zaračunavanje i plaćanje prijevoznih troškova). Bilježnik kartiranja. Račun otpravljanja. Dnevni zaključak blagajne otpravljanja. Poslovni dnevnik blagajne otpravljanja. Mjesečni zaključak blagajne otpravljanja. Dostavljanje računa). Poslovi u blagajni prispjeća stvari. (Pregled, zaračunavanje i naplata prijevoznih troškova. Bilježnik iskupljenih tovarnih listova. Račun naplaćenih naknada za sporedne nakande, K-111. Dnevni zaključak blagajne prispjeća. Obračun s kolodvorskom blagajnom. Poslovni dnevnik blagajne prispjeća. Mjesečni zaključak blagajne prispjeća. Dostavljanje računa). Zajedničke odredbe za blagajnu otpravljanje i prispjeća stvar. (Frankaturni depozit, frankaturni račun, predujam. Prekartiranje, izmjena ugovora o prijevozu. Naknade za sporedne usluge. Izvještaj o ispravkama u računima i računskim dokumentima. Sređivanje blagajne. Isplata troškova u gotovom. Pouzeće). Poslovi kolodvorske blagajne. (Uračunavanje i knjiženje primanja i izdavanja. Račun frankaturnih depozita K-115. Račun isplaćenih troškova u gotovom K-137. Račun naplaćenih i isplaćenih kontrolnih prihoda K-212a. Račun depozita K-216. Dnevni zaključak. Zaključivanje K-215 na kraju mjeseca. Mjesečni račun. Poslovni pregled K-230. Dostava računa). Primopredaja blagajne. (Opći propisi o predaji blagajne. Predaja putničke blagajne, terminala, prtljažne blagajne. Predaja blagajne otpravljanja stvari, blagajne prispjeća i kolodvorske blagajne).
2.	Međunarodne tarife	Principi međunarodnih tarifa. (Prednosti, primjena i vrste međunarodnih tarifa). Praktična primjena.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
		(Računanje prijevoznine. Naročiti carinski propisi).
5.	Uvjeti koje propisuju nadležni organi državne uprave za prijevoz određenih pošiljaka	Žive životinje. Sjemenske kulture. Bilje. Proizvodi namjenjeni za ljudsku prehranu.
6.	CIM — Međunarodna konvencija o prijevozu stvari željeznicom	Predmeti i područje važnosti konvencije. Ugovor o prijevozu. Odgovornost i tužbe. Razne odredbe. Posebne i završne odredbe.
7.	Sporazum 121	Naknade za nepravilnosti.

OBJAŠNJENJE

Sadržaji ovog predmeta obuhvaćaju kompletne zakonske i komercijalno-računovodstvene propise u svezi prijevoza i baratanja stvarima koje učenici moraju usvojiti da bi samostalno, brzo i točno izvršali poslove i radne zadaće u svezi prijevoza stvari, kako u unutarnjem tako i međunarodnom željezničkom prometu.

Nastavnik će izvedbenim programom odrediti vremensku dimenziju svake nastavne cjeline, a način ostvarenja sadržaja usmjeriti na istovremeno svladavanje propisa u svezi s prijevozom i baratanjem stvarima i računovodstveno blagajničkih propisa.

U izvedbenom programu potrebno je da nastavnik predviđa dio vremena za vježbe iz blagajničkog poslovanja i tarifa.

Provjeru znanja učenika provesti i usmenim ispitivanjem.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje nastave iz ovog predmeta potrebna je posebno opremljena učionica s nastavnim sredstvima (slike, sheme, crteži, dijapositivi, videosnimke, primjeri obrazaca i karta željezničke mreže, knjiga tarifa) i tehnička pomagala.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. željezničkog prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama, dipl. ekonomista s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Pravilnici, naputci te tarife na Hrvatskim željeznicama

PREDMET: UPORABA KOLA (10-3)

Zanimanje: ŽELJEZNIČKI PROMETNI RADNIK

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	—	—	3

TELEGRAFIST — TELEPRINTERIST

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	—	—	2

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja predmeta jest stjecanje potrebnih znanja o vrstama i namjeni kola te priboru za smještaj i zaštitu stvari, koji se koristi za prijevoz putnika i stvari.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati vrste kola,
- naučiti načine obilježavanja kola,
- naučiti uporabu kola i pribora za smještaj i zaštitu stvari,
- osposobiti se za uporabu kolskih evidencija i slanja kolskih brzojavki,
- osposobiti učenike za gospodarsku uporabu željezničkih kola i baratanje pošiljkama,
- shvatiti prednosti integralnog transporta.

SADRŽAJ

R. br. NAZIV NASTAVNE CJELINE

OKVIRNI SADRŽAJI

1. Uvod u uporabu kola
 - Uloga i zadaće kolske službe.
 - Naziv kolodvora prema obavljanju kolske službe.
 - Dužnosti kolodvora.
 - Radna mjesta u kolskoj službi i njihove zadaće.
2. Pojam i namjena kola i pribora za smještaj i zaštitu stvari
3. Putnička kola
 - Obilježavanje, značaj i osobine putničkih kola.
 - Uporaba putničkih kola u unutarnjem prometu i postupak s kolima izvan službe.
 - Evidencija putničkih i službenih kola.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
		Utvrđivanje i prijavljivanje SPK. Kursna i direktna kola. Izmjene u sastavu vlaka, zamjena kola i dodavanje pojačanja, objavljuvanje sastava vlaka. Tehnički pregled kola. Postupak s oštećenim kolima.
4.	Teretna kola	Uporaba teretnih kola prema njihovim osobinama i namjeni. Vrste teretnih kola, obilježavanje teretnih kola i značenje. Uporaba kola po vrsti, tehničkim osobinama i granici tovarenja. Teretni kolski par.
5.	Pribor za smještaj i zaštitu stvari	Kontejneri. Palete. Tovarni pribor.
6.	Evidencija teretnih kola i tovarnog pribora	Kolski upisnici, dnevnik prometa kola, predaja kola i tovarnog pribora, dostava kola za utovar, utovarno-istovarni rokovi i kolska danguba, nadzor kod utovara i pravilne uporabe kolske opreme i tovarnog pribora, pretovar kola, evidencija zadržavanja kola u kolodvorima, primopredaja kola, stanje ostvarenog kolskog parka, popratnica za neispravna kola, kola opće rezerve, pregled stanja teretnog kolskog parka TPK, pregled utovara i istovara, naručivanje i otkazivanje kola — kolska narudžbenica. Utvrđivanje i prijavljivanje potreba kola i tovarnog pribora, plan utovara i podjela kola, naknadno stanje raspoloživih kola — naknadna narudžba, olistavanje kola i tovarnog pribora, potraga za kolima, postupak s cisternama, izjednačavanje kola.
7.	Pravilnik RIV, RIC, SS 32, SS 93	
8.	Kola SDŽ	Razlike od drugih i postupak s njima.
9.	Izmjeritelji rada kola i tovarnog pribora	

OBJAŠNJENJE

Predmet sadrži propise i odredbe koji se odnose na pojedine postupke i radnje oko uporabe kola i pribora za smještaj i zaštitu stvari. Prilikom izvođenja nastave naglasak treba biti na pravilnom, svrshodnoj i gospodarstvenoj uporabi željezničkih vozila i kola za prijevoz putnika i stvari. Tijekom nastave učenike traga osposobiti za pravilno i točno vođenje kolskih evidencijskih.

U izvedbenom programu za zanimanje telegrafist-teleprinterist naglasak treba biti na slanje telegrama koji se odnose na SPK, promjene u sastavu vlaka, prijavljivanje potrebe kola, raspoloživoga stanja kola i tovarnog pribora SVM (narudžbe i slično).

Praćenje rada i ocjenjivanje znanja učenika treba biti kontinuirano usmenim i pismenim ispitom.

MATERIJALNI UVJETI

Nastava se izvodi u posebno opremljenoj učionici za željeznički promet.

Dio nastave potrebno je osigurati u kolskom uredu i na terenu.

U nastavi koristiti crteže, skice, sheme, ceduljice, obrasce, kolove, makete kola, grafoskop, dijaprojektor i kinoprojektor.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. željezničkog prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Pravilnici i naputci o uporabi kola na Hrvatskim željeznicama

PREDMET: UPRAVLJAČKO-INFORMACIJSKI SUSTAVI ŽELJEZNICE (11-3)

Zanimanje: **ŽELJEZNIČKI PROMETNI RADNIK
TELEGRAFIST — TELEPRINTERIST**

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	—	—	2

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta jest stjecanje temeljnih znanja iz primjene informatike u željezničkom prometu radi praćenja njegovog tehnološkog procesa prijevoza.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati osnovne pojmove informacijskih sustava i elektroničkih računala,
- upoznati područje primjene informacijskih sustava i elektroničkih računala,
- naučiti dobivanje pravovremene obavijesti o krtanju i zadržavanju vlaka, željezničkih kola i pošiljaka, o smetnjama pri prijevozu, o visini prijevoznih troškova, o obračunu troškova prijevoza putem računala i ostalih obavijesti u svezi tehnologije prijevoza na željeznicu,
- razvijati kod učenika pozitivan odnos prema informatici i njezinom mjestu u životu.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Teorija sustava i informatike	Razvoj znanstvenih metoda od analitičkog do sustavnog pristupa. Teorija sustava. Informatika. Materijalne i logičke osnove računala. Elektronička obrada podataka kao sustav.
2.	Kibernetika i teorija informacija	Kibernetika. Teorija znakova — semiotika. Sematicke i fizičke jedinice podataka. Komunikacije. Povratna veza.
3.	Metodologija i ustrojstvo izgradnje i iskorištavanja informacijskih sustava	Način obrađe podataka. Projektiranje i izgradnja informacijskih sustava. Održavanje informacijskih sustava.
4.	Informacijski sustav poduzeća	Upravljanje, rukovođenje i odlučivanje. Informacijski sustav željeznice: Aplikacija informacijskih sustava u prometnoj oblasti; praćenje i upravljanje teretnih kola i vlakova; praćenje i upravljanje putničkih kola i vlakova; rad ranžirnih kolodvora. Aplikacija u ustrojstvu i iskorištavanju vuče i proračun energije; praćenje i upravljanje lokomotivama; praćenje i upravljanje voznim osobljem. Aplikacije u prijevozno-komercijalnoj djelatnosti; u oblasti prijevoza putnika; prodaji karata i rezerviranih mesta; primjena u oblasti prijevoza stvari — obračun prijevoznih troškova. Aplikacija u oblasti projektiranja, održavanje i gradnja pruga. Aplikacija u oblasti skladišnog poslovanja, finansijskog knjigovodstva i analitičko planskim poslovima.

OBJAŠNJENJE

Predmet treba dati osnovna znanja o informacijskim sustavima i upravljačko informacijskim sustavima Hrvatskih željeznica.

Upravljačko informacijski sustav predstavlja najvažniji preduvjet za ostvarivanje privredno-poslovnog usmjerenja željeznice. Na željeznicu se gradi integralni informacijski sustav koji će se adekvatno uključiti i u međunarodne željezničke informacijske sustave čime se širi mogućnost da se i za pošiljke koje dolaze iz inozemstva ili se šalju u inozemstvo, mogu u svakom trenutku dobiti potrebne informacije. Cilj je naime da se preko računalsko-terminalske tehnike na odgovarajućim mjestima osiguraju najvažnije informacije u odvijanju tehnološkog procesa prijevoza kako bi se on mogao pratiti, po potrebi intervenirati i osigurati kvalitetne usluge. Korisnici prijevoza će posredstvom terminala na blagajnama željezničkih stanica moći dobiti gotovo sve potrebne informacije o prijevozu robe čime će se uspostaviti najmasovniji oblik komunikacija između željeznice i korisnika.

Izvedbeni program se ostvaruje predavanjima i vježbama pri čemu je jako bitna struktura nastavnih sati. Optimalan broj nastavnih sati za savladavanje programa vježbama je 50% od ukupnog broja sati. Poželjno je da učenici što ranije počnu s praktičnim vježbama. Vježbe moraju pratiti predavanja kako bi učenici mogli povezati i praktično koristiti znanja stečena kroz predavanja.

U nastavi treba koristiti one oblike rada koji će kod učenika razviti motivaciju i pravilan odnos prema radu.

Zbog toga je neobično važna individualizacija nastavnog procesa kako bi se uvažili interesi pojedinih učenika, njihova sposobnost te stručne potrebe.

MATERIJALNI UVJETI

Za ostvarivanje zadaća programa potrebno je osigurati posebno opremljenu učionicu s računalima i kabinet za nastavnika.

Učionica treba sadržavati optimalno u tri, najmanje dvije grupe (pola odjeljenja) tako da na računalu radi učenik pojedinačno. Sva računala povezana u mrežu, učionicu je potrebno opremiti s printerima.

Kabinet za nastavnika je posebna prostorija u kojoj mora biti posebno računalo za pripremu nastave i vodenje nastavne dokumentacije. Kabinet mora sadržavati poseban ormari za čuvanje disketa i kompletne dokumentacije za računala i programsku podršku.

Nastavna sredstva obuhvaćaju i licencirane i programske pakete.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. matematike, prof. matematike, prof. informatike, dipl. ing. elektrotehnike, dipl. ing. prometa, dipl. ing. strojarstva, dipl. ing. građevinarstva, dipl. ing. ekonomist smjer informatika i kibernetika.

LITERATURA

Priručnici koji obrađuju područje informatike u željezničkom prometu.

PREDMET: PRAKTIČNA NASTAVA (12-3)

Zanimanje: ŽELJEZNIČKI PROMETNI RADNIK

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	--	5	5

CILJEVI I ZADACI

Ostvarivanjem praktične nastave želi se postići stjecanje temeljnih stručno-praktičnih znanja, vještina i navika potrebnih za obavljanje poslova i zadaća blagajnika, konduktora, skladištara i vlakovođe.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- objedinjavanje umnog i fizičkog rada, povezivanje teorijskih i stručno-praktičih znanja, sjtjecadnje temljnih praktičih znanja i određenog stupnja vještina i radnih navika,
- osposobiti učenike za rad na siguran način,
- upoznati poslove blagajnika, konduktora, skladištara i vlakovođe,
- steći praktična znanja o tehničkim sredstvima željeznice,
- upoznati poslove manevarskog osoblja,
- naučiti sastavljanje i popisivanje vlakova,
- naučiti poslove uređenja kretanja vlakova,
- naučiti obavljati poslove u skladištu,
- naučiti obavljati poslove u svezi prijevoza putnika i stvari,
- naučiti ovavljati poslove na računalu u svezi željezničkog prometa,
- osposobiti učenike za samostalno i uredno obavljanje poslova pravilnog odvijanja željezničkog prometa,
- razvijati pozitivan odnos prema radu, urednost i točnost, tehničkoj disciplini, te sigurnosti i pouzanosti željezničkog prometa.

SADRŽAJ

2. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Upoznavanje radnih mesta blagajnika, konduktora, skladištara i vlakovode	
2.	Stjecanje praktičnih znanja o tehničkim sredstvima željeznice	Praktična nastava na željezničkim prugama i postrojenjima. Upoznavanje gornjeg i donjeg stroja pruge. Skretnice, pregled, čišćenje, održavanje i upravljanje skretnicama. Iskliznice — upravljanje. Putni prijelazi — način upravljanja, postupak pred putnim prijelazom koji je u kvaru. Upoznavanje elektroenergetskih postrojenja željeznice. Upravljanje telekomunikacijskim uređajima: uporaba pružnog telefona, pozivanje s otvorene pruge, upotreba razglosa, interfoni, RDV... Upoznavanje željezničke signalizacije na terenu. Uočavanje signalnih znakova stalnih signala. Postavljanje prijenosnih signala. Zaštićivanje neprophodnih mesta na pruzi signaliziranje laganih vožnji.
3.	Upoznavanje poslova manevarskog osoblja	Kvaćenje i otkvaćivanje kola i ostalih uređaja na kolima. Izvršavanje manevarskih kretnji. Manevriranje u ranžirnim postajama i preko signala granice manevriranja.
4.	Sastavljanje i popisivanje vlaka	Postavljanje mjenjačkih uređaja u odgovarajući položaj. Probe kočenja i računanja SKM.
5.	Uređenje kretanja vlakova	Otpremanje vlakova. Vožnja vlakova. Nepravilnosti tijekom vožnje vlakova. Dužnosti voznog osoblja za vrijeme vožnje. Uručivanje pismenih naloga voznom osoblju.

R. br. NAZIV NASTAVNE CJELINE

OKVIRNI SADRŽAJI

Križanje vlaka.
Postavljanje vozog puta u mjestima s ograničenim radnim vremenom.
Upravljanje skretničkim ključevima.
Vožnja vlaka do određenog mesta na pruzi.
Zaštićanje vlaka.
Nastavljanje vožnje i povlačenje vlaka u pozadnju postaju.
Upravljanje uređajima za grijanje, klimatizaciju i rasvjetu.
Rastavljanje vlaka u krajnjoj postaji.

3. razred

R. br. NAZIV NASTAVNE CJELINE

OKVIRNI SADRŽAJI

- | | |
|--|---|
| 6. Praktična uporaba prijevozih sredstava i sredstava pretovara | Poslovi u skladištu.
Poslovi željezničkog autoprometa |
| 7. Poslovi u svezi prijevoza putnika | Informacije.
Izračunavanje cijene prijevoza i izdavanje prijevoznih isprava u vlaku i u blagajni.
Pregled voznih isprava u vlaku.
Izdavanje potvrda o rezervaciji sjedišta.
Ispostavljanje zapisnika o neizvršenoj doplati u vlaku, o nepravilostima, o neiskorištenim prijevoznim ispravama.
Ispostavljanje zapisnika o nesretnom slučaju.
Prijam i vraćanje obrazaca i voznih isprava.
Sastavljanje dnevnih, dekadnih i mjesecnih zarada.
Ispunjavanje knjiga i evidencija u svezi prijevoza prtljage. Ispunjavanje ekspresnih listova. |
| 8. Poslovi u svezi prijevoza stvari | Naručivanje kola.
Prijam pošiljaka na prijevozu.
Poslovi u skladištu.
Kalkulacija prijevozne cijene.
Naplata prijevozne cijene.
Sređivanje blagajne.
Računovodstveno poslovanje.
Upoznavanje poslova nadzora prihoda.
Vodenje istražnog postupka.
Carinski poslovi. |
| 9. Primjena računala u željezničkom prometu — dionica iskorištenja | Prodaja usluga u robnom i putničkom prometu.
Prodaja karata i rezervacija mesta.
Obračun prijevoznih troškova.
Praćenje i upravljanje teretnim kolima i vlakovima.
Praćenje i upravljanje lokomotivama i voznim osobljem.
Primjena računala u skadištenju robe — automatizacija skladišta.
Primjena računala u fianskijskom knjigovodstvu i analitičko-planskim poslovima. |
-

OBJAŠNJENJE

Sadržaji programa predmeta u neposrednom su suodnosu s predmetima struke, a prvenstveno s Prometnim i signalnim propisima, Sredstvima pretovara, Prijevozom putnika i stvari i Uporabom kola.

Praktična nastava obuhvaća sadržaje u svezi stjecanja praktičnih znanja o tehničkim sredstvima željeznice; na poslovima manevriste; na poslovima blagajnika, konduktora, skladištara i vlakovođe; na poslovima sastavljanja i popisivanja vlaka; na poslovima uređenja kretanja vlakova i poslovima u svezi prijevoza putnika i stvari.

Nastavnik u svom izvedbenom programu treba razraditi svaku vježbu potanko tako da u njoj obradi pored ostalih i materijalne uvjete, a posebnu pozornost treba posvetiti praćenju izvođenja vježbi svakog učenika.

Tijekom praktičnih vježbi učenici vode dnevnik obrađenih vježbi. Dnevnik vježbi sadrži opis poslova na radnom mjestu i ispunjenom dokumentacijom, te popisom upotrebljenih sredstava i obrazaca.

Za vrednovanje izvođenja vježbi svakog učenika nastavnik treba koristiti slijedeće elemente: dnevnik koji vodi učenik, kvalitetu rada, zalaganje i napredovanje u stjecanju znanja i vještina.

Praktičnu nastavu treba izvoditi sa skupinama učenika koji nisu veće od polovine razrednog odjela (2. razred) odnosno trećine razrednog odjela (3. razred).

Praktične vježbe izvoditi će se na kolodvorima, skladištima, drugim objektima željeznice i vlakovima te će u njihovom izvođenju sudjelovati i stručni učitelj na pojedinim radnim mjestima. S obzirom na prije izneseno potrebno je stručnim učiteljima na željeznicama pružiti svu sručnu, pedagošku i metodičku pomoć od strane nastavnika praktičnih vježbi iz škole koji su i suodgovorni za kvalitetu izvođenja programa.

MATERIJALNI UVJETI

Program se izvodi u postajama, vlakovima, skladištima i drugim objektima željeznice.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. željezničkog prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama, ing. željezničkog prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

PREDMET: RAČUNALSTVO (13-3)

**Zanimanje: VODITELJ PRUŽNIH RADOVA
VOZAČ MOTORNIH PRUŽNIH VOZILA**

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	2	—	—

CILJEVI I ZADACI

Program predmeta RAČUNALSTVO izrađen je tako da učenika osposobi za uporabu računala. Težište programa stavljeno je na upoznavanje mogućnosti računala i njegovu efikasnu uporabu s pomoću aplikacijskih programa.

Cilj obrazovanja iz područja računalstva jest stjecanje osnovnih znanja i vještina uporabe računala do razine rješavanja jednostavnih problema u raznim problemskim situacijama uz uporabu aplikacijskih programa.

Nastavom računalstva u prvom razredu treba ospособити учењике за:

- priključivanje, спајање и пуšтање у рад осовне конфигурације особног рачунала;
- самостално слуžење различитим изворима информација, у школи и изван ње, употребом рачунала;
- самостално слуžење рачуналом при писању различитих текстова и њиховој обради;
- самостално слуžење рачуналом при употреби разних база података;
- слуžење рачуналом у решавању графичких задатака;
- слуžење рачуналом у решавању нумеричких задатака.

Znanje стечено у овом предмету учењици ће примјенијивати при решавању praktičnih zadataka u okviru других предмета, нарочито у предметима струке. Примјене требају одговарати stupnju стеченог znanja tijekom školovanja.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Osnovni rad s računalom	Osnove arhitekture računala. Fizičko povezivanje dijelova računala. Uključivanje i isključivanje računala. Rad s tipkovnicom. Rad s disketama. Uloga operacijskog sustava. Organizacija strukture datoteka u operacijskom sustavu. Osnove naredbe operacijskog sustava.
2.	Rad s računalom pod WINDOWS okruženjem	Pokretanje i ustrojstvo Windowsa. Upravljanje radnom površinom s pomoću miša i tipkovnice. Prozor Program Manager i njegovi izbornici. Uporaba izbornika, izbornik File Manager. Rad s grupama.
3.	Obrada teksta	Prikaz odabranog programa za obradu. Priprema, obrada i umnažanje tekstova. Uporaba raspoloživog programa za obradu tekstova.
4.	Baze podataka	Pojam i uporaba baze podataka. Osnovna struktura baze podataka. Prikaz odabranog programa za rad s bazama podataka. Uporaba raspoloživog programa za kreiranje i obradu baza podataka.
5.	Tablični proračuni	Tablični proračuni. Prikaz programa za obradu tablica. Uporaba programa za pripremu i obradu tablica.
6.	Grafičke mogućnosti računala	Prikaz odabranog programa za rad grafikom. Uporaba grafičke prezentacije podataka u raznim područjima. Dodavanje grafike u tekst.
7.	Numeričke mogućosti računala	Prikaz odabranog programa za numeričke primjene računala. Uporaba aplikacijskih programa za rješavanje numeričkih zadataka iz područja struke.

OBJAŠNJENJE

Optimalno je izvoditi cjelokupnu nastavu ovog predmeta uključiviš i individualni praktični rad učenika (vježbe) u specijaliziranoj učionici za računalstvo. Učionica mora biti tako opremljena da omogućava samostalan rad jednog učenika na računalu. Ukoliko prostor i oprema ne dozvoljavaju takav način rada, moguće je dio nastave izvoditi u učionici u kojoj je potrebnom opremom opremljeno radno mjesto nastavnika, a dio nastave u specijaliziranoj učionici u kojoj su opremljena sva radna mjesta učenika. U tom slučaju izvedbenim programom za realizaciju nastave računalstva treba, od 2 sata tjedne nastave, predviđeti najmanje 1 sat za samostalan rad učenika na računalu u svakoj godini. Vježbe treba izvoditi optimalno u 3, najmanje 2 skupine (pola odjeljenja s najviše 16 učenika) tako da na računalu radi učenik pojedinačno. Vrijeme izvođenja vježbi treba biti predviđeno rasporedom sati od početka školske godine.

Od učenika treba zahtjevati temeljitu pripremu pri rješavanju zadaće kako bi se vrijeme raspoloživo za neposredan rad s računalom koristilo efikasno i ekonomično. Pisanje teksta programa moguće je tek nakon potpunog razumijevanja postupka rješavanja postavljene zadaće.

Provjera znanja obavlja se računalom (rješavanjem jednostavnijih konkretnih problema koji zahtijevaju upotrebu standardnih programskih paketa u prvom razredu, a u drugom razredu i samostalno rješavanje zadataka uporabom višeg programskog jezika).

MATERIJALNI UVJETI

Za ostvarivanje zadataka predmeta RAČUNALSTVO potrebno je osigurati:

- specijaliziranu učionicu s računalima,
- kabinet za nastavnika.

Specijalizirana učionica za nastavu računalstava potrebna je da bi se u njoj izvodila cjelokupna nastava i individualni praktični rad učenika. Učionica mora sadržavati po jedno radno mjesto za svakog učenika. Preporučuje se najmanje 3 m² površine po učeničkom radnom mjestu. Oprema radnog mesta uključuje:

- računalo prema specifikacijama Povjerenstva za kompjuterizaciju osnovnih i srednjih škola Republike Hrvatske s disketnom jedinicom. Na disku moraju biti pohranjeni standardni programski paketi potrebni za nastavu. Računalo mora imati miša, serijski i paralelni priključak za periferijske jedinice,
- posebni stol za računalo, s posebnim "pretincem" za računalo i prostorom za priručnu dokumentaciju. Na stolu moraju stajati samo monitor i tastatura. Pored toga, na stolu treba biti dovoljno prostora za pisanje i odlaganje disketa. Stol mora sadržavati potrebnu električnu instalaciju,
- anatomske oblikovane sjedalo za učenika.

Radno mjesto nastavnika u učionici treba biti opremljeno računalom i projektorom slike s monitora na platno. Prilikom uporabe projektorja, nastavnik mora imati mogućnost zamračenja prostorije.

Sva računala u učionici, po mogućnosti, trebaju biti povezana u mrežu. Ako su računala povezana u mrežu, učionici je potrebno opremiti s barem 2 printerima. U protivnom, oprema treba sadržavati po jedan printer na 4 radna mesta. Učionica treba biti opremljena jednim laserskim printerom i, po mogućnosti, jednim scannerom.

Učionica mora imati kompletну elektirčnu instalaciju s posebnom zaštitnom sklopkom. Osvjetljenje u učionici mora biti izvedeno tako da se ne reflektira od monitora. U učionici treba biti ploča.

Kabinet za nastavnika računalstva je posebna prostorija, povezana s učionicom za računalstvo. U kabinetu treba biti posebno računalo za pripremu nastave i vođenje nastavne dokumentacije. Kabinet mora sadržavati poseban ormari za čuvanje disketa i kompletne dokumentacije za računala i programsku podršku.

Nastavna sredstva za izvođenje nastave računalstva obuhvaćaju i licencirane sistemske i programske pakete.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu računalstva mogu izvoditi: dipl. inž. računarstva, dipl. inž. elektrotehnike, prof. matematike i informatike, prof. informatike, dipl. informatičar, dipl. inž. matematike, smjer informatika, dipl. ekonomist, smjer informatika i kibernetika, prof. elektrotehnike.

LITERATURA

- B. Ranilović, *DOS za početnike*, Marketing Zagrebačke banke, Zagreb, 1992.
J. Kraynak, *Vodič kroz osobna računala*, Znak, Zagreb, 1994.
P. Aitken, *Vodič kroz Word 6.0 for Windows*, Znak, Zagreb, 1994.
C. Townsend, *Vodič kroz Access 2.0*, Znak, Zagreb, 1994.
J. Kraynak, S. Kinkoph, *Vodič kroz Power Point 4.0*, Znak, Zagreb, 1994.
J. Fulton, *Vodič kroz MS-DOS 6.2*, Znak, Zagreb, 1994.
K. Barnes, *Vodič kroz Windows 3.11 for Workgroups*, Znak, Zagreb, 1994.
K. Raič, *Uvod u rad računalom i operacijskim sustavom DOS*, Pentium, Vinkovci, 1995.
M. Gugić-Raič, *Windows 3.1*, Pentium, Vinkovci, 1995.
M. Gugić-Raič, *Word of Windows 6.0*, Pentium, Vinkovci, 1995.
K. Raič, *Excel for Windows 5.0*, Pentium, Vinkovci, 1996.
K. Raič, *Windows 95*, Pentium, Vinkovci, 1995.
K. Raič, *Excel 7.0*, Pentium, Vinkovci, 1995.
D. Boras, Z. Dovedan, *Informatika I*, udžbenik za prvi razred srednjih škola, Školska knjiga, Zagreb, 1993.

PREDMET: TEHNIČKO CRTANJE (14-3)

Zanimanje: **VODITELJ PRUŽNIH RADOVA**

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	2	—	—

CILJEVI I ZADACI

Temeljni cilj obrazovanja iz ovog predmeta jest stjecanje prostornog zora, te grafičko prikazivanje predmeta i objekta.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati pravila projiciranja i predočavanja oblika predmeta,
- razvijati shvaćanje projekcije i formiranje zorne prostorne predodžbe o predmetu predočenom na crtežu,
- razumjeti pojednostavljenim načinom prikazivanje i čitanje svih podataka iz crteža,
- izražavati zamisli jednostavnim skicama,
- naučiti rukovati osnovnim crtačim priborom,
- privikavanje na discipliniran i strpljiv rad,
- razvijanje osjećaja za urednost i preciznost.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
A)	Tehničko crtanje	
1.	Uvod	Važnost tehničkog crtanja i grafičkog izražavanja u suvremenom komuniciranju.
2.	Mjerila	Definicije, mjerila karata, mjerila nacrta.
3.	Kotiranje	
4.	Formati crteža po standardima	
5.	Tehničko crtanje	
6.	Osnove projiciranja	Osnove ortogonalne projekcije. Osnove kose projekcije.
7.	Oznake u graditeljskim nacrtima	Simboli koji se rabe pri izradbi graditeljskih nacrti.
8.	Računalo u izradbi nacrti	
9.	Formatiziranje i uvezivanje nacta	
B)	Praktična primjena	
1.	Izohipse i izobate	
2.	Predstavljanje terena, profil	
3.	Određivanje linije nasipa i usjeka poprečnim profilima	

OBJAŠNJENJE

Učenike treba animirati da aktivno sudjeluju u izvođenju programa. Naročito je potrebno da svladaju pojamprostornog predočavanja, koje treba razviti do te mjere da na temelju tako razvijenog zora mogu izvoditi ispravne zaključke kod razmatranja prostornih odnosa.

Sadržaje programa učenicima izlagati na što jednostavniji način. Također potrebno je nastojati da učenici veći dio grafičkih radova izrađuju u školi.

Tijekom izvođenja sadržaja učenici izrađuju jednostavije tehničke nacrte — prograe.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje programa potrebna je posebno uređena učionica za tehničko crtanje opremljena odgovarajućim nastavnim sredstvima i pomagalima.

Učenici moraju posjedovati vlastiti pribor za crtanje i tuširanje.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. strojarstva, prof. strojarstva, dipl. ing. graditeljstva.

PREDMET: OSNOVE GEODEZIJE (15-3)

Zanimanje: VODITELJ PRUŽNIH RADOVA

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	2	—	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o osnovnim sredstvima i načinima rada u geodeziji.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati osnove geodezije,
- upoznati ulogu geodezije u graditeljstvu,
- upoznati načine čuvanja, skladištenja i pažljive uporabe instrumenata,
- upoznati mjerjenje geodetskim instrumentima,
- sposobiti se za rješavanje manje složenih zadaća pri projekciranju i izvođenju radova,
- razvijati potrebu o neophodnoj suradnji s geodetskim i drugim stručnjacima u rješavanju složenih poslova i zadaća.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u geodeziju	Povijesni razvoj geodezije. Oblik i veličina zemlje. Koordinatni sustavi. Sustavi mjera za dužine, površine i kutove.
2.	Mreža geodetskih točaka	Trigonometrijske točke. Poligonske točke. Male točke. Visine točke. Način obilježavanja geodetskih točaka. Karta, plan, mjerila.
3.	Geodetski instrumenti	Nivelir i pribor. Teodolit i pribor. Polarni tachimetar. Cenriranje i horizontiranje instrumenata. Uvjeti ispravnosti instrumenata. Mjerjenje horizontalnih kutova. Optičko mjerjenje instrumenata.
4.	Metode geodetskih snimanja	Ortogonalna metoda. Polarna metoda. Grafička metoda. Fotogrametrijska metoda.
5.	Horizontalna snimanja	Pribor za iskolčenje dužina. Jednostavna geodetska pomagala za mjerjenje dužina.

		Jednostavna geodetska pomagala za iskolčenje okomice. Pogreške pri geodetskim mjeranjima.
6.	Visinska snimanja	Trigonometrijski nivelman. Geometrijski nivelman. Generalni nivelman. Detaljni nivelman. Barometrijski nivelman.
7.	Primjenjena geodezija	Iskolčenje na terenu (vježbe): točke kata i dužine. Iskolčenje pravca, krivine, kružnice, kružnog luka i prelaznice (kubna parabola i klotoidea koga prelaznice). Stacionaža trase. Visinska iskolčenja. Nivelman uzdužno profila trase. Niveleta, vertikalne krivine, zaobljenja. Iskolčenje niveleta. Računanje površina i kubatura masa.

OBJAŠNJENJA

Sadržaji predmeta upućuju da učenici trebaju stići osnovna znanja iz geodezije. U izvedbenom programu dati naglasak na pravilno postupanje s instrumentima i priborom.

Poželjno je u okviru vježbi iz uporabe instrumenata koristiti grupni oblik rada.

Teorijska razmatranja trebala bi obuhvatiti oko 70% raspoloživih, a ostatak otpada na praktično izvođenje jednostavnih mjerila na terenu. Provjeru znanja učenika provoditi kontinuirano pismenim i usmenim ispitom.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje sadržaja predmeta potrebna je posebno opremljena učionica i poligon za obavljanje mjeranja instrumentima.

Učionica treba biti opremljena nastavnim tehničkim pomagalima (grafoskop, episkop, projektor, didaktički plakati) i nastavnim sredstvima (niveliri, teodoliti, daljinari, mjerne letve, durbin, visak, prizma, vrpe, lanac, ogledala, liberl).

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. geodezije, dipl. inž. graditeljstva.

LITERATURA

Smrekar, *Geodezija*
Macarol, *Praktična geodezija*

PREDMET: ZAŠTITA NA RADU (16-3)

Zanimanje: VODITELJ PRUŽNIH RADOVA

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	2	—	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o radu na siguran način graditeljskih djelatnika u željezničkom prometu.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati značenje i potrebu postupka zaštite na radu,
- upoznati pravila, dužnosti i odgovornosti u okviru provođenja postupka zaštite na radu,
- upoznati temeljni sustav i ustrojstvo zaštite na radu,
- ospozobiti se za pojedinačnu i skupnu zaštitu od opasnosti koja se može javiti u procesu rada,
- spoznati izvore i uzroke opasnosti na radnim mjestima graditeljskih dješatnika na željeznicama,
- izučiti zaštitna sredstva koja sprečavaju možebitne nezgode pri obavljanju poslova na radnom mjestu,
- uvježbati primjenu sredstava koja sprečavaju moguće smetnje i posljedice u izvršavanju radnih zadatača iz djelokruga zanimanja,
- upoznati osnove protupožarne zaštite,
- spoznati značenje sigurnosti rada.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Osnove zaštite na radu	Propisi i pravila zaštite na radu. Poslovi djelatnika s posebnim uvjetima rada. Sredstva rada i oruđa za rad s povećanom opasnošću. Pojam i vrste opasnih zona. Izvanredni događaji na željeznicama. Prava i dužnosti djelatnika.
2.	Uzroci i izvori opasnosti te načini zaštite	Mehanički izvor opasnosti. Ustrojstveni izvori opasnosti. Nepoznavanje opasnosti na radu, umor, nepridržavanje mjera sigurnosti, profesionalna oboljenja i invalidnost rada, pojam traumatizma i traumatoloških čimbenika, alkoholizma, nagrade, pohvale, kazne, motivacije... Sanitarno tehničke opasnosti — uvjeti rada (mirkoklima, buka, rasvjeta, vibracije, kemijske opasnosti, zračenje). Zaštita od električne struje. Opasnosti od požara i eksplozije (proces goranja i eksplozije, uzroci izbijanja požara i eksplozije, javljači požara, uređaji za gašenje požara, stabilni i prijenosni vatrogasni aparati). Osobna zaštitna sredstva.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
3.	Zaštita na radu tijekom održavanje pruga i pružnih uređaja	<p>Opasnosti pri kretanju na željezničkom prostoru (kretanje prugom, preko mosta, kroz tunele, provlačenje ispod vozila, penjanje i silazak s vozila....).</p> <p>Opasnosti i načini zaštite prilikom radova na peronu, kolodvorima i putnim prijelazima u razini.</p> <p>Opasnosti i načini zaštite pri ugrađivanju pragova, tračnica, skretnica, radova na mostu, u tunelu i drugo.</p> <p>Opasnosti i načini zaštite prilikom utovara i istovara građevinskog materijala, prijevoza naročitih pošiljaka i opasnih materija.</p> <p>Opasnosti i mjere zaštite prilikom upotrebe ručnih i mehaniziranih alata, građevinskih strojeva i teških pružnih strojeva.</p> <p>Pravila sigurnosti pri iskoriščavanju dizalica.</p> <p>Pravila sigurnosti prilikom vožnje pružnih vozila.</p> <p>Zaštita mesta rada i neprohodnih mesta (postavljanje signala pružnog osoblja).</p>

OBJAŠNJENJE

Predmet sadrži propise i odredbe kojima se uređuju postupci zaštite na radu prilikom obavljanja poslova i radnih zadataća graditeljskih djelatnika na željeznicama.

Temeljna zadaća programa je ovladati teorijskim znanjima kako bi ista mogli samostalno primjenjivati u praksi.

Po mogućnosti učenike treba obučiti za uporabu protupožarnim aparatima i motkom za uzemljene, te za pružanje prve pomoći i slično.

U prvoj nastavnoj cjelini učenici upoznaju značenje zaštitnog djelovanja u sprečavanju nezgoda na radu, pravilan izbor najnužnijih sredstava zaštite i njihovu primjenu.

U drugoj nastavnoj cjelini učenici upoznaju uzroke i izvore opasnosti te načine zaštite.

Treća nastavna cjelina sadrži izvore opasnosti i načine zaštite na pojedinim radnim mjestima djelatnika u graditeljskoj djelatnosti na željeznicama.

Kod izradbe izvedbenog programa nastavnik treba nastavnoj cjelini — zaštita na radu tijekom održavanja pruga i pružnih uređaja posvetiti najveću pozornost.

MATERIJALNI UVJETI

Za ostvarivanje programa potrebna je učionica, praktikum a također poželjan je i poligon za izvođenje vježbi vatrogastva.

U nastavi korištitи sheme, grafikone,, slike, filmove, a od nastavnih pomagala potrebni su kinoprojektor, dijaprojektor, grafoскоп te sredstva zaštite na radu i protupožarne zaštite.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. sigurnosti na radu s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama, dipl. ing. graditeljstva s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Bolf, Kacian, *Zaštita na radu*, Otvoreno sveučilište, Zagreb, 1993.

Zakon o zaštiti na radu

Priručnici i naputci u svezi zaštite na radu na Hrvatskim željeznicama

PREDMET: TEHNIČKA MEHANIKA (17-3)

Zanimanje: VODITELJ PRUŽNIH RADOVA

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	—	2	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o zakonitostima tehničke mehanike.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- usvojiti osnovne pojmove i zakonitosti iz mehanike,
- razvijati osjećaj za stvarne i svrshodne oblike, dimenzije i osjećaj za stabilnost konstrukcije,
- razvijati sposobnost pravilnog zaključivanja i rješavanja statičkih problema i zadataka,
- ospozobiti učenike za primjenu znana u drugim tehničkim disciplinama, a kasnije i u praksi.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u mehaniku	Zadaće i podjela mehanike. Temeljni pojmovi i aksiomi mehanike. Temeljne veličine i njihove jedinice u mehanici.
2.	Osnove statike	Pojam sile i njeno predočavanje. Sile koje djeluju u istom smjeru, zbrajanje sila, ravnoteža sila (grafički i analitički uvjet ravnoteže). Sistem sila koje djeluju u različitim smjerovima, a imaju zajednička hватиšта. Sastavljanje sila, ravnoteža sila (grafički i analitički uvjet ravnoteže). Rastavljanje sila u dvije komponente. Statički moment sile, određivanje predznaka statičkog momenta i grafički prikaz, poučak o momentu ili Varignonov poučak. Opći sistem sila u ravnini, zbrajanje sila, sastav paralelnih sila u ravnini. Ravnoteža općeg sistema sila (grafički i računarski uvjeti ravnoteže).
3.	Težište	Pojam težišta. Težište jednostavnih likova. Težište složenih likova.
4.	Nosači	Općenito o nosačima. Ležaji. Raspon nosača. Podjela nosača. Opterećenja nosača i oblici opterećenja.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
5.	Osnove nauke o elastičnosti i čvrstoći	Napon i deformacije. Hooke-ov zakon. Dijagram ispitivanja čelika na vlak. Dopušteni naponi. Vrste naprezanja (vlak, tlak, savijanje, posmak, torzija). Moment inercije ili moment tromosti, moment otpora glavne osi inercije, moment inercije jednostavnih likova, Steinerov poučak, moment inercije složenih likova.
6.	Utjecaj temperature na deformacije	

OBJAŠNJENJA

Sadržaj predmeta je značajan u obrazovanju učenika za graditeljska usmjerena u području rada promet. Teorijska objašnjenja, dobro osmišljena i aplicirana na primjerenim zadacima, preduvjet su ostvarivanja zadaće mehanike.

Kombinacijom različitih metoda i oblika rada moguće je postići da učenici veći dio znanja usvoje u nastavi. Kod izrade izvedbenog programa nužno je voditi brigu o strukturi nastavnih sati. U nastavi treba težiti da učenici rade samostalno na rješavanju praktičnih zadataka. Praćenje rada i ocjenjivanje treba biti kontinuirano.

Kod izrade operativnog plana treba predvidjeti izradu jednog programskog zadatka u svakom kvartalu. Ovaj zadatak učenici rješavaju kod kuće na temlju uputa nastavnika. Program treba pregledati i ocjeniti.

Pri grafičkom rješavanju zadataka učenici se obvezno služe priborom za crtanje.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje sadržaja programa predmeta potrebna je učionica opremljena nastavnim sredstvima (crteži, modeli, grafofolije, dijelovi građevnih konstrukcija) i nastavnim pomagalima (grafoskop, pribor za crtanje).

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. graditeljstva, dipl. inž. strojarstva, prof. strojarstva.

LITERATURA

V. Špiranec, *Tehnička mehanika*, Školska knjiga, Zagreb
M. Francetić, *Radna bilježnica iz tehničke mehanike*, Školska knjiga, Zagreb
Antonić, *Građevinska mehanika*, Školska knjiga, Zagreb

PREDMET: PROMETNI I SIGNALNI PROPISI (18-3)

Zanimanje: VODITELJ PRUŽNIH RADOVA

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	—	2	3

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o željezničkoj signalizaciji i propisima koji se koriste u izvršenju željezničkog prometa.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati vrste, značenje i oblike signalnih znakova te njihovu uporabu,
- upoznati prometne propise koji se koriste u izvršenju željezničkog prometa,
- steći potrebna znanja i vještine za upravljanje željezničkim postrojenjima i uređajima,
- razvijanje pozitivnog odnosa prema radu, urednosti i preciznosti, te radnoj i tehničkoj disciplini.

SADRŽAJ

2. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u prometne i signalne propise	Željeznički promet, povijesni razvoj i obilježja.
2.	Jedinice za izvršenje željezničkog prometa	Zdravstvena sposobnost, stručna osposobljenost, proučavanje i raspored službe. Izvršno osoblje službe održavanja pruga.
3.	Objekti, postrojenja i uređaji za izvršenje željezničkog prometa	Pruge i kolosijeci: Pojam i podjela pruga. Pojam i podjela kolosijeka, obilježavanje kolosijeka, obilježavanje kolosijeka u kolodvoru. Granice otvorene pruge i kolodvorskog područja. Prostorni odsjeci. Parametri željezničkih pruga i orijentacija na pruzi (početna i krajnja točka pruge, najveće dozvoljeno opterećenje od vozila koje pruga može primiti, lijeva—desna strana pruge, lijeva — desna strana kolosijek, lijevostrani—desnostrani promet, zaustavni put, prijevozna i propusna moć pruge...). Štetna gibanja vozila na pruzi. Skretnice: Pojam i podjela skretnica s obzirom na osiguranje. Položaj i obilježavanje skretnica. Održavanje skretnica. Brzine preko skretnica. Službena mjesta na pruzi: Željeznički kolodvori, križišta, raskrižja, ukrižja, ogranci, stajališta, tovarišta, prometno-prijevozna otpremništva.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
		Vlakovi u prometu i njihov rang. Pojam, podjela i označavanje vlakova. Pružna vozila. Pojam i vrste pružnih vozila. Uporaba, oznake, oprema i pratnja pružnih vozila.
4.	Željeznička signalizacija	
	3. razred	
R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Priprema vlaka na promet	Manevarski poslovi i sastavljanje vlakova. Uvođenje vlakova u promet i objavljivanje prometa vlaka. Vrijeme i način objavljivanja promjena u prometu pružnom osoblju. Popratne isprave vlaka. Vozni red vlaka. Gradevinski elementi za izradbu voznog reda: stanje pruge i pružnih uređaja, stanje kapaciteta kolodvora. Uporaba voznog reda — predviđeni zatvor pruge: Izvod iz voznog reda za pružno osoblje.
2.	Uređenje prometa	Osnove uređenja prometa: Način uređenja kretanja vlakova. Osnovni pojmovi o kretanju vlakova. Križanje, pretjecanje, mimoilaženje, slijedenje. Pravo vožnje na vučnom vozilu i u teretnim vlakovima. Prijem i otprema vlakova — osnovne odredbe. Aviza i predaviza. Promet vlakova prije vremena. Promet vlakova i manevarskog sastava do određenog mjesto na pruzi. Izuzetno zaustavljanje vlaka na otvorenoj pruzi. Zaštićivanje vlaka. Nastavljanje vožnje vlaka u dijelovima. Ostavljanje kola na pruzi i osiguranje od samopokretanja. Povlačenje vlaka u pozadnji kolodvor. Izvješćivanje kolodvorskog osoblja o nepravilnostima na prolazećem vlaku (prolazak vlaka bez završnog signala ili odbojnika). Zatvor pruge — kolosijek. Promet službenih vlakova po zatvorenom kolosijeku. Promet vlakova po nepravilnom kolosijeku dvokolosiječne pruge. Promet pružnih vozila. Kretanje pružnih vozila na pruzi. Brzina vožnje. Dužnosti vođe pružnog vozila. Propusnica i evidencija pružnih vozila. Slučajevi kada se pružno vozilo uvodi u promet kao vlak.

R. br. NAZIV NASTAVNE CJELINE

OKVIRNI SADRŽAJI

	Čuvanje i osiguranje pružnih vozila. Promet vlakova na elektrificiranim prugama, prugama s APB-om i TK-om osnove.
3. Izvanredni događaji	Pojam i podjela izvanrednih događaja. Prijavljivanje izvanrednog događaja. Obavljanje uviđaja i istraživanje izvanrednog događaja. Pomoćne vožnje. Promet sniježnih grtala i ralica.

OBJAŠNJENJA

Sadržaj programa obuhvaća propise i odredbe u željezničkom prometu koje trebaju poznavati graditeljski djelatnici za sigurno i uredno obavljanje svojih poslova.

Nastavnik će u svom izvedbenom programu odrediti kojim nastavnim cjelinama treba posvetiti više vremena u odnosu na cjeline i teme koje će se obraditi obavijesno.

Također nastavnik treba redovito pratiti i ocjenjivati znanje učenika.

MATERIJALNI UVJETI

Za ostvarivanje programa potrebna je posebno uređena učionica za željeznički promet opremljena nastavnim sredstvima i tehničkim pomagala: slike, sheme, crteži, modeli, simulatori, filmovi, grfoskop, dijaprojektor i kinoprojektor.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. inž. željezničkog prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Pravilnici i naputci koji se koriste na Hrvatskim željeznicama.

PREDMET: GRAĐEVINSKI MATERIJALI (19-3)**Zanimanje: VODITELJ PRUŽNIH RADOVA**

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	—	2	3

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o najčešće korištenim materijalima u graditeljstvu na željezniči.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati vrste, svojstva i uporabu građevnih materijala,
- upoznati porijeklo materijala te njihove fizičke i kemijske osobine radi pravilnog izbora materijala za gradnju pruga,
- upoznati načine dobivanja i ispitivanja građevnih materijala,
- stići potrebna znanja i vještine o primjeni građevnih materijala,
- razvijati pozitivan odnos prema radu, urednosti, preciznosti i točnosti, te radnoj i tehnoškoj disciplini.

SADRŽAJ**2. razred**

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u građevinske materijale	Vrste građevinskih materijala.
2.	Osobine građevinskih materijala	Fizičke osobine. Kemijske osobine.
3.	Stijene	Građa zemljine kugle. Vrste stijena prema postanku. Fizičke i mehaničke osobine. Vađenje i obrada kamena. Tucanik za željezničke pruge. Glina. Pijesak i šljunak.
4.	Opeka i crijeplje	Sirovine za izradu, preradu i ispitivanje. Vrste peći, izradba i dimenzije.
5.	Veziva	Vápno. Gips. Cement. Bitumen. Katran.
6.	Mortovi	Agregat za izradbu mortova. Vrste i osobine mortova. Način pripravljanja i uporaba.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
7.	Beton	Sastav i vrste betona. Agregati, vezivo i voda. Aditivi. Priprema i njega betona. Proizvodi od betona.
8.	Drvo	Sastav i građa drveta. Fizičke i mehaničke osobine drveta. Trajnost i zaštita drveta. Prerada drveta i proizvodi od drveta.
9.	Metali i legure	Željezo. Čelik. Mehaničke osobine čelika. Proizvodnja čelika. Uporaba čelika u graditeljstvu. Aluminij i ostali metali.
10.	Staklo	Proizvodnja i vrste stakla. Uporaba stakla u graditeljstvu.
11.	Boje i lakovi	
12.	Ostali materijali	

3. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Drveni materijali	Primjena drveta u željezničkom graditeljstvu. Drveni mostovi: održavanje i zaštita drveta, temeljni načini proračuna drvenih mostova. Drveni pragovi: vrste drveta, dimenzije i impregnacija.
2.	Čelični materijali	Primjena čelika u graditeljstvu na željeznici. Izrada mostova od čelika. Izradba armiranobetonskih konstrukcija. Izradba mostova od čelika. Izradba armiranobetonskih konstrukcija. Izradba tračnica. Izradba skretnica. Izradba kolosiječnog probora.
3.	Beton	Osnovni pojmovi o betonu. Tehnologija dobivanja betona: cement, agregat, voda, vodocement, marka cementa i betona, ispitivanje, utjecaj temperature, izradba betona, betoniranje pod vodom, stvrđivanje i osobine betona. Armirani beton i srmature. Armirano betonski mostovi i propusti. Prednapeti beton i spregnute konstrukcije. Zidani mostovi, prikaz razvoja i njihova primjena. Oplate i skele.

OBJAŠNJENJA

Usvajanjem sadržaja ovog predmeta učenici trebaju ovladati teorijskim i praktičnim znanjima o građevnim materijalima i shvatiti njihovu primjenu u gradnji i održavanju željezničkih pruga.

U trećem razredu se određeni sadržaji iz drugog razreda proširuju i produbljuju što se u prvom redu odnosi na beton i armirani beton. Težište nastave stavlja na praktičnu primjenu materijala u graditeljstvu na željeznici, kao na primjer u gradnji mostova, tračnica, pragova i slično.

Radi što boljeg usvajanja znanja i racionalizacije u nastavi treba koristiti sve načine i oblike rada.

Ispitivanje i provjeravanje znanja učenika provoditi kontinuirano.

MATERIALNI UVJETI

Za izvođenje nastave potrebna je posebno uređena učionica opremljena nastavnim sredstvima i pomagalima koja su prilagođena zahtjevima predmeta.

Učionicu treba opremiti uzorcima građevnih materijala, dijelovima armature, raznim prospektima, katalozima, slikama, crtežima, te audiovizualnom tehnikom.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. inž. graditeljstva.

PREDMET: DONJI STROJ (20-3)**Zanimanje: VODITELJ PRUŽNIH RADOVA**

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	—	2	3

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja donjem stroju i objektima donjeg stroja.

Zadaci nastave ovog predmeta su:

- upoznati objekte donjeg stroja,
- upoznati gradnju i osiguranje zemljanog trupa,
- upoznati gradnju objekata donjeg stroja,
- upoznati obračun radova na donjem stroju,
- upoznati propise u svezi donjeg stroja,
- razvijati pozitivan odnos prema radu, urednosti, preciznosti i točnosti te radnoj i tehnološkoj disciplini.

SADRŽAJ**2. razred**

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Temeljni pojmovi	Zemljani trup pruge. Oblik trupa pruge. Prikazivanje elemenata trupa pruge (uzdužni profil, situacija i poprečni profil).
2.	Gradnja zemljanog trupa	Osobine zemljija. Vrste i kategorija zemlje. Fizičke i mehaničke osobine zemlje. Rastresitost raznih kategorija zemlje. Nagibi kosina, nasipa i usjeka. Izvedba zemljanih radova. Čišćenje terena i zaštitni jarkovi. Alat za ručni rad. Primjena teških i lakih sredstava za izvođenje zemljanih radova. Obilježavanje profila trupa pruge (nasipa, usjeka i zasjeka). Izradba nasipa — način rada. Izradba usjeka i zasječaka. Potreba materijala — pozajmište materijala, rovovi, deponiji i njihovo uređenje. Prijevoz zemlje i ustrojstvo prijevoza. Nabijanje nasipa, svrha i kriteriji zbijenosti.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
3.	Osiguranje zemljanog trupa pruge	<p>Alati i sredstva za nabijanje. Miniranje, eksplozivi, bušenje rupa, primjena i paljenje mina. Izradba nasipa na slabo nosivom tlu i zaštita od mraza, tamponski sloj. Zaštitne mjere kod izvedbe zemljanih radova.</p>
4.	Gradnja objekata donjeg stroja	<p>Osiguranje kosine, usjeka i nasipa. Način osiguranja (zasijavanje trave, drveća, pobusavanje, poplet, osiguranje kamenom, pločama i vezivnim materijalima). Potporni i obloženi zidovi — primjena i izvedba (beton, kamen, zid u suhom). Odvajanje trupa pruge — odvodni i zaštitni parkovi. Drenaža, primejna i izvedba drenaže (drenažne cijevi, rovovi i bunari).</p> <p>Temeljenje: plitko, duboko, slijegavanje, nosivost, ispitivanje, poboljšavanje tla, pilotiranje, građevna jama, razupiranje, betoniranje. Općenito o mostovima, propustima i tunelima.</p>

3. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Zemljani trup	<p>Preuzimanje poslije remonta, sanacija zastornih vreća, ugradnja tamponskog sloja, sanacija klizišta i odrona, pružni i zaštitni pojas, održavanje odvodnih sustava, sanacija stjenovitih kosina i obloga, obložnih i potpornih zidova, sanacija biološko tehničkim radovima, održavanje zaštitnih građevina od poplava, bujica riječnih tokova, leda, snijega i vjetra. Povremeni i posebni pregledi i nadzor.</p>
2.	Mostovi i propusti	Nadzor stanja, stalni, povremeni i posebni pregledi i ispitivanje, radovi na održavanju i popravci čeličnih, masivnih i provizorskih mostova i propusta.
3.	Tuneli i galerije	<p>Nadzor stanja, stalni, povremeni i posebni pregledi, način saniranja obloga i profila tunela. Zaštita od procurivanja i stvaranja ledenica, ventilacija tunela, obilježavanje tunela, niša i komora, održavanje odvodnje, svrha galerije i njihovo održavanje.</p>
4.	Kolodvorski objekti i postrojenja	Pojmovi i općenito o peronoma, pothodnicima, pristupnim cestama, rampama, postojnjima za opskrbu vodom, kolskim vagama, nadzornim tovarnim profilima, okrtaljkama, jamama za čišćenje.
5.	Obračun radova	
6.	Propisi u svezi donjem stroju	Pravilnici o donjem stroju (Pravilnik 316, naputak 317, pravilnik 325). Pravilnik o kemijskom uništavanju korova i grmlja.

OBJAŠNJENJA

Ostvarivanje sadržaja nastavnik treba isplanirati kroz predavanja i vježbe.
Složenost sadržaja nastave zahtjeva da se ista dijelom izvodi na objektima donjeg stroja.
Za vrijeme izvođenja sadržaja nužno je redovito pratiti rad i ocjenjivati znanje učenika.

MATERIALNI UVJETI

Za izvođenje nastave potrebna je posebno opremljena učionica.
U nastavi koristiti sheme, crteže, modele, uzorke, mjerne uređaje i napreve, grafofolije, grafoskop, dijaprojektor i konopprojektor.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. graditeljstva s položenim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Pravilnici i napuci Hrvatskih željeznica.

PREDMET: GORNJI STROJ (21-3)

Zanimanje: VODITELJ PRUŽNIH RADOVA

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	—	3	3

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o gornjem stroju i elementima gornjeg stroja.

Zadaci nastave ovog predmeta su:

- upoznati elemente gornjeg stroja,
- upoznati skretnice i križišta,
- upoznati osnove održavanja gornjeg stroja,

— razvijati pozitivan odnos prema radu, urdnosti, preciznosti i točnosti, te radnoj i tehničkoj disciplini.

SADRŽAJ

2. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Temeljni pojmovi	<p>Pruga kao cjelina. Podjela pruga. Dužina pruge i kolosijeka. Slobodni i tovarni profil. Razmak kolosijeka u postajama i na otvorenoj pruzi. Najvažnije ostale dimenzije u svezi s udaljenostima predmeta i objekata od osi kolosijeka odnosno gornjeg ruba tračnica.</p>
2.	Elementi gornjeg stroja pruge	<p>Zastor: Uloga, vrste i tehnička svojstva zastora. Zastorna prizma, oblik i debljina zastorne prizme, širina zastorne prizme, bankina i planum za jednokolosiječne, dvokolosiječne i paralelne pruge. Trošenje i zablaćenost zastora. Zastorna korita. Oblici i pronalaženje, posljedice i mјere saniranja. Deformacija zastorne prizme i šljunčane vreća — mјere saniranja. Odvodnja zastorne prizme i planuma, zastornih korita i vreća u nasipu i usjeku. Pronalaženje opterećenja na zastor i planum. Pragovi: Vrste i uloga, proračun nosivosti pragova, drveni pragovi, betonski i armirano betonski pragovi, željezni pragovi. Tračnice: Uloga, vrste i tipovi. Oblik tračnice, kvalitet, dužina i način izradbe. Diletacije: Sastav i vrste sastava, bušenje rupa u tračnicama. Tipovi kolosijeka, raspored pragova i specijalne konstrukcije kolosijeka. Trošenje tračnica. Greške na tračnicama i uzroci grašaka. Pronalaženje pukotina i naprsolina. Zavarivanje tračnica u veće dužine: elektro-vučno, alumino-termičko i autogeno zavarivane. Mјere za povećanje trajnosti tračnica u zavoju — luku. Putovanje tračnica u kolosijeku i načini sprečavanja putovanja istih. Utovar — istovar i prijevoz tračnica. Konzerviranje tračnica. Kolosiječni pribor: Uloga, obilježja i podjela kolosiječnog pribora, spojni pribor: vrste, tipovi i sastavni dijelovi. Pričvršćeni pribor: vrste, tipovi i sastavni dijelovi. Standardni i nestandardni tipovi. Sustav "K". Sustav "K" poboljšan elastičnim kopčama. Sustav RN i ZEL. Sustav elastičnih čavala (DS 18 i dr.). Ostali tipovi suvremenih pričvršćivanja. Kape protiv bočnog pomicanja kolosijeka. Sprave protiv uzdužnog pomicanja tračnica. Procjena stanja kolosiječnog pribora.</p>

3. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Skretnice	<p>Opći dio i konsstrukcije skretnica. Svrha i uporaba skretnica. Pojam, podjela, tipovi, označavanje, tehnička obilježja, dijelovi i sheme skretnica. Proračun kolosiječne veze s jednom skretnicom, s dvije skretnice, kolosiječne lire. Međik, proračun međika. Predvodnički uređaj, glavne nadležne tračnice, postavni uređaj, srcište. Iskolačenje skretnica na terenu. Montaža i vezivanje skretnica. Dozvoljene brzine preko skretnica. Način upravljanja skretnicama.</p>
2.	Križišta	
3.	Održavanje gornjeg stroja	<p>Uređenje kolosijeka u pravcu i lukovima. Nagib tračnica, širina kolosijeka, proširenja, nadvišenja, prijelazni lukovi, međupravci, lomovi nivelete, diletacije. Održavanje i zamjena donjeg stroja, pripremni radovi. Redovito održavanje. Srednji popravci. Glavni popravci — remont. Nepredviđeni radovi. Uporaba sredstava graditeljstva, pružnih strojeva i alata. Pregled i održavanje skretnica. Nadzor ispravnosti gornjeg stroja i pregled. Grafikon mjernih kola. Osiguranje prometa tijekom zime. Ustrojstvo čuvarске službe. Zavarivanje skretnica i tračnica u dugе trakоvе. Uvjeti za zavarivanje tračnica u dugi trak tračnice. Zavarivanje u radionicama i na pruzi. Postupak kod zavarivanja. Oslobađanje tračnica od unutarnjih naprezanja. Postupak kod predznanja dugog traka. Nadzor, pregled i održavanje kolosijeka s dugim trakovima. Izolirani sastavi: lijepljeni i klasični. Izmjena defektnih varova i puknutih tračnica. Evidencija, nadzor temperature i pregled zavarivanja. Izmjena gornjeg stroja. Izmjena i poalganje gornjeg stroja: ručno i strojno. Rešetanje kolosijeka. Podbijanje i uređenje. Puštanje u promet po završenom zastoru pruge. Prijevoz i uskladištenje materijala na radilištu. Savijanje tračnica u lukovima. Stabilni uređaji za podmazivanje tračnica. Tehnički uvjeti za preuzimanje završnog remonta i postupak kod preuzimanja. Obračun izvršenih radova. Situacija, radne knjige.</p>

OBJAŠNJENJA

Ostvarivanje programa potrebno je planirati kroz predavanje i vježbe. Vježbe moraju pratiti predavanja da bi učenici mogli povezivati i praktično usvajati znanja stečena kroz predavanja.

Složenost sadržaja nastave zahtjeva da se ista dijelom izvodi na objektima gornjeg stroja.

Za vrijeme ostvarivanja programa nužno je redovito pratiti rad i ocjenjivanje znanja učenika.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje nastave potrebna je posebno opremljena učionica.

U nastavi koristiti sheme, crteže, modele, uzorke, mjerne uređaje i naprave, grafofolije, grafoskop, dijaprojektor i kinoprojektor.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. inž. graditeljstva s položenim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Pravilnici i napuci Hrvatskih željeznica.

PREDMET: ALATI I PRUŽNI STROJEVI (22-3)

Zanimanje: VODITELJ PRUŽNIH RADOVA

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	—	2	2

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o građevinskim strojevima u svrhu pravilnog izbora alata i stroja za određenu vrstu radova.

Zadaci nastave ovog predmeta su:

— upoznati strojeve u graditeljstvu, temeljne principe rada i tehnološka obilježja,

— naučiti pravilnu primjenu strojeva i ustrojstvo rada na gradilištu,

— osposobiti se za analizu rada stroja u tehnološkom principu građenja i održavanja pruga,

— osposobiti se za izračunavanje vrijednosti jediničnog proizvoda svakog stroja u posebnim uvjetima na gradilištu,

— razvijati gospodarski odnos prema radu.

SADRŽAJ

2. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u alate i pružne strojeve	Povijest i podjela strojeva u graditeljstvu.
2.	Alati	Vrste alata, opis alata, način uporabe, održavanje i smještaj — uskladištenje. Alati za kopanje i čišćenje. Alati za ručno rešetanje. Alati za podbijanje pragova. Alati za nabijanje zemlje i zastora. Alati za odvrtanje vijaka i tirifona. Alati za upravljanje kolosijekom. Alati za prijenos tračnica i pragova.
3.	Mjerila	Mjerila za mjerenje pruge po pravcu, visini i širini. Toplomer za mjerenje temperature tračnica. Pomoćno mjerilo. Mikrometar.
4.	Naprave i uređaji	Ručne dizalice za dizanje kolosijeka, tipovi, opis dijelova i uređaja, način rada i primjena, te održavanje. Ručni kranovi za izmjenu kolosijeka: opis dijelova i uređaja, način rada i uporabe, normativ količine rada i nosivosti, održavanje, prijevoz i uskladištenje. Ručne dizalice za izmjenu tračnica, tipovi s obzirom na mehanizam i nosivost, opis dijelova i uređaja, način rada i uporaba, održavanje, prijevoz i uskladištenje.
5.	Mali strojevi za izvođenje radova na pruzi	Brusilica tračnica i varova. Bušilica tračnica. Bušilica pragova. Zavijačnica vijaka i tifona. Kompresori. Mješalice za beton. Električne centrale i agregati.
6.	Pružna vozila	Podjela pružnih vozila s obzirom na pogon i težinu. Opis dijelova i uređaja, način rada motornog i pružnog ručnog vozila, način uporabe, održavanje i popravci.
7.	Vagoni za prijevoz i automatski istovar kameha	Tipovi vagona, opis dijelova i uređaja, način rada pri istovaru i doziranja kameha, nosivost, održavanje i glavni popravak.

3. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Strojevi u graditeljstvu	Parni strojevi, strojevi s unutrašnjim izgaranjem, elektromotori, hidromotori. Održavanje.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
2.	Strojevi za iskop i utovar zemlje	Bageri. Dozeri. Plugovi. Skrejperi. Grejderi. Rijači.
3.	Strojevi za radove u kamenu	Kompresori. Alati i strojevi za bušenje kamena: bušilice, potiskivač, čekić bušač, svrdla...
4.	Strojevi za zbijanje tla	Valjci. Nabijači.
5.	Strojevi za preradu kama	Drobilice. Mlinovi. Praonice kamenog agregata. Sita. Klasifikatori.
6.	Strojevi za radove na gornjem stroju željezničke pruge	Strojevi za izradbu, razvoz i planiranje tucanika na pruzi. Strojevi za rešetanje zastornog materijala. Strojevi za podbijanje i uređenje kolosijeka po visini i smjeru — podbijajuće. Strojevi za polaganje i pomicanje kolosijeka. Kran za utovar i istovar tračnica. Stroj za čišćenje tucanika između pragova. Uredaj za mehanizirano postavljanje polja tračnica. Uredaj za pomicanje sloganova kolosijeka.
7.	Strojevi za ugradnju tunela	Strojevi za bušenje tunela. Oplata za tunela — podgrađivanje tunela. Strojevi za odvoz zemljanih materijala.
8.	Zabijači	Zabijači indirektnog učinka. Zabijači direktnog učinka.

OBJAŠNJENJA

Nastavom predmeta učenici moraju ovladati teorijskim i praktičnim znanjima o alatima i pružnim strojevima kako bi se omogućila pravilna i svrshodna primjena sredstava rada graditeljstva u poslovima održavanja željezničkih pruga.

U drugim razredu obrađuju se sadržaji koji se odnose na alate i manje strojeve za održavanje i gradnju željezničkih pruga.

Stjecanje znanja iz prije navedenih sadržaja treba omogućiti lakše ovladavanje praktičnim vještinama upotrebe alata i manjih strojeva u praktičnoj nastavi.

U trećem razredu cjelinu — strojevi za radove na gornjem stolu željezničkih pruga — potrebno je potanko razraditi, dok ostale cijeline obraditi obavijesno.

Nastavnik će u izvedbenom programu odrediti vremensku dimenziju svake nastavne cjeline sukladno potrebnim znanjima voditelja pružnih radova.

Znanje učenika provjeravati kontinuirano.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje sadržaja predmeta potrebna je posebno uređena učionica opremljena potrebnim alatima, mjerilima, maketama i crtežima građevinskih strojeva, te ostalim pomagalima.

Dio sadržaja ovog predmeta potrebno je ostvariti u sekcijama za remont pruga na alatima i strojevima u gradilištu.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. strojarstva s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama, dipl. inž. graditeljstva s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama, dipl. inž. prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Pravilnici i napuci Hrvatskih željeznica.

PREDMET: PRAKTIČNA NASTAVA (23-3)

Zanimanje: VODITELJ PRUŽNIH RADOVA

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	—	5	7

CILJEVI I ZADACI

Ostvarivanjem sadržaja praktične nastave želi se postići stjecanje temeljnih stručno-praktičnih znanja, vještina i navika potrebnih za obavljanje poslova i zadaća voditelja pružnih radova.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- objedinjavanje umnog i fizičkog rada, povezivanje teorijskih znanja, stjecanje temeljnih praktičnih znanja i određenog stupnja vještina i radnih navika,
- osposobiti se za rad na siguran način,
- osposobiti se za pravilnu uporabu i postupanje alatima,
- upoznati i osposobiti se za uporabu mjernih instrumenata,
- svršishodnu uporabu pogonske energije, materijala i sredstava za rad,
- osposobiti se za samostalno i uredno obavljanje poslova voditelja pružnih radova u građenju i održavanju pruga,
- osposobiti se za samostalno i uredno obavljanje poslova pravilnog izvršavanja željezničkog prometa,
- razvijanje pozitivnog odnosa prema radu, urednosti i točnosti, tehničkoj disciplini te sigurnosti i pouzdanosti željezničkog prometa.

SADRŽAJ

2. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Stjecanje praktičnih znanja o tehničkim sredstvima željeznice i uređajima	Željeznički kolodvori, kolodvorska postrojenja, ložionice, depoi i njihova postrojenja, stabilna postrojenja za elektrovuču, signalno sigurnosni uređaji, željeznička vozila....
2.	Uočavanje i čitanje signalnih	Upotreba i evidencija zvonovnih signala. Postavljanje prijenosnih signala. Zaštićivanje neprohodnih mesta i mesta rada na pruzi. Signaliziranje laganih vožnji. Rukovanje ručim signalnim sredstvima.
3.	Stjecanje praktičnih znanja	Upoznavanje s radom kamenoloma. Vađenje i obrada kamena. Dobivanje tucanika. Pjesak i šljunak. strojevi za preradu kamena. Postrojenja za separaciju. Upoznavanjem s radom ciglane. Upoznavanje s radom pilane i impregniranje pragova. Upoznavanje tehnologije proizvodnje cementa. Upoznavanje rada tvornice betona i betonskih proizvoda po mogućnosti u vrijeme proizvodnje betonskih pragova. Upoznavanje proizvodnje i sirovina za dobivanje željeza.

3. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Radovi u sekciji za održavanje pruga	Upoznavanje oblika zemljanog trupa pruge. Praktično upoznavanje vrsta i kategorija zemlje. Direktno učešće u zemljanim radovima. Čišćenje terena i priprema posteljice. Primjena lakih sredstava rada za zemljane radove. Izradba nasipa, usjeka i zasjeka. Ustrojstvo prijevoza zemljanih rđdova. Nabijanje nasipa. Minerski radovi. Način osiguranja kosina, nasipa i usjeka. Izradba potpornih i upornih zidova. Hidromehanički zahvati na donjem stroju. Drenaže — izvedbe i održavanje. Saniranje deformacija donjeg stroja. Zaštita pruge od sniježnih nanosa. Kontrola, pregled, ispitivanje i održavanje: željezničkih mostova, tunela, propusta. Održavanje kolodvorskih objekata i postrojenja.

Obilježenje dijela pruge i upoznavanje elemenata gornjeg stroja na terenu:
 Uočavanje i mjerjenje istrošenosti tračnica.
 Praktičan pregled i pronalaženje pukotina i naprslina.
 Podmazivanje tračnica.
 Radovi pri gradnji i montiranju pragova.
 Praktična procjena stanja pargova i kolosijeka.
 Ugradba spojnog i pričvrsnog pribora.
 Praktična procjena stanja kolosiječnog pribora u kolosijeku.
 Materijali za zastor (granulometrijski sastav).
 Praktično mjerjenje oblika i debljine zastorne prizme.
 Praktična procjena stanja zablaženosti zastora i mjere za otklanjanje.
 Ugradba ljepljenih sastava.
 Praktičan rad na zavarivanju šina.
 Montiranje diletacionih sprava.
 Montiranje specijalnih posebnih konstrukcija kolosijeka.
 Provjeravanje širine kolosijeka u pravcu i zavoju (luku).
 Provjera nadvišenja u lukovima.
 Sudjelovanje pri svim fazama održavanja željezničkih pruga.
 Direktno sudjelovanje u svim fazama remonta željezničkih pruga.
 Rad sa strojevima i alatima koji se koriste pri remontu željezničkih pruga.
 Izmjena i polaganje gornjeg stroja.
 Pripremni radovi na remontu.
 Polaganje i radovi pod zatvorom pruge.
 Rešetanje kolosijeka (strojno i ručno).
 Podbijanje i uređenje kolosijeka.
 Prijevoz i uskladištenje starog i novog materijala na skladištu.
 Savijanje tračnica u zavoju — lukovima.
 Dionice rada na montaži skretničke lire.
 Skretnice i njihova proizvodnja i montaža.

OBJAŠNJENJE

Sadržaji programa predmeta u neposrednom su suodnosu s predmetima struke, a prvenstveno s tehničkim sredstvima željeznice, prometnim i signalnim propisima, građevnim materijalom, donjim i gornjim strojem pruge te alatima i pružnim srojevima.

Nastavnik u svom izvedbenom programu treba razraditi svaku vježbu potanko tako da u njoj obradi pored ostalih i materijalne uvjete, a posebnu pozornost treba posvetiti praćenju izvođenja vježbi svakog učenika.

Praktičnu nasavatu treba izvoditi u skupinama učenika koje nisu veće od polovine razrednog odjela (2. razred), odnosno trećine razrednog odjela (3. razred).

Tijekom praktičnih vježbi učenici vode dnevnik obrađenih vježbi. Dnevnik vježbi sadrži opis poslova na radnom mjestu, te popis upotrebljenih alata i strojeva prilikom obavljanja posla.

Za vrednovanje izvođenja vježbi svakog učenika nastavnik treba koristiti slijedeće elemente: dnevnik koji vodi učenik, kvalitetu rada, zalaganje i napredovanje u stjecanju znanja i vještina.

Praktična nastava izvoditi će se na kolodvorima, otvorenoj pruzi i tvornicama te će u njihovom izvođenju učestvovati i stručni učitelji na pojedinim radnim mjestima. S obzirom na prije izneseno potrebno je stručnim učiteljima na željeznici pružiti svu sručnu, pedagošku i metodičku pomoć od strane nastavnika praktičnih vježbi iz škole koji su i suodgovorni za kvalitetu izvođenja programa.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje sadržaja praktične nastave potrebno je osigurati mogućnost da učenici rade na željezničkim kolodvorima, poligonima te u tvornicama.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. graditeljstva s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama, ing. graditeljstva s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Pravilnici, napuci i priručnici koji uređuju područje graditeljstva na Hrvatskim željeznicama.

PREDMET: OSNOVE ELEKTROTEHNIKE (24-3)

Zanimanje: TELEGRAFIST — TELEPRINTERIST

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	3	—	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta jest stjecanje temeljnih znanja iz područja elektrotehnike koja su povezana s prometnim sredstvima, uređajima i instalacijama u željezničkom prometu.

Zadaće nastave predmeta su:

- usvajiti temeljne zakonitosti elektrotehnike sa stajališta primjene u području željezničkog prometa,
- upoznati izvore električne energije i mogućnosti njene primjene u području željezničkog prometa,
- usvajanje temeljnih znanja o svojstvima i primjeni elektročkih elemenata,
- upoznati temeljnu građu, načine rada i primjene električnih strojeva i instalacija,
- upoznati opasnosti od elektročne energije i načine zaštite.

SADRŽAJ

R. br. NAZIV NASTAVNE CJELINE

OKVIRNI SADRŽAJI

1. Osnove elektrotehnike

Električni strujni krug (izvor, vodovi, trošila).
Ohmov zakon.
Serjsko i paralelno spajanje trošila.

	Djelovanje električne struje (kemijsko, toplotno, svjetlosno, magnetsko, fiziološko). Zaštita od strujnog udara. Mjerjenje napona i struje. Snaga električne struje. Električni kapacitet i kondenzatori. Magnetsko polje struje (polje ravnog vodiča, polje zavojnice). Elektromagneti, induktivitet zavojnica. Izmjenični napon i struja (trenutna, vršna i efektivna vrijednost, perioda i frekvencija). Radni otpor, kondenzator i zavojnica u krugu izmjenične struje. Snaga izmjenične struje. Trofazni sustav (spajanje trošila u trofaznom sustavu, fazni i linijski napon i struja, snaga u trofaznom sustavu).
2. Električni strojevi i instalacije	Električna energija i njena uporaba u željezničkom prometu. Elektroenergetski sustav. Niskonaponski razvod električne struje. Niskonaponske instalacije. Zaštita u strujnim krugovima niskonapskog razvoda. Izvori električne energije u prometnim sredstvima i uređajima. Transformatori (osnovna konstrukcija, fizikalna slika rada, primjena). Sinkroni strojevi (konstrukcija i fizikalna slika rada primjena). Asinkroni strojevi (konstrukcija i fizikalna slika rada trofaznog asinkronog motora, jednofazni asinkroni motor, primjena). Kolektorski strojevi (osnovna konstrukcija, fizikalna slika rada u generatorskim i motornom režimu rada).
3. Elektronika	Ustrojstvo i funkcionalna struktura uređaja upravljanja signalizacije i zaštite. Analogni sklopovi i digitalni signal. Diode i ispravljački spojevi. Tranzistor (sklopka, pojačalo). Operacijska pojačala. Tiristor. Optoelektronički elementi. Digitalni sklopovi.

OBJAŠNJENJE

Kod izrade izvedbenog programa potrebno je voditi računa o pojedinostima željezničkog prometa i primjeni elektrotehničkih zakonitosti i uređaja u njima.

U nastavi predmeta treba osigurati što je moguće viši stupanj zornosti primjenom demonstracijskih eksperimenata (zakonitosti elektrotehnike, svojstva i primjene elektrotehničkih elemenata, rad motora i djelovanje zaštite).

Kod izlaganja građe težiće treba biti na fizikalnoj slici rada i primjeni (upravljanje i pogon strojeva i postrojenja). Brojčane zadatke koristiti u mjeri u kojoj pomažu boljem shvaćanju izloženih zakonitosti i pojava.

Kod provjere koristiti različite načine s naglaskom pismenoj provjeri. U operativnom planu potrebno je predvidjeti za svaku nastavnu cjelinu jednu pismenu provjeru.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje ovog predmeta potrebna je učionica opremljena nastavnim sredstvima i pomagalima za područje rada elektrotehnike.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. elektrotehnike, prof. elektrotehnike.

LITERATURA

H. Meluzin, *Elektrotehnika na lak način*, Tehnička knjiga, Zagreb
E. Stanić, *Osnove elektrotehnike*, Školska knjiga, Zagreb
T. Jelaković, *Uvod u elektrotehniku i elektroniku*, Školska knjiga, Zagreb

PREDMET: STROJOPIS (25-3)

Zanimanje: TELEGRAFIST — TELEPRINTERIST

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	—	3	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta je osposobiti učenike za samostalno desetoprstno slijepo pisanje.
Zadaće nastave predmeta su:

- razvijati tehničke sposobnosti i stvaralački odnos prema radu,
- upoznavati mehaničke i električne strojeve i ostale strojeve uredske tehnike,
- upoznati praktičnu primjenu strojeva u suvremenom ustrojstvu rada zbog bržeg i ekonomičnijeg obavljanja radnih zadaća,
- upoznavati tehniku uporabe, čuvanja i održavanja strojeva,
- osposobiti se za desetprstno slijepo pisanje,
- razvijati vještine i navike u radu na pisaćem stroju i ostalim strojevima uredske tehnike u izradi praktičnih radova.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Teorijsko tehničke obavijesti	<p>Postanak, razvoj i upotreba pisačih strojeva. Podjela pisačih strojeva. Glavni dijelovi stroja na mehanički i električni pogon. Čuvanje i održavanje pisaćeg stroja. Otklanjanje lakoših kvarova na pisaćem stroju. Vrste i obilježja uredskih strojeva (pomagala, kopirni aparati, strojevi za umnožavanje teksta, sredstva komunikacija ...).</p>
2	Tehničko-tehnološka i radna dokumentacija	<p>Sheme poslova i zadaća u uredu. Uredská dokumentacija. Papir za pisanje, umnožavanje i kopiranje. Poslovni papiri i omotnice. Matrice. Razne vrste tiskanica. Brzojavi u željezničkom prometu S 48 i S 48 a.</p>
3.	Rad na strojevima i aparatima uredske tehnike	<p>Upte za rad: pravilno sjedenje, osnovni položaj, držanje tijela, ruku i prstiju pri pisanju, uvlačenje papira. Tehnika rada na pisaćem stroju . Tastatura pisaćeg stroja. Tehnika pisanja. Pisanje na električnom pisaćem stroju. Tehničke vježbe za praćenje sposobnosti i brzine pisanja. Tehnika rada na teleprinteru. Tastatura teleprintera. Način uključivanja u rad, primanja i otpremanja brzojava. Redoslijed otpremanja brzojava. Prekid otpočetog brzojava. Otprema brzojava u slučaju smetnji. Otklanjanje grešaka u brzojavu. Uporaba perforirane trake i postupak s njom. Iskuljučivanje teleprinterskog uređaja iz vodova. Tehnika rada na telegrafskim brzjavnim aparatima. Morzeovi znaci. Tehnika pisanja. Tehnika rada s Helovim dalekopisačima. Osnovni pojmovi. Tehnika i način telefoniranja. Rad s pomagalima, strojevima i aparatima za obradu pošte.</p>
4.	Praktičan rad	<p>Oblikovanje teksta. Pisanje teksta d proredom i bez proreda. Pisanje teksta u odlomcima po blok i standardnom obliku. Isticanje pojedinih dijelova u tekstu. Horizontalno i vertikalno centriranje. Učenje i vježbanje pisanja slova, brojeva, posebnih znakova na tastaturi. Vježbe iz brzine pisanja. Ispunjavanje tiskanica. Pisanje kopija i matrica. Razni prijepisi redigiranog i strojem napisanog teksta.</p>

OBJAŠNJENJE

Za uspješno izvođenje programa u cijelini, a napose za osiguranje svrshodnosti svih postupaka u nastavi, nastavnik će primjeniti (ovisno o vrsti nastavne jedinice) ove načine rada: usmeno izlaganje, razgovor, rad s udžbenikom, demonstracije sa samostalnim radom učenika (seminarski radovi) i rad s različitim tehničkim pomagalima.

Težište u nastavi je na stjecanju znanja, vještine i navika, te razvijanje sposobnosti praktične primjene znanja i uvođenja učenika u proces rada.

Tehniku rada na telegrafskim aparatima i Helovim dalekopisačima obraditi obavijesno.

Vrlo je važno razvijati i njegovati u učeniku tehniku slijepog pisanja i navika pravilnog sjedenja (držanja tijela, ruku i prstiju) pri pisanju.

Vježbanjem se stječu vještine, formiranje navika i sposobnosti, pa takvo ponavljanje i vježbanje postaju uzajamno uvjetovani procesi i moraju biti zastupljeni na svakom nastavnom satu.

Radi postizanja izdržljivosti u pravilnoj tehnici pisanja potrebno je provoditi gimnastiku s vježbama disanja, labavljenje (opuštanja) vratnih kralježaka, leđne muskulature, ramenih zglobova, ručnih zglobova i prstiju.

Treba ležati da svaki učenik ima vlastiti pisaći stroj, odnosno računalu kako bi ga učenici mogli koristiti za izradu dopunskih radova (domaće zadaće).

MATERIALNI UVJETI

Za izvođenje sadržaja programa potrebni su: daktilografski praktikum opremljen pisačim strojevima odnosno račuanlima s odgovarajućim aplikacijskim programima, teleprinterom, telegrafskim aparatima, Helovim dalekopisačima, te strojevima za umnožavanje teksta, kopirnim aparati i strojevima za obradu pošte.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: prof. hrvatskog jezika, prof. stranog jezika, dipl. ekonomist, dipl. pravnik, dip. inž. željezničkog prometa.

Svi s položenim ispitom iz daktilografije.

LITERATURA

Pišk, *Daktilotrafijska knjiga*, Školska knjiga, Zagreb

Mozara, *Priročnik za daktilografsku knjigu*, Informator, Zagreb

Kliment, *Uredska mehanizacija i automatizacija*, Školska knjiga, Zagreb

D. Katalinić i M. Mozara, *Metodika u nastavi strojopisa*, Školska knjiga, Zagreb

PREDMET: PROMETNI I SIGNALNI PROPISI (26-3)

Zanimanje: TELEGRAFIST — TELEPRINTERIST

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	—	2	3

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o željezničkoj signalizaciji i propisima koji se koriste u izvršenju željezničkog prometa.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati vrste, značenje i oblike signalnih znakova i oznaka,
- upoznati načine međusobnog sporazumijevanja željezničkih djelatnika uporabom signalnih znakova,
- upoznati prometne i brzopojavne propise,
- stići potrebna znanja i vještine za upravljanje željezničkim postrojenjima i uređajima,
- razvijanje pozitivnog odnosa prema radu, urednosti i preciznosti, te radnoj i tehničkoj disciplini.

SADRŽAJ

2. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u prometne i signalne propise	Željeznički promet, povijesni razvoj i obilježja.
2.	Jedinice za izvršenje željezničkog prometa	Zdravstvena sposobnost, stručna osposobljenost, poučavanje i raspored službe. Izvršno osoblje — radna mjesta.
3.	Objekti, postrojenja i uređaji za izvršenje željezničkog prometa	Pruge i kolosijeci. Pojam i podjela pruge i kolosijeka. Obilježavanje kolosijeka u kolodvoru. Granica otvorene pruge i kolodvorskog područja. Parametri željezničkih pruga i orijentacija na pruzi (početna i krajnja točka pruge, lijeva — desna strana pruge/kolosijeka, lijevostrani — desnostrani promet, zaustavni put...). Skretnice: Pojam i podjela skretnica. Položaj i obilježavanje skretnica. Održavanje skretnica. Službena mjesta na pruzi: Željeznički kolodvori, križišta, raskrižja, ukrižja, ogranci, stajališta, stogarišta, prometno prijevozna opremništva. Vlakovi u prometu i njihov rang. Pojam, podjela i označavanje vlakova. Pružna vozila. Pojam i vrste pružnih vozila.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
4.	Željeznička signalizacija	
3. razred		
R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Priprema vlaka na promet	<p>Manevarski poslovi i sastavljanje vlakova. Uvođenje vlakova u promet i objavljivanje prometa vlaka. Prometni brzozavi koji se odnose na prijavu bruta, naručivanje i otkazivanje vučnih vozila i osoblja, objavljivanje prometa vlakova na kolodvorima, pružnom i voznom osoblju. Pojam raspisa. Popratne isprave vlaka — temeljni pojmovi. Vozni red vlaka. Davanje voznog reda posebnih vlakova prometnim brzozavima.</p>
2.	Uređenje prometa	<p>Način uređenja kretanja vlakova. Fonogrami koji se koriste u cilju uređenja kretanja uzastopnih vlakova: dopuštanje, prijava, odjava, aviza i predaviza, upisivanje fonograma u određene dnevниke. Križanje vlakova, način premještanja vlakova, određivanje i otpadanje križanja. Utvrđivanja križanja telefonom bez registrofona uz prisustvo svjedoka. Uređenje prometa vlakova za vrijeme djelomične i potupne smetnje na sredstvima za sporazumijevanje. Otprema vlaka, redovita i prijevremena. Raščlamba vlaka. Davanje raspisa koji se odnose na raščlambu vlaka. Prijem vlakova. Promet vlakova u zakašnjenju. Prometni brzozavi koji se odnose na zakašnjenje vlakova, neredenja pozadnjem kolodvoru. Naredenje pozadnjem kolodvoru za pismeno obavještavanje voznog osoblja o postupcima koji se odnose na urednost i sigurnost prometa. Zatvor pruge — kolosijeka. Davanje obavještenja o zatvoru pruge, te laganim vožnjama i slično. Vožnja vlaka ili manevarskog sastava od nekog mesta na otvorenoj pruzi. Pružna vozila: promet pružnih vozila. Vožnja vlaka po nepravilnom kolosijeku dvokolosiječne pruge. Fonogrami koji se koriste kod uređenja kretaja vlakova po nepravilnom kolosijeku. Izvanredni događaj. Davanje obavještenja o izvanrednom događaju. Promet vlakova na elektrificiranim prugama, na prugama opremljenim APB, TK i MZ.</p>

OBJAŠNJENJA

Sadržaj programa obuhvaća propise i odredbe koje treba poznavati telegrafist-teleprinterist kako bi sigurno i uredno obavljao svoje poslove.

Dio sadržaja koji se odnose na odašiljanje brzojava u prometu potrebo je izvoditi u obliku vježbi.

Nastavnik će u svom izvedbenom programu odrediti kojim nastavnim cjelinama treba posvetiti više vremena u odnosu na cjeline i teme koje će se obraditi obavijesno.

Također nastavnik treba redovito pratiti i ocjenjivati znanje učenika.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje programa potrebna je posebno uređena učionica za željeznički promet opremljena nastavnim sredstvima i tehničkim pomagalima: slike, sheme, crteži, modeli, simulatori, filmovi, grafskop, dijaprojektor i kinoprojektor.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. inž. željezničkog prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Pravilnici i naputci koji se koriste na Hrvatskim željeznicama.

Lj. Šimunović, *Zbirka zadataka iz tehnologije željezničkog prometa*, ŽTŠ, Zagreb, 1993.

PREDMET: TELEKOMUNIKACIJSKI UREĐAJI I VEZE (27-3)

Zanimanje: TELEGRAFIST — TELEPRINTERIST

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	—	2	2

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta je upoznati telekomunikacijske uređaje u onom obujmu koji omogućava njihovu pravilnu uporabu.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- osposobiti se za upravljanje i uporabu telegrafsko-telefonskih i radio uređaja,
- osposobiti se za održavanje uređaja u ispravnom i čistom stanju,
- osposobiti se za utvrđivanje i otklanjanje manjih smetnji na uređajima,
- stići određene vještine i radne navike koje doprinose urednosti i sigurnosti željezničkog prometa.

SADRŽAJ

2. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Telegrafija	Razvoj telegrafije. Brzjavni kod i modulacija. Brzina, frekvencija i način telegrafiranja. Izobličenje brzjavnih impulsa.
2.	Brzjavni uređaji	Razvoj, podjela i temeljna obilježja brzjavnih uređaja. Teleprinter: Podjela teleprintera (elektromehanički, poluelektronički i elektronički). Teljeni sklopovi i način rada teleprintera. Dodatni uređaji teleprintera (perforator, bušač vrpce, automatski predajnik — čitač, reperforator ili prijemni perforator). Faksimili i fototelegrafski uređaj. Način rada, značajke i tipovi. Hellovi dalekopisači i Morzeov brzjav. Registrifoni. Brzjavne mreže i komutacije. Ustrojstvo brzjavne mreže i klasifikacija centrala (ŽAT-tg). Način ostvarivanja veza. Telekomunikacijski pult i drugi koncentratori veza.
3.	Radio uređaji	
4.	Suvremena uredska elektonička tehnika	
5.	Uređaji za prijenos podataka za EOP	

3. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Telefonija	Razvoj i značenje telefonije. Sistemi telefonije. Telefonska akustika — osnove. Temeljni pojmovi o zvuku. Telefonski signal, jačina, frekvencija, izobličenje, šum.
2.	Telefonski uređaji	Telefoni: Elementi i sklopovi telefonskih uređaja. Podjela telefonskih uređaja. Opis i temeljna načela rada (induktorski telefonski aparati, automatski telefonski aparati, elektronski telefonski aparati, bežični telefonski aparati). Pružni telefonski uređaj. Kolodvorski telefonski uređaji (telekomunikacijski pult). Telefonska mreža. Ustrojstvo telefonske mreže (ŽAT). Telefonske centrale — osnove.

Podjela i numeriranje ŽAT centrala.
Način ostvarivanja veza.
Pružna i kolodvorska telefonska mreža za potrebe
uređenja odvijanja željezničkog prometa.
Interfoni.
Razglas.
Točno vrijeme, nadzor nad prijavljivanjem smetnji i
čuvanje dokumentacije.

OBJAŠNJENJE

Sadržaji predmeta izvode se tijekom 2. i 3. razreda i to tako da se u drugoj godini obrađuju saržaji
brzojava — telegrafije, a u trećoj godini sadržaji telefonije.

Izvedbenim programima nastavnik posebno treba obraditi konstrukcijske elemente i način rada
uređaja. Dio fonda sati potrebno je predvidjeti za izvođenje vježbi te ponavljanje i utvrđivanje znanja učenika.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje nastave potrebna je posebno opremljena učionica za telekomunikacije odnosno učionica
s izvođenjem vježbi na terenu i u telegrafsko-telefonskom uredu.

Učionicu treba opremiti audiovizualnom tehnikom i potrebnim nastavnim sredstvima.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. inž. elektrotehnike s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim
željeznicama.

PREDMET: PRIJEVOZ PUTNIKA (28-3)**Zanimanje: TELEGRAFIST — TELEPRINTERIST**

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	—	—	3

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta je osposobiti telegrafistu-teleprinteristu za prodaju karata u manjim službenim mjestima.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati osnovne zakonske i prijevozne propise u svezi prijevoza putnika, te propise u svezi baratanja prtljagom i ekspresnim pošiljkama,
- upoznati postupke pri prijevozu putnika, prtljage i ekspresnih pošiljaka,
- osposobiti učenike za samostalno obavljanje poslova opreme i radnji pri prijevozu putnika, prtljage i ekspresnih pošiljaka,
- razvijanje pozitivnog odnosa prema radu, urednosti i preciznosti, te radnoj i tehničkoj disciplini.

SADRŽAJ**R. br. NAZIV NASTAVNE CJELINE****OKVIRNI SADRŽAJI**

-
- | | |
|---|--|
| 1. Osnove prijevoza putnika | Propisi koji uređuju prijevoz putnika na Hrvatskim željeznicama.
Željeznički kolodvori i njihova oprema u svezi prijevoza putnika. |
| 2. Ustrojstvo prijevoza putnika | Vozna karta.
Vrste voznih karata.
Izdavanje i žigosanje voznih karata.
Rok važenja voznih karata.
Rezerviranje mesta.
Naplaćivanje vozne cijene.
Povlastice (zakonske, komercijalne i izvan tarifske). |
| 3. Prijevoz prtljage | |
| 4. Prijevoz praćenih automobila | |
| 5. Vozni red vlaka | Zvanični vozni red i njegova primjena.
Prometno prijevozna uputa uz vozni red.
Davanje službenih podataka i informacija. |
| 6. Osnovni pojmovi iz carinskog postupka u željezničkom prometu | |

OBJAŠNJENJA

Program predmeta sadrži propise koji se odnose na određene postupke i radnje pri prijevozu putnika, prtljaga i ekspresne robe željeznicom. Učenici trebaju ovladati onim znanjima koja su neophodna za samostalno obavljanje prodaje karata u manjim službenim mjestima.

Izvedbeni program nastavnik treba tako osmisliti da težište stavi na propise oko prodaje karata i iste obradi potanko, a ostale sadržaje obraditi obavijesno.

Provjeru znanja učenika provesti pismenim i usmenim ispitivanjem.

MATERIJALNI UVJETI

Nastava iz ovog predmeta izvodi se u posebno opremljenoj učionici.

Učionica treba biti opremljena ternionima, terminalima, šalter mašinama, audiovizualnom tehnikom te nastavnim sredstvima: slike, sheme, uzorci obrazaca, vozne karte, karte željezničke mreže itd.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. željezničkog prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama, dipl. ekonomist s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Pravilnici i naputci kojima se uređuju prijevoz putnika, prtljage i ekspresnih pošiljaka na Hrvatskim željeznicama.

PREDMET: PRIJEVOZ STVARI (29-3)

Zanimanje: TELEGRAFIST — TELEPRINTERIST

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	—	—	2

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta je osposobiti telegrafistu-teleprinteristu za obavljanje određenih poslova kod prijevoza stvari.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati osnovne zakonske i prijevozne propise u svezi baratanja u prijevozu stvari,— upoznati postupke u prijevozu stvari,
- osposobiti se za samostalno obavljanje određenih poslova u prijevozu stvari,
- razvijati kod učenika pozitivan odnos prema radu, urednosti i preciznosti, te radnoj i tehnološkoj disciplini.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u prijevoz stvari	Opće odredbe o prijevozu stvari željeznicom. Pojam i vrste pošiljaka — stvari; osobne stvari, klasifikacija stvari, prijevozna ambalaža.
2.	Aktivnosti koje prethode prijemu stvari željeznicom	Naručivanje kola. Donošenje i privremeni smještaj stvari. Popunjavanje tovarnog lista.
3	Prijem stvari na prijevoz	Utvrđivanje mase, utvrđivanje broja komada i upisivanje bilježaka o preuzimanju stvari. Zavođenje tovarnih listova u skladišnu knjigu otpравljanja. Olistavanje i plombiranje kola. Zaključivanje ugovora o prijevozu. Uzimanje stvari natrag.
4	Otprema i prijevoz stvari te usputna baratanja stvarima	Ustrojstvo prijevoza komadnih pošiljaka. Ustrojstvo prijevoza kolskih pošiljaka. Baratanje stvarima pri prijevozu kamionima ŽAS-a.
5.	Priprema za izdavanje i donošenje pošiljaka u uputnim kolodvorima	Zavođenje tovarnih listova u K-254. Predizvještavanje i izvještavanje primatelja o prispjeću. Iskupljivane tovarnog lista. Provjeravanje broja komada, mase i vrste stvari. Izdavanje i donošenje stvari.
6.	Odredbe za posebne slučajeve i pojedine vrste pošiljaka	Prijevoz živih životinja. Prijevoz posmrtnih ostataka. Prijevoz naročitih pošiljaka — stvari. Prijevoz materijala i roba koje podliježu odredbama RID-a.
7.	Potražni postupak	Osnovni pojmovi.

OBJAŠNJENJA

Program predmeta sadrži osnovne propise i odredbe koje se odnose na prijevoz stvari željeznicom. Učenici trebaju ovladati sadržajima koji su neophodni za obavljanje poslova u skladištu, što znači da težište predmeta traga staviti na propise u svezi s baratanjem stvarima u prijevozu.

Izvedbeni program nastavnik treba tako osmislititi tako da se sadržaji ovog predmeta obrade obavijesno.

MATERIJALNI UVJETI

Za obavljanje nastave ovog predmeta potrebna je posebno uređena učionica opremljena nastavnim sredstvima i tehničkim pomagalima.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. željezničkog prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama, dipl. ekonomist s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Pravilnici i naputci kojima se uređuju prijevoz stvari na Hrvatskim željeznicama.

PREDMET: PRAKTIČNA NASTAVA (30-3)**Zanimanje: TELEGRAFIST -- TELEPRINTERIST**

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	—	7	7

CILJEVI I ZADACI

Ostvarivanjem sadržaja praktične nastave želi se postići stjecanje temeljnih stručno-praktičnih znanja, vještina i navika potrebnih za obavljanje poslova i zadaća telegrafiste-teleprinteriste na željeznicama.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- objedinjavanje umnog i fizičkog rada, povezivanje praktičnih znanja i određenog stupnja vještina i radnih navika,
- ospozobiti učenike za rad na siguran način,
- stecanje praktičnih znanja, vještina i navika potrebnih za samostalno i uredno obavljanje poslova telegrafiste-teleprinteriste na željeznicama,
- svladati tehniku rada na brzajavima (telegrafskim) uređajima,
- svladati tehniku rada u prijemu i otpremi brzjava i fonograma na svim telekomunikacijskim uređajima,
- naučiti vođenje potrebne evidencije u radu,
- ospozobiti se za samostalno i uredno obavljanje poslova pravilnog izvršavanja željezničkog prometa,
- razvijati pozitivan odnos prema radu, urednost i točnost, tehničkoj disciplini, te sigurnosti i pouzanosti željezničkog prometa.

SADRŽAJ**2. razred**

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Stjecanje praktičnih znanja o tehničkim sredstvima željeznice	Upoznavanje željezničkog kolodvora i kolodvorskim postrojenjima, željezničke pruge, ložionica, depoa i njihovih uređaja, stabilnih uređaja za elektrovuču, signalno-sigurnosnih uređaja, željezničkih vozila, prijevoznih sredstava i sredstva pretovara.
2.	Upoznavanje poslova skretničara, manevriste i čuvara putnog prijelaza	Upravljanje skretnicama i njihovo održavanje. Izvršavanje poslova manevarskog osoblja. Upravljanje branicima na putnim prijelazima.
3.	Upoznavanje željezničkih telegrafskih uređaja na terenu	Telegrafski uređaji. Telefonski uređaji. Radio uređaji. Uređaji za prijenos podataka za EOP. Rad s uređajima.
4.	Upoznavanje s poslovima mehaničara signalno-sigurnostnih i telekomunikacijskih uređaja	

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
5.	Ispisivanje tiskanica i obrazaca	Upoznavanje vrsta, oblika i sastava brzjava. Uputivanje brzjava u unutarnjem i međunarodnom prometu.
6.	Tehnika rada na telegrafskim uređajima	Morzeov telegraf i Hellow dalekopisač. Primjena Morzeove abecede. Rad s teleprinterom. Vježbe pisanja na teleprinteru. Tehničke vježbe za utvrđivanje zahvata na tastarui: pisanje slova, brojki i znakova, riječi, rečenica i kratnik tekstova. Rad na tabulatoru. Tehničke vježbe za povećavanje spretnosti i brzine pisanja slova, brojeva i znakova.

3. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Stjecanje praktičnih znanja o željezničkoj signalizaciji	Uočavanje i čitanje signalnih znakova na terenu. Uporaba i evidencija zvonovnih signalnih znakova. Signalni znak točno vrijeme.
2.	Upoznavanje s poslovima	Popisivanje vlaka. Popunjavanje popratnih isprava kod vlaka. Upravljanje mjenjačkim uređajima na vlaku.
3.	Upoznavanje s poslovima skladištara i blagajnika	Prijem i skladištenje robe. Tovarenje kola. Olistavanje plombiranje kola. Izvješćivanje primatelja o prispjeću stvari. Iskupljivanje tovarnog lista i odnošenje stvari. Izdavanje, žigosanje i naplaćivanje voznih karata. Rezervacija mjesta.
4.	Upoznavanje s poslom kolnog evidentičara, djelatnika pregledača te pregledača kola	Vođenje kolnih evidencija. Pregled vlaka — kola. Probe kočnica.
5.	Upoznavanje s poslovima strojovođe i prometnika vlakova.	Dužnosti voznog osoblja. Uvođenje vlakova u promet i objavljivanje prometa vlakova. Uređenje prometa vlakova. Utvrđivanje križanja vlakova. Davanje fonograma i brzjava (dopuštanjke, odjava, aviza, predaviza, prijava, rasčlamba vlaka). Uporaba grafikona voznog reda i izvod iz voznog reda. Davanje obavijesti i izdavanje voznih karata u manjim kolodvorima. Vodenje određene prometne dokumentacije.
6.	Dijelovi i način rada željezničkih telefonskih uređaja.	Automatski telefonski uređaji. Poluautomatski telefonski uređaji. Indikatorski telefonski uređaji.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
		Uporaba željezničkih telefonskih mreža.
7.	Telekomunikacijski kolodvorski putl	Ustvarjanje veza sa susjednim kolodvorom, dispečerom, strojovodom...
8.	Interfon i razglasni uređaji	Uporaba interfona i razglasnog uređaja.
9.	Prijem i otprema brzojava fonogarima na svim telekomunikacijskim uređajima	Vježbanje pisanja slova, brojeva i posebnih znakova na tastaturi. Davanje poslovnih i ostalih brzojava koji se odnose na: odjavu, raspis, izvješće o promjenama u prometu vlakova, križanje vlakova. Otprema brzojava za vrijeme smetnji na vezama. Uporaba i čuvanje telegrafskih i telefonskih dokumenata i ostale dokumentacije.
10.	Ispisivanje teksta pomoću računala	

OBJAŠNJENJE

Sadržaji programa predmeta u neposrednom su suodnosu s predmetima struke, a prvenstveno s prometnim i signalnim propisima, sredstvima pretovara, prijevozom putnika i stvari, te telekomunikacijskim uređajima i vezama.

Praktična nastava obuhvaća sadržaje u svezi stjecanja praktičnih znanja o tehničkim sredstvima, na poslovima skretničara, manevriste, skladištara, blagajnika, vlakovođe te rad na telegrafskim i telekomunikacijskim uređajima.

U izvedbenom programu naglasak treba staviti na uvježbavnu slanju brzojava (telegrama) svim telekomunikacijskim uređajima, a naročito teleprinterom.

Nastavnik u izvom izvedbenom programu treba razraditi svaku vježbu potanko tako da u njoj obradi pored ostalih i materijalne uvjete, a posebno pozornost treba posvetiti praćenju izvođenja vježbi svakog učenika.

Tijekom praktičnih vježbi učenici vode dnevnik obrađenih vježbi. Dnevnik vježbi sadrži opis poslova na radnom mjestu s ispunjenom dokumentacijom, te popis upotrebljenih sredstava i obrazaca.

Za vrednovanje izvođenja vježbi svakog učenika nastavnik treba koristiti slijedeće elemente: dnevnik koji vodi učenik, kvalitetu rada, zalaganje i napredovanje u stjecanju znanja i vještina.

Praktične vježbe izvodit će se na kolodvorima, skladištima, drugim objektima željeznice i vlakovima te će u njihovom izvođenju sudjelovati i stručni učitelji na pojedinim radnim mjestima s obzirom na prije navedeno potrebno je stručnim učiteljima na željeznicu pružiti svu stručnu pedagošku i metodičku pomoć od strane nastavnika praktičnih vježbi iz škole koji su i suodgovorni za kvalitetu izvođenja programa.

Praktičnu nastavu treba izvoditi sa skupinama učenika koji nisu veće od polovine razrednog odjela (2. razred) odnosno trećine razrednog odjela (3. razred)

MATERIJALNI UVJETI

Program se izvodi na kolodvorima, skladištima i ostalim objektima željeznice.

Dio sadržaja moguće je ostvariti u posebno uređenoj učionici opremljenoj telekomunikacijskim uređajima.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. željezničkog prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama, inž. željezničkog prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama, te završeni telegrafist-teleprinterist kao stručni učitelj.

LITERATURA

Pravilnici i napuci koji uređuju područje telekomunikacija na Hrvatskim željeznicama.

PREDMET: TEHNIČKO CRTANJE I ELEMENTI STROJEVA (31-3)

Zanimanje: VOZAČ MOTORNIH PRUŽNIH VOZILA

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	2	—	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta jest stjecanje temeljnih znanja o grafičkom prikazivanju elemenata, podsklopova i sklopova strojeva i uređaja kao i temeljnih načina komuniciranja u tehničkoj praksi.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- shvatiti i naučiti projiciranje predmeta u ravnini i prostoru,
- naučiti pravila tehničkog crtanja i primjenu na tehničkom crtežu,
- naučiti čitati tehnički crtež i tehničku shemu,
- razvijati kod učenika smisao za točnost i urednost u radu,
- upoznati standarde i tehničku literaturu,
- steći temeljna znanja potrebna za rad u zanimanju.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u tehničko crtanje	Zadaća, vrste i primjena tehničkog crteža. Standardi za tehničko crtanje. Pribor za tehničko crtanje.
2.	Pravokutno projiciranje likova i tijela	Metoda određivanja projekcije točaka predmeta u nacrtu, tlocrtu i bokocrtu. Projiciranje predmeta s ravnim i zaobljenim plohama. Projiciranje tijela s provrtima i otvorima.
3.	Prostorno prikazivanje predmeta	Osnovni pojmovi o perspektivi i prostornom prikazivanju. Kosa projekcija. Dimetrijska i izometrijska projekcija.
4.	Označavanje tehničkih crteža	Zadaća i značenje oznaka na tehničkom crtežu. Pravila, elementi i znakovi označavanja (kotiranja).

	Potpuno i skraćeno označavanje. Označavanje konusa, nagiba i suženja. Zahtjevi za upisivanje oznaka na tehničkom crtežu. Označavanje kvalitete i stanja površine. Standardi znakova za obradu i upisivanje na crtež. Simboli, vrste i primjena na tehničkim crtežima.
5. Skiciranje i detaljiranje	Osnovna pravila pri skiciranju predmeta. Svrha i način detaljiranja. Crtanje detalja na temelju sastavnog crteža.
6. Izrada crteža i shema	Izrada jednostavnih radioničkih crteža. Izrada jednostavnih sastavnih crteža. Izrada shematskih crteža i shema.
7. Čitanje tehničkog crteža i shema	Čitanje jednostavnijih i složenijih radioničkih crteža. Čitanje jednostavnijih i složenijih sastavnih crteža. Čitanje jednostavnijih i složenijih tehničkih shema.
8. Cratanje pomoću kompjutora	Osnove kompjutorske grafike. Uporaba kompjutora u izradi tehničkih crteža i shema.
9. Uvod u elemente strojeva	Zadaća i značenje elemenata strojeva u srojogradnji. Standardizacija i podjela elemenata strojeva.
10. Tolerancije i dosjedi	Pojam i značenje tolerancije. Tolerancija dužine. ISO sustav tolerancije. Pojam dosjeda, jedinstven sustav za čep i za povrat.
11. Elementi za spajanje	Nerastavljeni spojevi: zakovani, zavareni, lemljeni, lijepljeni i porubljeni (vrste i obilježja, materijala, izradba i područje primjene). Rastavljeni spojevi: Elementi za rastavljivo kruto spajanje. Vijci (navoj i vrste nавоја, vrste vijaka, materijali za izradbu, standardi i područje primjene vijaka). Zatici i svornjaci (vrste, materijal i područje primjene). Elementi za elastično rastavljivo spajanje: opruge i gibanjevi (obilježja i rad opruga, vrste opruga, materijal za opruge, primjena opruga). Stezni spojevi (vrste, obilježja, izradba i primjena), stezne vrpce i stezni obruci. Spojevi s glavninama (vrste i obilježja, izvedba i primjena). Spojevi s klinovima i perima (vrste i obilježja, materijal za izradu i primjena).
12. Elementi za okretno gibanje i prijenos snage	Osovine i vratila (vrste, materijali, izvedba i primjena). Spojke (zadaća, vrste, obilježja i primjena). Ležaji (zadaća, podjela, materijali za izradbu, izbor, ugradnja, podmazivanje i održavanje). Remeni prijenos snage (s plosnatim i klinastim remenjem). Konopni i užni prijenos snage, lančani prijenos. Tarni prijenos. Zupčani prijenos (osnovni elementi zupčanika, modul uzubljenja, prijenosni omjer, osnovni zakon ozubljenja,

	materijal za izradbu zupčanika, vrste zupčanika i primjena. Pužni prijenos. Planetni prijenos. Reduktori. Elementi mehanizma za pretvaranje kružnog u pravocrtno gibanje
13. Elementi za protok i regulaciju	Cijevi i cijevni elementi.
14. Brtve i brtvljenje	Zadaća, vrste, materijal, izradba i ugradnja brtvi.
15. Elementi i uređaj za podmazivanje	Zadaća i način podmazivanja, vrste elemenata i uređaja za podmazivanje i održavanje uređaja za podmazivanje.

OBJAŠNJENJE

U nastavnom procesu koristiti one metode, oblike i tehniku rada koje će najviše pridonjeti ostvarivanju cilja i zadaća nastave ovog predmeta. Posebno treba istaknuti važnost individualizacije nastave — individualni rad učenika.

U nastavi treba koristiti propisani udžbenik, radne listove za učenike i prema potrebi, dodatne materijale. Uporaba modela i uzorka, posebno za vrijeme individualnog rada učenika, doprinosi potpunijem ostvarivanju cilja i zadaća nastave. Koristiti treba sva raspoloživa nastavna pomagala.

Kod obrade tema obraditi primjere vezane uz struku i zanimanje. Naglasak treba biti na razvijanju vještina čitanja crteža s razumijevanjem u okviru kojeg će učenici upoznati, usvojiti i koristiti temeljna znanja iz nacrte geometrije, mehanike i čvrstoće materijala.

Vrednovanje znanja učenika provoditi se kontinuirano usmenim i pismenim ispitom. Jedan od elemenata ocjene znanja učenika je program koji učenici rade kao domaću zadaću.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje sadržaja programa predmeta potrebna je posebno uređena učionica opremljena prema zahtjevima za struku strojarstvo.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. strojarstva, prof. strojarstva.

LITERATURA

E. Hercigonja, *Tehničko crtanje*, Školska knjiga, Zagreb
E. Hercigonja, *Elementi strojeva*, Školska knjiga, Zagreb

PREDMET: OSNOVE ELEKTROTEHNIKE (32-3)

Zanimanje: VOZAČ MOTORNIH PRUŽNIH VOZILA

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	2	—	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta jest stjecanje temeljnih znanja iz elektrotehnike i elektronike koja će im u zajedništvu sa znanjima iz drugih srodnih predmeta biti potrebna za rad u njihovom zanimanju.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- steći fizikalnu sliku temeljnih električnih pojava i zakonitosti te njihovu primjenu u praksi,
- poznavanjem temeljnih zakonitosti iz elektrotehnike i mjerne tehnike zadovoljiti nužan uvjet za razumijevanje sadržaja ostalih predmeta struke,
- doživjeti na laboratorijskim vježbama neposrednu provjeru temeljnih zakona elektrotehnike, kao i značajne nužnosti mjerne tehnike u elektrotehnici,
- razvijati kod učenika smisao za točnost i urednost u radu,
- upoznati učenike sa stručnom literaturom koja obrađuje sadržaje ovog predmeta.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Statički elektricitet	Elementarni nositelji elektriciteta u strukturi tvari. Definicija vodiča i izolatora. Pojam nabijenog tijela. Coulombov zakon. Električno polje i njegova jakost, potencijal. Vodič u električnom polju i izolator u električnom polju. Kapacitet i paralelno spajanje kondenzatora.
2.	Elektrodinamika	Izvori električne struje. Strujni krug i istosmjerne struje, simboli i elementi. Električno strujanje. Električna vodljivost i otpor vodiča, utjecaj topline. Ohmov zakon. Gustoća struje. Mjerne jedinice. Ampermeter. Voltmeter, unutarnji otpor. Promjena potencijala po elementima strujnog kruga, pad napona. Kirchhoffovi zakoni, seriski i paralelni spojevi otpora spojnjog izvora. Unutarnji pad napona izvora struje. Proširenje mernog područja ampermetsra i volmetra.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
		Jednostavni strujni krugovi, primjena I i II Kirchhoffovog zakona.
3.	Rad i snaga u krugu istosmjerne struje	Učinci električne struje. Električni vod i snaga. Jouleov zakon, pretvorba električne struje u toplinu. Proračun snage grijачa, stupanj iskorištenja.
4.	Magnetizam	Prirodni magneti. Pojam i definicija magnetskog polja. Magnetsko polje oko vodiča kojim teče struja. Magnetsko polje zavojnice. Magnetski tijek, magnetska indukcija, jakost magnetskog polja. Zakon potencijala. Elementi magnetskog kruga. Feromagnetski materijali. Krivulja magnetiziranja, permeabilnost. Petlja histereze, remanenti magnetizma. Sila na naboju u gibanju u magnetskom polju. Sila na vodič kojim protjeće struja u magnetskom polju.
5.	Elektromagnetska indukcija	Induciranje EMS u vodiču presjecanjem silnica. Induciranje SMS u zavoju promjenom tijeka. Smjer induciranja EMS. Lenzov zakon. Dobivanje sinusoidalne EMS. Brojčane značajke sinusoidalnih veličina. Pojava samoidukcije i međusobne indukcije. Koeficijent samoindukcije i međusobne indukcije.
6.	Strujni krugovi izmjenične struje	Ohmski otpor u krugu izmjenične struje. Induktivitet u krugu izmjenične struje. Kapacitet u krugu izmjenične struje. Definicija impedancije i admitancije. Rad i snaga u krugu izmjenične struje. Rezonante pojave u krugu izmjenične struje. Rješavanje jednostavnih mreža izmjenične struje primjenom I. i II. Kirchhoffova zakona. Grafičko rješavanje jednostavnih mreža izmjenične struje.
7.	Trofazni sustavi	Definicija trofaznog sustava. Simetrična trošila u trofaznom sustavu u spojni trokut i zvijezda. Odnosi napona i struje. Snaga trofaznog sustava. Nesimetrija u trofaznom sustavu.
8.	Uvod u mjernu tehniku	Temeljni pojmovi o mjerenoj tehniči, pojam pogrešaka, način prikazivanja rezultata. Analogni mjerni instrumenti, podjela, principi rada i primjena. Načini mjerjenja, odabiranje načina mjerjenja za mjerjenje otpora, napona, struje, snage, radnje, frekvencije, kapaciteta i induktiviteta. Mjerni mostovi: Wheatstonov most, Thomsonov most, primjena mjernih mostova.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
9.	Općenito elektronici	Povijesni razvoj i uloga elektronike u pojedinim djelatnostima. Podjela elekronike. Industrijska elektronika i informatika. Temeljna ustrojstva i funkcionalna struktura uređaja upravljanja, kontrole, mjerena i zaštite.
10.	Električne komponente	Fizičke osnove poluvodiča, vodiči, poluvodiči i izolatori, čisti i primjesni poluvodiči. Donori i akceptori, P-N spoj, N-N dioda, simbol, obilježja i parametri. Bipolarni tranzistor, način rada, obilježja i simboli. Unipolarni tranzistor, temeljni način rada, obilježja. Tiristori, način rada i vrste. Dener dioda — simboli, obilježja. Ostale komponente, otpornici, kondenzatori, zavojnice (osnovna svojstva, standardni nazivi, tolerancije, vanjski utjecaji).

SADRŽAJI LABORATORIJSKIH VJEŽBI

1. Mjerenje struje i napona u krugu istosmjerne struje
2. I. i II. Kirchoffov zakon u krugu istosmjerne struje
3. Mjerenje struje i napona u krugu izmjenične struje
4. I. i II. Kirchoffov zakon u krugu izmjenične struje
5. Nabijanje i pražnjenje kondenzatora
6. Mjerenje struje i napona u trofaznom sustavu
7. Međusobna indukcija
8. Sila na vodič kroz koji teče struja u magnetskom polju
9. Snaga i energija, Jouleov zakon
10. Mjerenje snage u krugu izmjenične struje
11. Ispravljači, osnovna mjerenja
12. Ispravljači s tiristorima
13. Osnovna mjerenja na diferencijalnom pojačalu

OBJAŠNJENJE

Nastavu iz osnova elektrotehnike ustrojiti u tjednoj satnici tako da oba sata budu u istom danu.

U nastavnom procesu koristiti one načine, oblike i tehnike rada koje će najviše pridonijeti ostvarivanju cilja i zadaća nastave. Teorijski sadržaji se ostvaruju putem predavanja, a vježbe mogu biti demonstracijske ili izvedene samostalnim radom učenika.

U nastavi treba koristiti propisane udžbenike i priručnike, sheme, modele i uzroke, kao i raspoloživa tehnička pomagala.

Vrednovanje provoditi kontinuirano usmenim i pismenim ispitom. Od učenika treba zahtjevati samostalno rješavanje zadataka.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje nastave ovog predmeta potrebno je učionica opremljena nastavnim sredstvima i pomagalima za područje rada elektrotehnike.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl.inž. elektrotehnike, prof. elektrotehnike.

LITERATURA

E. Stanić, *Osnove elektrotehnike*, Školska knjiga, Zagreb

PREDMET: ZAŠTITA NA RADU (33-3)

Zanimanje: VOZAČ MOTORNIH PRUŽNIH VOZILA

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	2	—	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o radu na siguran način.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati značenje i potrebu postupka zaštite na radu,
- upoznati pravila, dužnosti i odgovornosti u okviru provođenja postupka zaštite na radu,
- upoznati temeljni sustav i ustrojstvo zaštite na radu,
- osposobiti se za pojedinačnu i skupnu zaštitu od opasnosti koja se može javiti u procesu rada,
- spoznati izvore i uzroke opasnosti na radnom mjestu,
- izučiti zaštitna sredstva koja sprječavaju možebitne nezgode pri obavljanju poslova na radnom mjestu,
- uvježbati primjenu sredstava koja sprečavaju moguće smetnje i posljedice u izvršavanju radnih zadaća iz djelokruga zanimanja,
- upoznati osnove protupožarne zaštite,
- upoznati značenje sigurnosti rada.

SADRŽAJ

R. br. NAZIV NASTAVNE CJELINE

OKVIRNI SADRŽAJI

1. Osnove zaštite na radu	Propisi i pravila zaštite na radu. Poslovi djelatnika s posebnim uvjetima rada. Sredstva rada i oruđa za rad s povećanom opasnošću. Pojam i vrste opasnih zona. Izvanredni događaji na željeznici. Prava i dužnosti djelatnika.
2. Uzroci i izvori opasnosti te načini zaštite	Mehanički izvor opasnosti. Ustrojstveni izvori opasnosti.

	Nepoznavanje opasnosti na radu, umor, nepridržavanje mjera sigurnosti, profesionalna oboljenja i invalidnost rada, pojam traumatizma i traumatoloških čimbenika, alkoholizma, nagrade, pohvale, kazne, motivacija. Sanitarno tehničke opasnosti — uvjeti rada (mirkoklima, buka, rasvjeta, vibracije, kemijske opasnosti, zračenje). Zaštita od električne struje. Opasnosti od požara i eksplozije (proces gorenja i eksplozije, uzroci izbijanja požara i eksplozije, javljači požara, uređaji za gašenje požara, stabilni i prijenosni vatrogasni aparati). Osobna zaštitna sredstva. Pružanje prve pomoći.
3. Zaštita na radu u djelatnosti vuče	Opasnosti i mjere zaštite na radu kod iskorištavanja lokomotiva i pružnih vozila. Mjere zaštite kod pregleda, održavanja i popravka vozila. Mjere zaštite kod upravljanja okretnicama i prijenosnicima. Opasnosti i mjere zaštite pri vožnji motornih pružnih vozila. Opasnosti i mjere zaštite kod manevriranja. Opasnosti i načini zaštite kod utovara i istovara. Opasnosti i načini zaštite kod vožnje. Opasnosti i načini zaštite na elektrificiranim prugama.

OBJAŠNJENJE

Predmet sadrži propise i odredbe kojima se uređuju načini zaštite na radu prigodom obavljanja poslova i radnih zadaća kod djelatnika na željeznici prvenstveno djelatnika u vući vlakova.

Temeljna zadaća programa je ovladati teorijsko-praktičnim znanjima kako bi ista mogli samostalno primjenjivati u praktičnom radu.

Učenike treba obučiti za uporabu protupožarnih aparata, motkom za uzemljenje, za pružanje prve pomoći progodom eventualnih povreda na radu i slično.

U prvoj nastavnoj cjelini učenici upoznaju značenje zaštitnog djelovanja u sprečavanju nezgoda na radu, pravilan izbor najnužnijih sredstava zaštite i njihovu primjenu.

U drugoj nastavnoj cjelini učenici upoznaju uzroke i izvore opasnosti te načine zaštite.

Treća nastavna cjelina sadrži izvore opasnosti i načine zaštite na pojedinim radnim mjestima u djelatnosti vuče na željeznici.

Kod izradbe izvedbenog programa nastavnik treba za izvođenje treće nastavne cjeline posvetiti najveću pozornost i potanko ju razraditi za svako zanimanje u djelatnosti vuče na željeznici.

MATERIALNI UVJETI

Za ostvarivanje sadržaja programa potrebna je učionica, praktikum, a također poželjan bi bio i poligon za izvođenje vježbi vatrogastva.

Od nastavnih sredstava i pomagala potrebni su grafoskop, dijaprojektor, episkop, grafofolije, dijapositivi, slike, sheme, osobna zaštitna sredstva i vagrogasni aparati.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. sigurnosti na radu s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama, dipl. inž. željezničkog prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Bolf-Kocian, *Zaštita na radu*, Otvoreno sveučilište, Zagreb, 1993.
Zakon o zaštiti na radu
Priručnici i napuci u svezi na radu na Hrvatskim željeznicama

PREDMET: ELEKTRIČNI STROJEVI (34-3)

Zanimanje: VOZAČ MOTORNIH PRUŽNIH VOZILA

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	—	3	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o električnim strojevima i aparatima. Zadaće nastave ovog predmeta su:

- upoznati pojedine vrste električnih strojeva i aparata, njihova obilježja, podsklopove i sklopove te primjenu u tehničkoj praksi,
- osposobiti učenike za samostalnu uporabu tehničke literature iz područja električnih strojeva,
- osposobiti učenike za samostalno proširivanje i produbljivanje znanja u području svoga zanimanja,
- razviti kod učenika pravilan odnos prema sredstvima za rad i tehnološku disciplinu.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u električne strojeve	Značenje i podjela električnih strojeva i aparata. Temeljna obilježja i primjena električnih strojeva i aparata.
2.	Transformatori	Konstrukcija i fizikalna slika rada transformatora. Rad transformatora u praznom hodu i pod opterećenjem. Vektorski dijagram transformatora. Trofazni transformatori. Autotransformatori. Transformatori za zavarivanje. Zagrijavanje i hlađenje transformatora. Zaštita transformatora.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
3.	Sinkroni strojevi	<p>Model sinkonog stroja s naznakom magnetskog kruga. Uzbuđni namot i namot armature. Staror i rotor, vrtnja rotora kao magneta ili elektromagneta. Induciranje napona u vodiču, zavoju svitka i namotu. Periodni (sinusoidalni) oblik modificiranog napona. Povezanost frekvencije napona s brojem polova i brzinom vrtnje. Okretno magnetsko polje stvoreno višefaznim strujama kroz višefazne namote i njegova identičnost s onim kojeg stvara magnet. Opterećenje magnetskog stroja kao generatora, reakcija armature.</p>
4.	Asinkroni strojevi	<p>Fizikalna slika rada asinkronog stroja. Istovjetnost sa statorom sinkronog stroja. Rotor namotan kao i stator. Stvaranje okretnog magnetskog polja kod priključka statorskog namota na trofazni sustav. Induciranje napona i struje u rotorskom namotu. Stvaranje sile i momenta. Asinkrona brzina vrtnje prema okretnom magnetskom polju, klizanje rotora. Izvedba asinkronog motora s kaveznim rotorom. Pokretanje zvijezda-trokat. Jednofazni asinkroni motor, fizikalna slika rada, shema pokretanja, primjena u praksi. Trofazni asinkroni motor u jednofaznom spoju i u radu.</p>
5.	Istosmjerni strojevi	<p>Model istosmjernog stroja. Magnetski krug. Fizikalna slika rada istosmjernog stroja. Uloga kolektora i četkica. Uvođenje pomoćnog pola i kompenzacijskog namota u konstrukciju istosmjernog stroja. Način uzbuđivanja i vrste istosmjernih strojeva, vanjska obilježja. Primjena strojeva u praksi.</p>
6.	Sklopni aparati	<p>Vrste, podjela i namjena sklopnih aparata. Temeljna obilježja i definicije. Sustavi gašenja luka. Osnovi teorije kontakata. Prekidači: uljni i malouljni, tridromatski, SFG, zračni, plinotvorni i vakumski. Visokonaponske sklopke, rastavljači, zemljospojnici. Osigurači i odrednici prenapona. Niskonaponski aparati: prekidači, limiteri, osigurači, rastavljači, sklopke, sklopniči i aparati s otpornicima. Aparati za upravljačke i pomoćne krugove. Osnovi prekidanja izmjeničke i istosmjerne struje. Temeljni zahjevi za konstrukciju sklopnih aparata s ozirom na strujna naponska i mehanička naprezanja. Ispitivanje aparata.</p>

OJAVAŠNJEVJA

Izvedbenim programom treba osigurati izvođenje nastave iz ovog predmeta kao jedinstvene tematske cjeline, koja je vrlo značajna za učenike.

Ostvarivanje sadržaja pretpostavlja najmanju opremljenost nastavnim sredstvima i pomagalima.

U nastavi treba primjenjivati pored ostalih i demonstracijski način rada.

Praćenje i ocjenjivanje znanja učenika provoditi kontinuirano usmenim i pismenim ispitom po nastavnim cjelinama.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje sadržaja programa potrebno je osigurati posebno opremljenu učionicu s praktikumom, nastavna sredstva (didaktički crteži, sheme, dijagrami, modeli i uzorci strojeva i aparata) i tehnička pomagala (grafoprojektor, dijaprojektor, videotehniku).

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. elektrotehnike, prof. elektronike.

LITERATURA

Jureković, *Električni strojevi*
Belin, *Uvod u teoriju električnih aparata*

PREDMET: PROPISI VUČE (35-3)

Zanimanje: VOZAČ MOTORNIH PRUŽNIH VOZILA

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	—	1	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja u svezi propisa o obavljanju poslova u službi vuče.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

— upoznati ustrojstvo vuče,

— upoznati propise u obavljanju poslova službe vuče,

— razvijati smisao za točnost i urednost u izvršavanju poslova vožnje pružnih vozila.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Služba vuče	Djelatnost vuče i službena mjesta vuče vlakova. Stručna sposobnost osoblja vučnog vozila. Provjerava stručne sposobnosti osoblja. Raspored rada — turnusi.
2.	Posjedanje vučnih vozila	Posjedanje vučnih vozila i dopuštanje za vožnju. Jednopošed vučnog vozila i uvjeti za njegovo uvođenje. Dužnosti i postupak strojovode u jednopošedu u slučaju kvara na budniku.
3.	Priprema i izdavanje vučnog vozila	Priprema i izdavanje vučnog vozila i držanje u pripravnosti. Vožnja po pruzi. Raspremanje vučnog vozila po završetku rada. Otpremanje vučnog vozila izvan rada. Postupak u slučaju kvara na vozilu. Smještaj ispravnih vučnih vozila. Primopredaja vozila između korisnika.
4.	Ustrojstvo rada	Rad u izvanrednim događajima, pomoći vlak. Sredstva za čišćenje snijega. Postupak o tekućem pregledu i predaji prometa vučnih vozila. Naputak za primanje i puštanje u promet vučnih vozila nakon popravka. Propisi o mjerama opreznosti za promet u tijeku zime, plan pripreme za zimu, priprme vučnih vozila za zimu. Postupak sa vučnim vozilima koja se zadržavaju u depou. Postupak s vučnim vozilima koja dolaze, odnosno odlaze na put. Postupak s vozilima koja su im na putu. Postupak s ostalim uređajima i instalacijama zimi u depou. Naputak za obavljanje službe na elektrificiranim prugama.
5.	Propisana dokumentacija i postupci	Postupci kod radova na održavanju stabilnih postrojenja elektrovuče. Posebne odredbe za obavljanje službe na elektrificiranim prugama.
6.	Namirivanje lokomotive i grijanje	Namirivanje gorivom. Namirivanje vodom. Namirivanje mazivom. Namirivanje pijeskom. Postupak za vrijeme vožnje i pri dolasku u krajnju postaju.

OBJAŠNJENJE

U ovom predmetu potrebno je da učenici temeljito upoznaju propise i svoje obveze u obavljanju poslova vozača motornih pružnih vozila.

U dijelu programa o održavanju vučnih vozila učenici stječu temeljna znanja sa stajališta iskorištavanja, ne ulazeći u tehnologiju održavanja.

Vrednovanje znanja učenika treba provoditi kontinuirano usmenim i pismenim ispitom.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje programa potrebna je učionica opremljena nastavnim sredstvima kao što su: didaktički oblikovani radni materijali, pravilnici i naputci koji uređuju područje vuče vlakova na Hrvatskim željeznicama.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. željezničkog prometa s položenim ispitom na Hrvatskim željeznicama, dipl. inž. strojarstva s položenim ispitom na Hrvatskim željeznicama, dipl. inž. elektrotehnikе s položenim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Pravilnici i naputci koji uređuju područje vuče vlakova na Hrvatskim željeznicama.

PREDMET: OSNOVE STROJARSTVA (36-3)

Zanimanje: VOZAČ MOTORNIH PRUŽNIH VOZILA

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	—	3	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta jest stjecanje temeljnih znanja o zakonitostima mehanike (statike, kinematike, dinamike), čvrstoće materijala, hidraulike i termodinamike koja su nužna za razumijevanje i rješavanje određenih tehničkih problema ili za produbljivanje i proširenje znanja iz pojedinih sadržaja.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- naučiti temeljne pojmove i zakonitosti mehanike (statika, kinematika, dinamika),
- naučiti zakonitosti čvrstoće materijala,
- naučiti zakonitosti hidraulike,
- naučiti rješavanje jednostavnih tehničkih problema iz pojedinih dijelova programa,
- naučiti koristiti tehničku literaturu,
- razvijati kod učenika smisao za točnost i urednost u radu.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
A) STATIKA		
1.	Uvod u mehaniku	Zadaća i podjela mehanike. Temeljni pojmovi i aksiomi mehanike. Veličina i njihove jedinice u mehanici. Temeljni pojmovi s vektorima.
2.	Uvod u statiku	Opći pojmovi, podjela statike, aksiomi statike, statički pojam sile, sustavi sila. Veze i njihove reakcije. Sustavi sila u ravnini.
3.	Grafostatika	Određivanja rezultante više sila. Sastavljanje više sila raznog pravaca. Grafičko određivanje momenta rezultante. Grafičko sastavljanje paralelnih sila. Grafički uvjeti ravnoteže.
4.	Analitičko razmatranje sila u ravnini	Metode redukcije i metode projekcije. Analitički uvjeti ravnoteže. Grafički i analitički uvjeti ravnoteže.
5.	Težište	Općenito o težištu. Određivanje težišta simetričnih likova. Težište materijalnih crta i ploha sastavljenih likova i homogenih tijela. Stabilnost ravnotežnog područja. Sigurnost protiv prevrtanja.
6.	Ravnoža ravnih punih nosača	Općenito o nosačima. Statički određni i neodređni nosači. Stupnjevi slobode gibanja tijela. Oslonci i ležaji ravnih nosača. Moment savijanja. Poprečna i uzdužna sila. Opterećenje jednostavne grede. Odnos između M , Q i q . Konzola.
7.	Trenje	Općenito o trenju, vrste trenja. Uloga trenja u tehničkoj praksi. Trenje na horizontalnoj ravnini. Trenje na kosini. Ravnoteža klina. Trenje rotirajućih tijela. Trenje užeta. Otpori pri kotrljanju i vožnji vozila.
B) KINEMATIKA		
1.	Uvod u kinematiku	Temeljni pojmovi kinematike.
2.	Kinematika čestice	Pravocrtno gibanje. Jednoliko i nejednoliko gibanje. Krivocrtno gibanje.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
3.	Kinematika krutog tijela	<p>Translacijsko gibanje. Rotacija tijela oko nepomične osi. Ravninsko gibanje. Gibanje slobodnog tijela u prostoru. Sastavljeno gibanje.</p>
C)	DINAMIKA	
1.	Uvod u dinamiku	Temeljni pojmovi dinamike.
2.	Dinamika čestice	<p>Jednadžba gibanja. Mehanički rad. Kinetička i potencijalna energija. Količina gibanja. Snaga i stupanj djelovanja. Sudar tijela. Zakon kinetičke energije i zakon kinetičkog momenta. Jednadžba gibanja i D'Alambertov princip. Dinamika sustava čestica.</p>
3.	Dinamika krutog tijela	<p>Sile i ubrzanje. Dinamički moment inercije. Polumjer inercije. Steinerovo pravilo. Središte i glavne osi inercije. Polazni moment inercije. Veza između dinamičkih i geometrijskih momenata inercije. Gibanje krutog tijela, rotacija krutog tijela oko nepomične osi. Zakon kinetičke energije krutog tijela i zakon količine gibanja za kruto tijelo.</p>
D)	ČVRSTOĆA	
1.	Uvod u čvrstoću	<p>Zadaće čvrstoće materijala. Opći pojmovi: elastičnost čvrstih tijela, vanjska opterećenja, deformacije, odnos opterećenja i deformacije.</p>
2.	Vrste opterećenja	<p>Uzdužno (aksijalno) opterećenje. Smicanje (odrez). Momenți inercije i momenti otpora. Savijanje. Uvijanje. Izvijanje. Dinamičko opterećenje. Vibracije (opći pojmovi).</p>
E)	HIDRAULIKA	
1.	Hidromehanika	<p>Temeljni pojmovi. Zadaća i podjela hidromehanike. Svojstva tekućine.</p>
2.	Hidrostatika	Specifični tlak u tekućini na koju ne djeluje sila. Hidraulična preša.

R. br. NAZIV NASTAVNE CJELINE**OKVIRNI SADRŽAJI**

	Tlak u tekućini uslijed djelovanja sile teže. Tlak na dno posude. Spojene posude. Mjerjenje tlaka. Određivanje specifične gustoće pomoću stupca tekućine. Uzgon i plivanje tijela.
3. Hidrodinamika	Vrste strujanja tekućine. Energija srujanja tekućine. Energija tekućine. Bernoullijeva jednadžba i njena primjena. Unutrašnje trenje u tekućini. Proširena Bernoullijeva jednadžba. Protjecanje realne tekućine kroz cijev stalnog presjeka. Otpori strujanja. Hidrodinamički tlak.
4. Tekućine u strojarstvu	Voda i mineralna ulja. Svojstva cilindričnih ulja.
5. Elementi hidrauličkih uređaja	Crpke i hidromotori. Hidraulični radni cilindri. Ventili i razvodnici. Ugradnja, održavanje i popravak hidrauličnih uređaja.

OBJAŠNJENJA

U nastavi treba koristiti načine, oblike i tehnike rada koje će najviše pridonijeti ostvarivanju cilja i zadaća ovog predmeta.

Poseban naglasak treba biti na samostalnim radovima učenika za vrijeme rješavanja praktičnih zadataka.

U nastavi treba koristiti propisane udžbenike i drugu tehničku literaturu koja je primjerena učenicima.

Rješavanje zadataka aplicirati na primjerima koji su dostupni učenicima u okviru struke i zanimanja.

Vrednovanje znanja učenika provodi se usmenim i pismenim ispitom. Pismeni ispit treba planirati najmanje jedanput kvartalno.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje sadržaja programa potrebno je osigurati posebno opremljenu učionicu za strojarstvo s odgovarajućom opremom, nastavnim sredstvima (didaktički creteži, sheme, dijagrami, uzorci, makete i modeli uređeni po pojedinim nastavnim cjelinama i temama) i tehnička pomagala (tehnika za projiciranje).

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. strojarstva, prof. strojarstva.

LITERATURA

V. Špiranec, *Tehnička mehanika*, Školska knjiga, Zagreb
M. Dobrić, *Hidraulika*, Školska knjiga, Zagreb

PREDMET: ŽELJEZNIČKA VOZILA (37-3)

Zanimanje: VOZAČ MOTORNIH PRUŽNIH VOZILA

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	—	3	—

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta je stjecanje temeljna znanja o željezničkim vozilima, odnosno o dijelovima, podsklopovima i sklopovima vozila.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

— upoznati vrste željezničkih vozila,
— upoznati propise i standarde o željezničkim vozilima sa stajališta iskorištavanja i održanja,

— razvijati kod učenika pravilan odnos prema radu sigurnosti željezničkog prometa,
— osposobiti učenike da stečena znanja mogu uspješno povezivati s praktičnim sadržajima, te da se mogu samstalno usavršavati u okviru svoga zanimanja.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Željeznička vozila	Općenito o željezničkim vozilima. Povijesni razvoj i razvoj u budućnosti.
2.	Propisi o vozilima	Općenito o međunarodnim i državnim propisima (pravilnici, naputci i standardi). Praćenje pokazatelja iskorištavanja rada željezničkih vozila.
3.	Podsklopovi i sklopovi željezničkih vozila	Postolje: zadaća, vrste i tipovi. Osovinski sklop, način izradbe i namjena, mono-blok kotači, utvrđivanje istrošenosti. Osovinski ležajevi. Okvir postolja, koljevka. Ovješenje, elementi i način ovješenja. Ogibljenje, elementi i način ogibljenja. Tipovi ovješenja vučnih motora. Prigušenje torzijskih vibraacija. Prijenosnici snage (mehanički, hidraulični i električni). Ostali uređaji u postolju, pjeskare, podmazivanje vjenca bandaže.
4.	Uređaji za kočenje	Raspored uređaja za kočenje na vozilima. Protuklizna zaštita. Vlačna i odbojna oprema, središnje kvačilo. Način rada kočnice i elementi kočnice.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
		Disk kočnice, blok kočnice.
5.	Diesel motori	Nači rada diesel-motora, ugradnja na vozilo i veza s drugim sklopovima.
6.	Rad vučnih vozila	Način rada dizelvučnih vozila. Način rada elektrovučnih vozila. Vučni motori (vrste i obilježja). Glavni elektromotorni pogon. Pomoćni elektromotorni pogon. Upravljanje, mjerjenje, zaštita i signalizacija. Sigurnosni uređaji.
7.	Oprema na vučnom vozilu	Vrste opreme. Razmještaj opreme. Održavanje željezničkih vozila.

OBJAŠNJENJA

U izvedbenom programu treba dati sustavni pregled strojarskih i električarskih komponenata željezničkih vozila.

Težište pri obradi sadržaja treba biti na iskorištavanju vozila.

Sadržaji zahtjevaju najveću zornost u nastavi. Učenike ne opterećivati s prevelikim brojem činjenica.

Praćenje i ocjenjivanje znanja učenika provoditi kontinuirano usmenim, a po potrebi i pismenim ispitom.

MATERIALNI UVJETI

Za izvođenje programa potrebno je osigurati posebno opremeljnu učionicu ili praktikum s odgovarajućom opremom i nastavnim sredstvima (didaktički oblikovani crteži, sheme, slike, modeli, makete i uzroci vozila i kola, te njihovih dijelova, podsklopova i sklopova).

KADROVSKI UVJETI

Program izvodi: dipl. inž. strojarstva s položenim stručnim ispitom na HŽ-u, dipl. inž. elektrotehnike s položenim stručnim ispitom na HŽ-u.

LITERATURA

Pravilnici i naputci koji uređuju područje željezničkih vozila na HŽ-u

PREDMET: PROMETNI I SIGNALNI PROPISI (38-3)

Zanimanje: VOZAČ MOTORNIH PRUŽNIH VOZILA

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	—	3	3

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta je stjecanje temeljnih znanja o željezničkoj signalizaciji i propisima koji se koriste u izvršenju željezničkog prometa.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- usvojiti znanja o željezničkoj signalizaciji,
- upoznati i shvatiti načine međusobnog sporazumijevanja željezničkih djelatnika signalnim znakovima,
- usvojiti znanja o prometnim propisima koje se odnose na uređenje željezničkog prometa,
- naučiti dužnosti voznog osoblja, a naročito vozača motornih pružnih vozila za pravilnu primjenu i poznavanje željezničkih propisa,
- razviti osjećaj za točnost i odgovornost neophodnu za sigurnost prometa,
- razvijati potrebu za pravilnom primjenom sredstava zaštite na radu.

SADRŽAJ

2. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u prometne i signalne propise	Željeznički promet, povijesni razvoj i obilježja.
2.	Izvršno osoblje u željezničkom prometu	Pojmovi: izvršno osoblje, jedinice izvršnog osoblja i izvršne službe. Radna mjesta izvršnog osoblja i dužnosti. Zdravstvena sposobnost i stručna osposobljenost željezničkih djelatnika. Službena odjeća, obilježavanje i ponašanje željezničkih djelatnika. Raspored rada.
3.	Objekti, postrojenja i uređaji za izvršenje željezničkog prometa	Pruge i kolosijeci. Pojam i podjela pruge i kolosijeka. Obilježavanje kolosijeka. Granica otvorene pruge i kolodvorskog područja. Parametri željezničkih pruga (početna i krajnja točka pruge, zaustavni put, mjerodavni nagib i otpor pruge, prijevozna i propusna moć pruge). Orientacija na pruzi (lijevi—desni kolosijek, lijeva—desna strana pruge/kolosijeka, lijevostrani—desnostrani promet...). Skretnice: Pojam i podjela skretnica. Položaj skretnica.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
		Obilježavanje skretnica. Presjek skretnica. Vožnja u rašlje. Brzine preko skretnica. Službena mjestra na pruzi: Postrojenja za sigurnost prometa i sporazumijevanje.
4.	Vlakovi u prometu i njihov rang	Pojam i podjela vlakova. Označavanje vlakova. Pojmovi: vučno i vučeno vozilo, radna i neradna lokomotiva; vozna, zaprežna, potiskivalica i međulokomotiva; motorni vlak.
5.	Pružna vozila.	Pojam i podjela.
6.	Željeznička signalizacija	Osnove željezničke signalizacije. Zvonovni signalni znaci električnog signalnog zvona. Glavni signali. Predsignali glavnih signala. Ponavljači predsignaliziranja. Dopunski signali glavnih signala i predsignala. Manevarski signali. Signali na kolnim vagama. Signali za ograničenje brzine. Signali za elektirčnu vuču. Skretnički signali. Kontrolni signali za automatske uređaje na putnim prijelazima. Signali na vlakovima, manevarkama, potiskivalicama, posjednutim vozilima-kolima i pružnim vozilima. Signalni znaci voznog i kolodvorskog osoblja. Signali pružnog osoblja. Signalne oznake. Signali koji se ne smiju više ogradijavati.
7.	Uvod u ustrojstvo željezničkog prometa	Poslovni rad kolodvora i tehnološki proces rada kolodvora.

3. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Priprema vlaka na promet	Manevriranje. Pojam manevriranja. Manevarsко osoblje. Dužnosti. Sporazumijevanje pri manevriranju. Brzine pri manevriranju. Zakvačenje i otkvačenje vozila. Kočenje pri manevriranju. Vrste manevarskih kretanja. Mjere opreznosti pri manevriranju. Sastavljanje vlaka. Opće odredbe. Uvršatavanje kola tovarenih opasnim materijalima.

	Dužina vlaka. Masa vlaka. Naručivanje korištenja lokomotiva. Uvođenje vlakova u promet i obavljanje vožnje vlaka.
2. Kočnice i kočenje vlakova	Pojam i podjela kočnica na vlakovima. Mjenjački uređaji zračnih kočnica. Utvrđivanje potrebne kočne mase vlaka i postupanje u slučaju nedostatka stvarne kočne mase. Osiguranje vlaka ili dijela vlaka od samopokretanja. Kočenje pružnih vozila. Probe kočnica.
3. Popratne isprave vlaka	Osnovni obrasci. Pomoćni obrasci. Prilozi putnom listu.
4. Vozni red	Uloga i značaj voznog reda. Materijali voznog reda. Knjižica voznog reda.
5. Uređenje prometa	Način uređenja kretanja vlakova. Prijem vlakova (u redovitim uvjetima i izuzetnim slučajevima koji se mogu javiti kod prijema vlaka). Otprema vlaka. Križanje vlakova. Dužnosti voznog osoblja kod vlaka. Dužnosti vozača motornih pružnih vozila. Posebne vrste prometa.
6. Zatvor kolosijeka — pruge	Predviđeni zatvor. Nepredviđeni zatvor.
7. Promet pružnih vozila	Kretanje pružnih vozila na pruzi. Prijem i otprema pružnih vozila iz kolodvora i s otvorene pruge. Brzina vožnje. Dužnosti vođe i vozača motornog pružnog vozila. Propusnica i evidencija vožnje pružnog vozila. Uvođenje pružnog vozila u promet kao vlaka. Čuvanje i osiguranje pružnog vozila.
8. Promet pružnih vozila na elektrificiranim prugama, prugama s SPB-om, TK i MZ	Dužnosti vozača motornih pružnih vozila.
9. Izvanredni događaj	Pojam i podjela izvanrednih događaja. Ustrojstvo prometa u posebnim uvjetima.

OBJAŠNJENJA

Programske sadržaje ovog predmeta učenici trebaju temeljito svladati jer o njihovom poznавању izravno ovisi sigurnost željezničkog prometa.

Izvedbenim programom nastavnik treba obuhvatiti sve propise koji se odnose na urednost i sigurnost prometa, a naglasak treba staviti na one propise bez kojih se učenik ne može uključiti u praktičan rad.

Nastavne cjeline: priprema vlaka za promet, kočnice i kočenje vlaka i popratne isprave vlaka u 3. razredu obraditi u skraćenom obliku.

U nastavi kombinirati različite metode i oblike rada tako da učenici što veći dio znanja usovje u školi. Od učenika zahtjevati da što više rade samostalno naročito na rješavanju praktičnih problema.

Za vrijeme ostvarivanja programa nužno je redovito pratiti rad i ocjenjivati znanje učenika.

MATERIJALNI UVJETI

Za ostvarivanje programa potrebna je posebno uređena učionica za željeznički promet. Učionica mora biti opremljena modelima objekata postrojenja i uređaja koji omogućavaju obavljanje praktičnih vježbi. Određene sadržaje treba ostvariti na željezničkim kolodvorima.

Za uspješno ostvarivanje nastave koristiti slike, sheme, filmove, modele, simulatore kao i neophodnu audiovizualnu tehniku.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu može izvoditi: dipl. inž. željezničkog prometa s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

LITERATURA

Pravilnici i naputci koji se koriste na Hrvatskim željeznicama.

Lj. Šimunović, *Zbirka zadataka iz tehnologije željezničkog prometa*, ŽTŠ, Zagreb, 1993.

PREDMET: KOČNICE ŽELJEZNIČKIH VOZILA (39-3)

Zanimanje: VOZAČ MOTORNIH PRUŽNIH VOZILA

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	—	—	3

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz ovog predmeta je da učenici steknu temeljna znanja o kočenju i sustavima za kočenje željezničkih vozila radi rukovanja istim i sigurnosti u željezničkom prometu.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- naučiti zakonitosti kočenja željezničkih vozila,
- naučiti elemente sustava za kočenje,
- naučiti načine rada pojedinih uređaja za kočenje,
- razviti kod učenika osjećaj važnosti kočnica na vozilima sa stajališta sigurnosti prometa,
- ospozobiti učenike da sami proširuju znanje o kočenju i uređajima za kočenje.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Uvod u kočenje	Zadaća i značenje kočnica na željezničkim vozilima. Opća podjela kočnica, vrste i opis kočnica.
2.	Temeljni pojmovi o kočenju	Trenje, uvjet kočenja trenja pri kočenju željezničkim vozilima. Pojam kočenosti, vrste kočenja, kočna i pokretna masa, postotak kočenja, potrebna kočna masa, zaustavni put i zaustavno vrijeme, probojna brzina, tablice kočenja.
3.	Elementi kočnica	Opis, zadaća i način rada cilindra, polužja, regulatora i papuča. Mehanički mjenjač sile kočenja.
4.	Kompresori i elementi sustava za zrak	Način rada, vrste i značajke kompresora. Termodynamičke osnove rada kompresora. Opis rada pojedinih vrsta kompresora. Tipovi kompresora na lokomotivama (Knorr 450/150. Westinghouse 243 VC). Rezervoari za zrak, vodovi za zrak, elementi zračnih vodova).
5.	Kočnici	Zadaća, vrste i opis kočnika. Tipovi kočnika, izravne i neizravne kočnice (Božić, Knorr D2, Knorr NBO, Westinghouse 26C i Oerlikon FDI).
6.	Rasporednici	Zadaća, vrste i opis rasporednika. Rasporednici s dva ili tri radna tlaka. Opis pojedinih tipova rasporednika.
7.	Ostali uređaji za kočenje	Kočnice za slučaj opasnosti. Uređaj za nadzor budnosti strojovode. Protuklizni uređaji. Brzač pražnjenja glavnog voda.
8.	Proračun kočnica	Osnove proračuna kočnica. Primjeri proračuna kočnica na željezničkim vozilima.
9.	Ispitivanje i probe kočnica	Cilj i zadaće ispitivanja kočnica. Načini ispitivanja kočnica. Proba kočnica.
10.	Iskorištavanje i održavanje kočnica	Upravljanje kočnicama. Nepravilnosti u radu kočnica. Svrha i zadaća održavanja uređaja za kočenje. Načini utvrđivanja pogrešaka u radu uređaja za kočenje, načini otklanjanja pogrešaka.

OBJAŠNJENJE

Kod izradbe izvedbenog programa nužno je uzeti u obzir predznanje učenika i materijalnu opremljenost predmeta. Oko 10 do 12 sati planirati za praktične vježbe ili stručnu posjetu ispitnoj radionici za kočnice.

U nastavi primjenjivati kombinirane načine i oblike rada, izbjegavati prevelika navođenja činjenica i suvišnih pojmljiva. Posebno se traži da se nastava učini što zornijom. Praćenje rada i ocjenjivanje znanja učenika provoditi kontinuirano i to usmenim i pismenim ispitom.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje sadržaja programa potrebno je osigurati posebno opremljenu učionicu, s eventualno praktikumom i s odgovarajućom opremom, nastavnim sredstvima (didatkički pripremljeni crteži, sheme, dijagrami, modeli i uzorci kočnica, uređaja za kočenje) i tehničkim pomagalima (grafoskop, dijaprojektor, videotehnika).

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. strojarstva s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

PREDMET: STROJARSKI DIO PRUŽNIH VOZILA (40-3)

Zanimanje: VOZAČ MOTORNIH PRUŽNIH VOZILA

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	—	—	4

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta je stjecanje potrebnih stručnih znanja o strojarskim komponentama na motornim pružnim vozilima.

Zadaci nastave ovog predmeta su:

- naučiti funkciju strojarskih komponenata na motornim pružnim vozilima zbog pravilnog upravljanja s njima,
- razvijati smisao za odgovornost i točnost u radu,
- ospozobiti učenike da stečana znanja mogu uspješno primjeniti u radu.

SADRŽAJ

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Pružna motorna vozila	Općenito o pružnim motornim vozilima. Elementi i podsklopovi motornih pružnih vozila. Vrste mehanizama, opis i zadatac na motornim pružnim vozilima.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
2.	Strojarske komponente motornih pružnih vozila	Sanduk. Upravljačnica. Postolja i oprema. Osovine i osovinski slogovi. Vlačna i odbojna spremišta. Kočno poluže. Radna kočnica. Pjeskara. Podmazivanje vijenca bandaže. Diesel motori. Prijenosnici snage. Sustav za gorivo. Sustav za podmazivanje. Sustav za hlađenje. Temeljni pojmovi u pneumatičkih vozilima.
3.	Zračne komponente motornih pružnih vozila	Kompresor. Kočnici. Rasporednici. Cilindri. Rezervar za vlak. Slavine, ventili, manometri. Brisači stakla, sirena i drugo.
4.	Oprema motornih pružnih vozila	
5.	Strojarske komponente motornih pružnih vozila u funkciji upravljanja vozilom	

OBJAŠNJENJE

Pri obradi sadržaja treba posebno naglasiti obilježja tehničkih rješenja pojedinih vrsta motornih pružnih vozila, koja su bitna sa stajališta upravljanja motornim pružnim vozilima.

Nastavnik će u izvedbenom programu odrediti vrmensku dimenziju svake nastavne cjeline.

Tijekom školske godine treba planirati nekoliko stručnih posjeta u određene sekcije Hrvatskih željeznica.

Znanje učenika pratiti kontinuirano pismeno i usmeno.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje programa potrebna je posebno opremljena učionica ili praktikumom za željeznička vučna vozila.

Tijekom nastave koristiti nastavna sredstva (didaktički crteži, sheme, dijagrami, modeli, makete i uzorci strojarskih komponenata) i tehnička pomagala (sredstva za projiciranje).

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. strojarstva s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

PREDMET: ELEKTRIČNI DIO PRUŽNIH VOZILA (41-3)

Zanimanje: VOZAČ MOTORNIH PRUŽNIH VOZILA

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	—	—	4

CILJEVI I ZADACI

Cilj obrazovanja iz sadržaja ovog predmeta je stjecanje potrebnih stručnih znanja o električnim komponentama na motornim pružnim vozilima.

Zadaci nastave ovog predmeta su:

- naučiti funkciju električnih komponentama na motornim pružnim vozilima zbog pravilnog upravljanja s njima,
- razvijati smisao za odgovornost i točnost u radu,
- osposobiti učenike da stečana znanja mogu uspješno primjeniti u radu.

SADRŽAJ

R. br. NAZIV NASTAVNE CJELINE

OKVIRNI SADRŽAJI

1. Pružna motorna vozila	Općenito o motornim pružnim vozilima. Električni elementi i uređaji motornih pružnih vozila. Vrste električnih elemenata i uređaja na motornim pružnim vozilima, opis i zadaća.
2. Električne komponente	Akumulator: konstrukcija, vrste, uporaba i održavanje akumulatora. Dinamo, alternator: konstrukcija, glavni dijelovi, funkcija, primjena i održavanje. Električni aparati i uređaji. Mjerni instrumenti, rasvjeta i ostala elektrooprema. Protuklizna zaštita. Sigurnosni uređaji.
3. Električne komponente motornog pružnog vozila u funkciji upravljanja vozilom	

OBJAŠNJENJE

Pri obradi sadržaja treba posebno naglasiti obilježja tehničkih rješenja pojedinih vrsta motornih pružnih vozila, koja su bitna sa stajališta upravljanja motornim pružnim vozilima.

Nastavnik će u izvedbenom programu odrediti vremensku dimenziju svake nastavne cjeline.

Tijekom školske godine treba planirati nekoliko stručnih posjeta u određene sekcije Hrvatskih željeznica.

Znanje učenika pratiti kontinuirano pismeno i usmeno.

MATERIJALNI UVJETI

Za izvođenje programa potrebna je posebno opremljena učionica ili praktikum za željeznička vučna vozila s nastavnim sredstvima: didatkički crteži, sheme, dijagrami, modeli i uzorci električnih komponenata.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. elektrotehnike s položenim stručnim ispitom na Hrvatskim željeznicama.

PREDMET: PRAKTIČNA NASTAVA (42-3)

Zanimanje: VOZAČ MOTORNIH PRUŽNIH VOZILA

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	5	5	7

CILJEVI I ZADACI

Ostvarivanjem sadržaja praktične nastave želi se postići stjecanje temeljnih stručno-praktičnih znanja, vještina i navika iz područja tehnologije obrade, elektrostrojarske komponente i upravljanje motornim pružnim vozilima.

Zadaće nastave ovog predmeta su:

- objedinjavanje umnog i fizičkog rada, povezivanje teorijskih znanja, stjecanje temeljnih praktičnih znanja i određenog stupnja vještina i radnih navika,
- osposobiti učenike za rad na siguran način,
- osposobiti učenike za pravilnu uporabu i postupanje alatima,
- upoznati učenike i osposobiti ih za pravilnu uporabu mernih instrumenata,
- svrshodna uporaba pogonske energije, materijala i sredstava za rad,
- razvijanje interesa učenika za tehniku i stvaralaštvo,
- objedinjavanje teorijskih i praktičnih znanja iz područja elektrotehnike,
- upoznavanje funkcija dijelova i sklopova, način izradbe, iskorištanje i održavanje,
- otklanjanje manjih kvarova i smetnji tijekom vožnje na motornim pružnim vozilima,
- stjecanje vještina u upravljanju pojedinim funkcionalnim cjelinama motornih pružnih vozila, te vještine vođenja motornog pružnog vozila,
- osposobiti učenike za vođenje odgovarajuće dokumentacije,
- razvijanje pozitivog odnosa prema radu, urednosti i točnosti, tehničkoj disciplini te sigurnosti i pouzdanosti željezničkog prometa.

SADRŽAJ

1. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Ustrojstvo rada u radionici i praktikumu za tehnologiju obrade materijala	Upoznavanje s radnim mjestima za ručnu i strojnu obradu. Radne i tehnološke discipline. Zaduženje učenika s radnim mjestima.
2.	Zaštita na radu	Uloga i značenje zaštite na radu. Mjere za sprečavanje nezgoda na radu. Propisi o zaštiti na radu. Izvori opasnosti i mjere zaštite. Tehnička i osobna zaštitna sredstva.
3.	Osnovni i pomoćni tehnički materijali	Vrste tehničkih materijala (sirovina, poluproizvodi) obilježja i primjena.
4.	Osnove tehnološkog procesa	Proizvodni i tehnološki proces. Razrada jednostavnih tehnoloških procesa. Primjeri razrade tehnološkog procesa.
5.	Ručna obrada materijala	Mjerenje i kontrola (način mjerenja, vrste mjerila, rad s mjernim alatom, čuvanje i održavanje materijala). Izbor i priprema alata za određeni postupak ručne obrade (opasnosti pri radu i mjere sigurnosti). Označavanje i ocrtanje. Siječanje i rezanje. Turpitanje. Piljenje. Ravnanje i savijanje. Ručno bušenje (izradba provrta). Brušenje (oštrenje alata). Ručna izradba navoja. Grecanje.
6.	Ručno kovanje i oblikovanje (opis, opasnosti i mjere sigurnosti)	Alati i pribor za kovanje. Kovanje u hladnom i topлом stanju. Ostali postupci oblikovanja (deformacije).
7.	Spajanje materijala	Zakivanje: vrste zakovičnih spojeva, alat i pribor, zakivanje u hladnom i topлом stanju, priprema predmeta, izradba zakovičnog spoja, pogreške pri zakivanju. Lemljenje: vrste lemljenja, priprema predmeta, izvedba lemljenih spojeva (meko i tvrdo lemljenje). Zavarivanje: način spajanja materijala zavarivanjem, vrste zavarivanja; materijal, pribor i oprema; priprema predmeta za zavarivanje; izradba zavarenih spojeva (plinskim i električnim postupkom); pogreške u zavarenom spoju, ispitivanje zavarenih spojeva, primjeri zavarenih spojeva, primjena u praksi. Lijepljenje: način spajanja, sredstva za lijepljenje, priprema i izrada spojeva, primjena u praksi.
8.	Lijevanje kovina	Temeljni pojmovi o lijevanju, postupci lijevanja. Ručna izradba kalupa za lijevanje, materijali i postupak.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
9.	Toplinska obrada kovina	Oprema ljevaonice. Ustrojstvo rada u ljevaonici. Izradba jednostavnog odljevka.
10.	Obrada nanašanjem i zaštitom	Temeljni pojmovi o toplinskoj obradi kovina. Najvažniji postupci toplinske obrade. Uređaji, oprema i sredstva za toplinsku obradu. Priprema i izvedba kaljenja predmeta od čelika.
11.	Obrada materijala odvajanjem (strojna obrada)	Postupci nanošenja i površinske zaštite. Priprema i obrada barem jednog postupka.
		Temeljni pojmovi o strojnoj obradi. Obrada tokarenje. Obrada glodanjem. Obrada blanjanjem. Obrada brušenjem. Ostali postupci (bušenje, ozubljivanje i drugo).

2. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
A)	Strojarske komponente	
1.	Dieselov motor	Rastavljanje podsklopova i sklopova motora: cilindarska glava, klipni mehanizam, ventilni, razvodni mehanizam, kućište, crpka za dovod goriva, visokotlačna crpka, uređaj za podmazivanje, uređaj za hlađenje itd. Analiza elemenata motora, utvrđivanje kvarova, popravak i zamjena dijelova. Sastavljanje podskopova i sklopova motora. Ispitivanje rada motora.
2.	Mehanički prijenosnici snage	Rastavljanje mehaničkog prijenosnika snage na sastavne elemente, pregled, otklanjanje kvarova i sastavljanje.
3.	Hidraulične komponente	Hidraulične crpke, hidromotori, ventilni, razvodnici, regulatori protoka, hidraulični vodovi, prečistači, spremnici ulja. Ispitivanje hidrauličnih komponenata na motornim pružnim vozilima. Održavanje hidrauličkih sustava.
4.	Kompresori	Rad kompresora, regulacija rada kompresora. Zračni cilindri, razvodnici, ventilni zračne instalacije. Ispitivanje zračnih uređaja na motornim pružnim vozilima.
5.	Posebni elementi	

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
--------	------------------------	------------------

B) Električne komponente

1.	Električni uređaji	Dinamo stroj, alternator, elektropokretač, relej, granična sklopka, osigurači, toplinski osigurači.
2.	Elektronički elementi	
3.	Instalacije i oprema	Instalacijski pribor na pružnim motornim vozilima. Mjerni i pokazni instrumenti.

3. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Pregled i prijem motornih pružnih vozila	
2.	Otklanjanje manjih kvarova i smetnji	
3.	Puštanje u rad motornog pružnog vozila	Startanje motora pružnog motornog vozila. Uključivanje glavnog i pomoćnih motora.
4.	Polazak, vožnja i zaustavljanje motornog pružnog vozila	Kontrola instrumenata. Uređenje brzine vožnje. Vožnja zadatom brzinom. Usporavanje i kočenje motornog pružnog vozila.
5.	Promjena smjera kretanja motornog pružnog vozila	Način rada i način upravljanja uređajima za promjenu smjera kretanja.
6.	Upravljanje uređajima motornog pružnog vozila	
7.	Napuštanje motornog pružnog vozila	
7.	Pregled i predaja motornog pružnog vozila	
8.	Vođenje dokumentacije motornog pružnog vozila	

OBJAŠNJENJE

Sadržaji programa predmeta u neposrednom su suodnosu s predmetima struke, kao što su: električni strojevi, kočnice željezničkih voziola, željeznička vozila, strojarski i električni dio motornih pružnih vozila i upravljanje motornim pružnim vozilima.

Okvirni sadržaji prve godine — tehnologija obrade — su temelj za izradu izvedbenog i operativnog programa koji izrađuje škola. Ostvarivanje sadržaja treba osmislići na konkretnim radnim i proizvodnim zadaćama.

Svaka nastavna cjelina vježbi i pojedine vježbe zahtjevaju određena tehničko-tehnološka objašnjenja, koja su u pravilu na početku obrade. Ovisno o praktičnom zadatku (radna ili proizvodna vježba) ova objašnjenja mogu biti u tijeku i na kraju vježbi.

Nastavne cjeline koje nije moguće ostvariti u školskoj radionici treba planirati u tvornici, npr. lijevanje metala, toplinska obrada, obrada nanošenjem i zaštitom. Učenika treba pripremiti za ostvarivanje određenih sadržaja u tvornici.

Veličina skupine učenika na praktičnim vježbama iz tehnologije obrade materijala ovisi o nastavnoj cjelini ili temi. Nastavne cjeline 1, 2, 3, 4 moguće je obraditi s cijelom skupinom učenika — cijeli razred.

Nastavu cjelinu 5 (ručna obrada materijala) obraditi sa skupinama od 15 do 18 učenika, a sve ostale cjeline i teme s po 10 do 12 učenika u skupini.

Praćenje rada i rezultata rada te ocjenjivanje znanja učenika značajno je u ostvarivanju programa tehnologija obrade materijala.

Sadržaje dijela programa — strojarske i električne komponente — ostvariti isključivo praktičnim vježbama i stručnim posjetima željezničkim pogonima. Pretpostavka je da su učenici stekli određena stručno teorijska znanja te nisu potrebna dodatna teorijska objašnjenja. Objašnjenja učenicima treba dati s tehničkog stajališta izrade dijelova i sklopova, sastavljanja i rastavljanja sklopova, puštanja u rad, mjerjenja i ispitivanja, te održavanja tijekom iskorištavanja.

Kod izvođenja praktičnih vježbi iz elektro-strojarskih komponenti veličina skupine poželjna je da bude 10 do 12 učenika.

Dio programa koji se odnosi na upravljanje vozilom sadrži praktične vježbe iz upravljanja istim koje se provode na simulatoru i samom vozilu. Veličina skupine je 3 učenika koji izvode vježbe pod nadzorom vozača instruktora.

Nastavnik praktične nastave će u operativnom planu rada utvrditi način praćenja rada i ocjenjivanja znanja učenika po pojedinim vježbama.

Ispitivanje znanja učenika provoditi kroz praktičan rad.

MATERIJALNI UVJETI

Za ostvarivanje praktičnih vježbi potrebno je osigurati:

- u prvom razredu radionicu za ručnu obradu, radionicu za strojnu obradu, kovačnicu i prostoriju za toplinsku obradu,
- u drugom razredu školsku radionicu ili praktikum za strojarske i električne komponente,
- u trećoj godini praktikum sa simulatorima odnosno poligon za obuku na motornim pružnim vozilima.

Sve prije navedeni prostori moraju biti odgovarajuće opremljeni.

KADROVSKI UVJETI

Nastavu mogu izvoditi: dipl. inž. strojarstva, dipl. inž. elektrotehnike, inž. strojarstva, inž. elektrotehnike, instruktor vozač motornog pružnog vozila. Svi sa položenim stručnim ispitom na Hrvaskim željeznicama.

3. NAPOMENE

Prijedlog obrazovanja u području željezničkog prometa utemeljen je na zahtjevima za nužnim promjenama u srednjem obrazovanju iskazanim 1990. godine (razdvajanje općeg i stručnog obrazovanja, razdvajanje obrazovanja tehničara od obrazovanja za industrijsko-gospodarska i obrtnička zanimanja). Na sjednici Programskog savjeta 18. travnja 1991. godine usvojena je koncepcija strukovnog obrazovanja i prijedlozi obrazovnih profila — programa. Na temelju toga formirane su pri tadašnjem Zavodu za škostvo stručne radne grupe za izradu nastavnih planova i programa strukovnih škola. Ovi programi uvedeni su u srednjoškolski sustav Republike Hrvatske od školske 1991/92. godine.

Temeljem odluke ministra prosvjete (Glasnik Ministarstva prosvjete i športa, posebno izdanje br. 2/1995.) u nastavne planove uvršten je predmet VJERONAUK u alternaciji s predmetom ETIKA. Učenici se svojim izborom opredjeljuju za jedan od ta dva predmeta. Stoga je bilo potrebno postojeće nastavne planove uskladiti s tom odlukom, pri čemu su uzete u obzir primjedbe i prijedlozi Željezničke škole iz Zagreba (Ivica Lovrić, dipl. ing., Ljupko Šimunović, dipl. ing., mr. Marijan Berta) i Hrvatskih željeznica (Milna Brkić, dipl. ing., Mato Vuković, dipl. ing.) za manjim korekcijama nastavnog plana.

Temeljem Odluke o sažimanju nastavnih programa i smanjivanju opsega udžbenika za osnovne i srednje škole (Glasnik Ministarstva prosvjete i športa br. 13/1995.) kod pojedinih predmeta u mjeri u kojoj je bilo moguće obavljeno je sažimanje nastavnih programa na prijedlog Željezničke škole i Hrvatskih željeznica. S obzirom da se radi o okvirnim obrazovnim programima u kojima najčešće nije bilo moguće ispuštanje pojedinih sadržaja, nastavnici se upućuju na sažimanje programa pri izradi izvedbenih programa izborom opsega obrade pojedinih tema i planiranjem potrebnog vremena za utvrđivanje prijeđenog gradiva.

S obzirom na promjene u strukturi vučnog parka Hrvatskih željeznica i potrebama za odgovarajućim kadrovima nakon osamostaljenja Hrvatskih željeznica, Hrvatske željeznice predložile su početkom 1997. godine promjene u školovanju tehničara vuče. Umjesto dosadašnjeg odvojenog školovanja za elektrovučna i dizelvučna vozila sa dva zanimanja, omogućava se od školske godine 1997/98. jedinstveno školovanje za jedno zanimanje tehničar vuče — strojovođa koje će pokriti potrebe elektrovuče i dizelvuče vlakova u Hrvatskoj. Na temelju ovog prijedloga Željeznička tehnička škola iz Zagreba u suradnji s Hrvatskim željeznicama izradila je prijedlog promjene naziva zanimanja te nastavni plan i program za novo zanimanje. Predloženi način školovanja tehničara vuče ima opravdanje s obzirom da daje šire stručno obrazovanje u odnosu na dosadašnji način i time veću pokretljivost i uporabivost na različitim radnim mjestima (vučnim vozilima) imajući u vidu praksu željeznica koja zahtjeva da se pri upućivanju na svako novo vučno vozilo mora obaviti dodatno specijalističko obrazovanje sa stručnim ispitom.