

OKVIRNI NASTAVNI PLAN I PROGRAM ZA ZANIMANJE

ŠUMARSKI TEHNIČAR

ZAGREB, lipanj 2004.

SADRŽAJ:

- 1. TEMELJNE POSTAVKE**
- 2. OPIS ZANIMANJA**
- 3. KONCEPCIJA OKVIRNOG SREDNJOŠKOLSKOG NASTAVNOG PLANA I PROGRAMA**
- 4. NASTAVNI PLAN**
- 5. OKVIRNI NASTAVNI PROGRAMI**
 - 5.1. Botanika**
 - 5.2. Računalstvo**
 - 5.3. Dendrologija**
 - 5.4. Pedologija**
 - 5.5. Meteorologija**
 - 5.6. Zaštita na radu**
 - 5.7. Tehničko crtanje i nacrtna geometrija**
 - 5.8. Ekologija**
 - 5.9. Uzgajanje šuma**
 - 5.10. Anatomija i tehnologija drva**
 - 5.11. Geodezija**
 - 5.12. Radni strojevi i alati**
 - 5.13. Fitocenologija**
 - 5.14. Dendrometrija**
 - 5.15. Iskorišćivanje šuma**
 - 5.16. Zaštita šuma**
 - 5.17. Ekonomika**
 - 5.18. Šumarstvo na kršu**
 - 5.19. Organizacija proizvodnje u šumarstvu**
 - 5.20. Uređivanje šuma**
 - 5.21. Lovstvo**
 - 5.22. Šumske komunikacije**
 - 5.23. Praktična nastava**
 - 5.24. Stručna praksa**
- 6. IZBORNA NASTAVA**
 - 6.1. Genetika**
 - 6.2. Kultura življenja**
 - 6.3. Parkovna kultura**
 - 6.4. Oplemenjivanje šumskog drveća**
 - 6.5. Ostali šumski proizvodi**
 - 6.6. Građevinarstvo**
- 7. ZAVRŠNI ISPIT**
- 8. AUTORI I SURADNICI NASTAVNOG PLANA I PROGRAMA**

TEMELJNE POSTAVKE

Šumarstvo je tradicionalna struka, u kojoj se ne događaju značajnije promjene, osim u dijelovima koji se odnose na primjenu suvremenije mehanizacije, te prijenos i obradu podataka korištenjem računala. Industrijalizacija, primjena pesticida, infrastrukturni zahvati u okolišu šuma šumski požari, tehnološka postignuća i sl, remete ravnotežu šumskih ekosustava, te nerijetko uzrokuju propadanje šumskih vrsta i čitavih sastojina. Zato je zadnjih desetljeća istaknut problem kako očuvati i spasiti šumski fond od daljnjeg propadanja, a istovremeno ispuniti gospodarsku funkciju šuma.

Osvremenjivanje zanimanja i rasterećivanje učenika moguće je provesti na sljedeće načine:

- Timskim radom uspostaviti jasne korelacije između različitih stručnih i općeobrazovnih predmeta,
- primjenjivati metode učenja u kojima učenici aktivno uče – istražujući i otkrivajući, prvenstveno u odgovarajućim uvjetima u prirodi (šumi, rasadniku, poligonu, arboretumu) te na odgovarajućim uzorcima iz prirode,
- izvođenje vježbi u kojima učenici koriste instrumente, strojeve, uređaje i druga pomagala koja se koriste u šumarstvu i na taj način povezuju teoriju i praksu,
- primjena računala u nastavi osobito za simuliranje izvorne stvarnosti te osposobljavanje i upućivanje učenika za korištenje računala, uključujući i Internet kao izvor podataka,
- izrada udžbenika omogućila bi da se više vremena posveti uvježbavanju gradiva i smanjivanje učešća frontalne, predavačke nastave u kojoj je nastavnik glavni izvor podataka,
- jasnim definiranjem ciljeva za nastavne jedinice, cjeline, predmete, zanimanje... izbjeći nepotrebno rasipanje pažnje i vremena na nebitne stvari, a time i zbunjivanje učenika,
- definiranje nivoa postignuća za pojedine nastavne sadržaje s obzirom na njihov značaj.

OPIS ZANIMANJA

Popis poslova

Šumarski tehničar obavlja poslove na uzgajanju, zaštiti, uređivanju i iskorišćivanju šuma odnosno čitavog ekosustava te slojevite poslove u organizaciji radilišta. Obrazovanje za zanimanje šumarski tehničara zahtjeva dobro savladavanje opće obrazovnih, tehnoloških i stručnih znanja.

Za uspješno udovoljavanje zahtjevima zanimanja šumarskog tehničara pojedinac bi trebao biti zainteresiran za prirodu i šumu te imati osjećaj za uređivanje i zaštitu čovjekova okoliša. Poznavanje različitih vrsta drveća i grmlja i prizemnog bilja, a posebice njihovih bioloških, ekoloških, fitocenoloških i uzgojnih svojstava šumskog drveća preduvjeti su za kvalitetno gospodarenje šumama.

Značajni dio poslova izvodi se pretežno na otvorenom prostoru; u šumi, rasadniku, na poligonu ili u arboretumu, pod utjecajem različitih klimatskih čimbenika i čestih promjena uvjeta rada. Stoga se traže opća psihofizička spremnost, dobra kondicija, sposobnost za suradnju i timski rad, sposobnost orijentacije, smisao za organizaciju i komunikaciju te samostalno obavljanje radnih zadataka.

Šumarski tehničar izravno rukovodi radom radnika na radilištu, neposredno je odgovoran za primjenu propisa o sigurnosti na radu, sudjeluje pri uvođenju radnika u rad, kontrolira kvalitetu rada, brine o zaštiti šuma, o održavanju alata i strojeva, vodi evidenciju i statistiku izvršenih radova, prikuplja podatke o tehničkim normama i njihovoj primjeni, obavlja opažanja za dijagnostičko – prognostičku službu u zaštiti šuma.

Materijali za rad

Izvorna stvarnost, herbarski materijal, drvni sortimenti, uzorci drva, zbirke kukaca, sadni materijal...

Sredstva za rad

- Alati i strojevi (klinovi, sjekire, krampice, kose, grabljice kosiri, motorne pile, traktori, čistači, tirfori...)
- Instrumenti za izmjeru taksacijskih elemenata stabla i sastojina (visinomjer, promjerke, Presslerova svrdla...)
- Instrumenti za izmjeru površina (vrpce, busole, teodoliti, trasirke, štoperice...)
- Mikroskopi
- Kompjutorska učionica s odgovarajućim programima za šumarske predmete
- Terenska računala s pisačima za rad na terenu

Metode rada

- Metode promatranja i opažanja
- Metode praktičnog izvođenja radnih operacija
- Metoda opisivanja
- Metoda demonstracije
- Metoda crtanja i skiciranja
- Pedagoške radionice
- Metode timskog rada

Potrebna znanja i vještine

- Poznavati život i oblike biljnog tijela.
- Razlikovati domaće i strane vrste šumskog drveća i grmlja.
- Poznavati potrebe pojedinih biljnih vrsta na različite stanišne uvjete.
- Poznavati sjemenarstvo i rasadničarstvo radi podizanja kvalitetnih šumskih sastojina.
- Reprodukcijska i podizanje šuma prirodnim i umjetnim putem.
- Odrediti volumen sortimenta stabla i sastojine.
- Samostalno prikupljati i obrađivati podatke potrebne za izradu gospodarske osnove.
- Izraditi plan sječa i učinkovito organizirati radilište na sječi, izradi i izvlačenju.
- Prekrojiti, primiti i otpremiti izrađene sortimente.
- Savladati vještinu čitanja i snalaženja po mapama.
- Poznavati princip rada i koristiti različite instrumente i metode mjerenja potrebne u šumarstvu.
- Osposobiti učenike da umiju prepoznati vrste drva i greške drveta.
- Osposobiti učenike da umiju kvalitetno prepoznati šumske biljne zajednice.
- Primijeniti odgovarajuće mjere preventivne i represivne zaštite kojima će smanjiti štetno djelovanje abiotičkih i biotičkih činitelja na šumsku zajednicu.
- Steći vještine pravilnog rukovanja i održavanja nekih strojeva i alata koji se koriste u šumarstvu.
- Normirati, planirati, organizirati i racionalizirati radove na radilištu i u uredu.
- Upoznati vrste divljači, način njihova uzgoja, načine lova i lovnu etiku.
- Spoznati značenje i vrijednosti šuma na visokom i niskom kršu.

Suradnja u radu

Šumarski tehničari bi trebali surađivati s poduzećem «Hrvatske šume» d.o.o. Zagreb, visokoškolskim i znanstvenim ustanovama i drugim institucijama iz različitih područja koje pružaju usluge u šumarstvu.

Mogućnosti nastavka školovanja

Svaki učenik koji uspješno završi četverogodišnje školovanje i položi završni ispit te stekne zanimanje – šumarski tehničar, može nastaviti školovanje na visokim i višim učilištima prvenstveno na srodnom Šumarskom fakultetu – studij šumarstva, Prirodoslovno-matematičkom fakultetu, Veterinarskom fakultetu, Agronomskom fakultetu i na Veleučilištima, studij Lovstva i zaštite prirode

KONCEPCIJA OKVIRNOG SREDNJOŠKOLSKOG NASTAVNOG PLANA I PROGRAM

Slijedeći zahtjeve zanimanja šumarskog tehničara potrebno je strukturirati takav okvirni plan i program koji će moći udovoljiti, s jedne strane tradicionalnosti šumarske struke, a s druge strane suvremenim zahtjevima koji proizlaze iz tehnološko - informatičke revolucije i ekoloških promjena.

Organizacija programa je sljedeća:

Općeobrazovni predmeti (1.....-11.)	42,89%
Strukovni dio:	43,25%
teoretski: (12.....- 36)	62%
vježbe : (12.....- 36)	38%
Izborna nastava	5,79%
Praktična nastava	3,63%
Stručna praksa	4,44%

Za realizaciju ovakvog programa važno je da škola ima učionice s pratećim kabinetima i svim potrebnim nastavnim sredstvima i pomagalicama (audio i video opremom), informatičku učionicu, zatim mehaničku radionicu, poligon, školski rasadnik i arboretum - edukativni prostor za proučavanje morfoloških osobina različitih vrsta drveća i grmlja.

Uvjet za upis je završena osnovna škola, a predmeti značajni za upis su: hrvatski jezik, matematika, biologija, kemija i fizika.

4. NASTAVNI PLAN

Red br.	NASTAVNI PREDMET	Tjedni/godišnji (teorija + vježbe) broj sati			
		1. raz.	2. raz.	3. raz.	4. raz.
	Hrvatski jezik	3/105	3/105	3/105	3/96
	Strani jezik	2/70	2/70	2/70	2/64
	Povijest	2/70	2/70		
	Geografija	2/70	1/35		
	Etika / Vjeronauk	1/35	1/35	1/35	1/32
	Politika i gospodarstvo				2/64
	Tjelesna i zdravstvena kultura	2/70	2/70	2/70	2/64
	Matematika	2/70	2/70	2/70	2/64
	Fizika	2/70	2/70		
	Kemija	2/70	2/70		
	Biologija	2/70			
	Botanika	2/70(49+21)			
	Računalstvo	2/70(35+35)	2/70(35+35)		
	Dendrologija		3/105(60+45)	2/70(40+30)	
	Pedologija	2+0/35 (25+10)			
	Meteorologija	0+2/35 (25+10)			
	Zaštita na radu	2+0/35 (25+10)			
	Tehničko crtanje i nacrtna geometrija	2/35(35+35)			
	Ekologija		2/70(40+30)		
	Uzgajanje šuma		2/70(40+30)	2/70(46+24)	3/96(82+14)
	Anatomija i tehnologija drva		2/70(50+20)		
	Geodezija			3/105(61+44)	
	Radni strojevi i alati		2/70(58+12)	2/70(42+28)	
	Fitocenologija			2/70(48+22)	
	Dendrometrija			2/70(42+28)	
	Iskorišćivanje šuma			2/70(40+30)	2/64(43+21)
	Zaštita šuma			2/70(50+20)	2/64(44+20)
	Ekonomika			2/70(50+20)	
	Šumarstvo na kršu			1/35(28+7)	2/64(36+28)
	Organizacija proizvodnje u šumarstvu				2/64(44+20)
	Uređivanje šuma				3/96(31+65)
	Lovstvo				2/64(42+22)
	Šumske komunikacije				2/64(32+32)
	Izborna nastava	2/70	2/70	2/70	2/64
	UKUPNO	31/1085	32/1120	32/1120	32/1024
	PRAKTIČNA NASTAVA	0	56	56	60
	STRUČNA PRAKSA	70	70	70	

Objašnjenje tablice:
Općeobrazovni dio

Red br.	NASTAVNI PREDMET	Tjedni/godišnji broj sati			
		1. raz.	2. raz.	3. raz.	4. raz.
	Hrvatski jezik	3/105	3/105	3/105	3/96
	Strani jezik	2/70	2/70	2/70	2/64
	Povijest	2/70	2/70		
	Geografija	2/70	1/35		
	Etika / Vjeronauk	1/35	1/35	1/35	1/32
	Politika i gospodarstvo				2/64
	Tjelesna i zdravstvena kultura	2/70	2/70	2/70	2/64
	Matematika	2/70	2/70	2/70	2/64
	Fizika	2/70	2/70		
	Kemija	2/70	2/70		
	Biologija	2/70			
UKUPNO		20/700	17/595	10/350	12/384

Nastavni programi za predmete općeobrazovnog dijela programa, izuzev predmeta etika, objavljeni su u Glasniku ministarstva prosvjete i športa, posebno izdanje, broj 11. lipanj 1997. Nastavni program za predmet etika objavljen je u Prosvjetnom vjesniku Ministarstva prosvjete i športa, broj 1 od 11. ožujka 2003.

Posebni stručni dio

Red br.	NASTAVNI PREDMET	Tjedni/godišnji (teorija + vježbe) broj sati			
		1. raz.	2. raz.	3. raz.	4. raz.
5. 1.	Botanika	2/70(49+21)			
5. 2.	Računalstvo	2/70(35+35)	2/70(35+35)		
5. 3.	Dendrologija		3/105(60+45)	2/70(40+30)	
5. 4.	Pedologija	2+0/35 (25+10)			
5. 5.	Meteorologija	0+2/35 (25+10)			
5. 6.	Zaštita na radu	2+0/35(25+10)			
5. 7.	Tehničko crtanje i nacrtna geometrija	2/35(35+35)			
5. 8.	Ekologija		2/70(40+30)		
5. 9.	Uzgajanje šuma		2/70(40+30)	2/70(46+24)	3/96 (82+14)
5.10.	Anatomija i tehnologija drva		2/70(50+20)		
5.11.	Geodezija			3/105(61+44)	
5.12.	Radni strojevi i alati		2/70(58+12)	2/70(42+28)	
5.13.	Fitocenologija			2/70(48+22)	
5.14.	Dendrometrija			2/70(42+28)	
5.15.	Iskorišćivanje šuma			2/70(40+30)	2/64(43+21)
5.16.	Zaštita šuma			2/70(50+20)	2/64(44+20)
5.17.	Ekonomika			2/70(50+20)	
5.18.	Šumarstvo na kršu			1/35(28+7)	2/64(36+28)
5.19.	Organizacija proizvodnje u šumarstvu				2/64(44+20)
5.20.	Uređivanje šuma				3/96(31+65)
5.21.	Lovstvo				2/64(42+22)
5.22.	Šumske komunikacije				2/64(32+32)
UKUPNO		9/315	13/455	20/700	18/576
PRAKTIČNA NASTAVA		0	56	56	60
STRUČNA PRAKSA		70	70	70	

6. IZBORNA NASTAVA

Red br.	NASTAVNI PREDMET	Tjedni/godišnji (teorija + vježbe) broj sati			
		1. raz.	2. raz.	3. raz.	4. raz.
	Strani jezik	1/35	1/35	1/35	1/35
	Genetika	2/70			
	Matematika	1/35	1/35	1/35	1/35
	Kultura življenja	1/35			
	Parkovna kultura		2/70(40+30)	2/70(35+35)	
	Oplemenjivanje šumskog drveća			2/70(40+30)	2/64(30+34)
	Ostali šumski proizvodi			2/70	2/70
	Građevinarstvo				2/70

5.1. BOTANIKA

Razred: **Prvi**

Broj nastavnih sati (tjedno / godišnje) : **2/70** (49+21)

CILJ:

Upoznati učenike sa životom i oblikom biljnog tijela.

ZADACI:

- usvojiti znanja o anatomsku građu biljnog tijela,
- shvatiti važnost fizioloških procesa u biljnom tijelu,
- usvojiti znanje o važnosti svrstavanja biljaka u prirodne sustave,
- naučiti osnovne karakteristike nižih i viših biljaka,
- primijeniti stečeno znanje u ostalim šumarskim predmetima,
- razviti svijest o važnosti biljnog svijeta za cjelokupni život na zemlji.

Teorija 49 sati

Nastavna tema:

Sadržaj:

UVOD

- povijest i podjela botanike,

CITOLOGIJA

- oblik i veličina stanice,
- živi dijelovi stanice,
- plastidi i hondriosomi,
- neživi dijelovi stanice,
- dioba stanice.

HISTOLOGIJA

- Vrste biljnih staničja,
- tvorno staničje,
- kožno staničje,
- provodno staničje,
- žljezdano i osnovno staničje.

ANATOMIJA VEGETATIVNIH ORGANA

- Anatomsko građa korijena,
- anatomsko građa lista,
- otpadanje listova,
- anatomsko građa stabljike,

FIZIOLOGIJA BILJA

- Transpiracija i gutacija,
- uloga lista – asimilacija,
- disimilacija,
- pupovi - raspored, oblici,
- postanak i građa cvijeta,
- cvijet i cvat,
- oprašivanje i oplodnja,
- plodovi - građa, vrste, uloga,
- rasprostranjivanje plodova,
- oblici vegetativnog razmnožavanja,
- gibanja u biljkama.

SISTEMATIKA BILJA

- Fenotipska i genotipska obilježja,
- sistematske jedinice i nazivlja,
- bakterije i alge,
- gljive i lišajevi,
- stablašice (mahovine i ipapratnjače),
- crvotočine i preslice,
- golosjemenjače - građa i podjela,
- kritosjemenjače - građa i podjela.

Vježbe: 21 sat

CITOLOGIJA I HISTOLOGIJA ANATOMIJA VEGETATIVNIH ORGANA

- Vježbe primjenom mikroskopa
- Anatomska građa korijena,
- postanak i veličina korijena,
- funkcija korijena, korijenove dlačice,
- osmoza, anatomska građa lista
- list - dijelovi, oblici,
- list – tipovi,
- anatomska građa stabljike.

FIZIOLOGIJA BILJA

- Pupovi - raspored, oblici,
- postanak i građa cvijeta,
- plodovi - građa, vrste,
- građa sjemenke,
- građa i uloga kotiledona,
- gibanja u biljkama.

SISTEMATIKA BILJA

- Determinacija monokotiledona,
- determinacija dikotiledona,
- determinacija,
- pregled herbarija.

OBVEZE UČENIKA:

- uočiti pod mikroskopom karakterističnu građu biljnih staničja te nacrtati zapažanje u bilježnicu,
- pronaći u prirodi različite oblike listova, uočiti razlike i nacrtati,
- uočiti građu različitih tipova listova, nacrtati ih u bilježnicu,
- uočiti građu zeljaste i drvenaste stabljike, zapažanja zapisati u bilježnicu,
- uočiti raspored pupova na stabljici te različite oblike pupova,
- uočiti karakterističnu građu cvijeta, zapažanje zapisati u bilježnicu,
- pomoću slikovnih primjeraka prepoznati različite vrste plodova,
- uočiti karakterističnu građu sjemenke,
- pronaći i prepoznati različite oblike kotiledona u prirodi,
- uočiti promjene na biljkama kao posljedicu gibanja u biljkama,
- prepoznati građu monokotiledona i dikotiledona,
- sakupiti herbarski materijal zeljastih biljaka.

Obrazloženje :zbog rada s mikroskopom vježbe izvoditi u grupama od 10 do 15 učenika

Materijalni uvjeti:

-učionica s AV opremom, mikroskop i mikroskopski preparati, herbarski materijal

Kadrovski uvjeti: dipl. ing. šumarstva ili prof. biologije

Literatura:

Prof. dr. Ivo Trinajstić, 1978: Botanika za šumare (skripta), Zagreb

R. Domac, 1991: Botanika, Školska knjiga Zagreb, Zagreb

Prof. dr. I. Regula, 1993: Životni procesi u biljkama, Školska knjiga Zagreb,

Dr. sc. Zinka Pavletić, 1997: Biologija 2 , Profil International, Zagreb

Moore, Clark, Stern, 1995.: Botany, WCB, Dubu Que

Sylvia S. Moder, Biology Laboratory Manual,WCB

Grupa autora, 1983.: Šumarska enciklopedija I, II, III, Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb

5.2. RAČUNALSTVO

Razred: **Prvi**

Broj nastavnih sati(tjedno/godišnje): **2/70**

Cilj: Svladavanje rada na računalu i njegova primjena u struci.

Zadaci:

- svladavanje vještine upravljanja strojem koja je dostatna za primjenu računala u teorijski postavljenim problemima ili u istraživanju stvarnih događaja.
- Omogućiti učeniku realno sagledavanje uloge računala , njegove primjene i ograničenja te njegovog utjecaja na kvalitetu života u društvu.
- Razvijati logički proces mišljenja i poticati kritičke analize u algoritamskom rješavanju zadanih problema.
- Dosezanje takve razine znanja o razvoju, građi i načinu rada računala koja će omogućiti učeniku samostalni i stvaralački rad ; odgovarajuću uporabu računala i laku prilagodbu svima , pa i brzim promjenama informatičke tehnologije.
- Shvatiti značaj razvoja računalnog sustava i ulogu računala u šumarskoj struci kao i njegovu primjenu.
- Shvatiti ulogu i značaj software-a i koristi se Windows operativnim sustavom..

- Samostalno se koristiti računalom i savladati osnove pisanja i oblikovanja teksta kao i svladati osnove programa koji se koriste u šumarstvu.
- Upoznati prednost Excela u izradi proračuna i povezivanje s bazama podataka.
- Koristiti internet za potrebe struke i pronalaženja sadržaja koji će im olakšati ostale nastavne predmete.

Nastavna tema:

Sadržaj i zadaće:

**OSNOVE ARHITEKTURE
RAČUNALA**

- Upoznati razvoj računala,
- upoznati i razumjeti hardversku strukturu računala te način rada računala,

WORD

- naučiti se koristiti tipkovnicom za osnovno pisanje teksta,
- izraditi jednostavniji dopis, formatirati ga te ispisati na pisaču,
- koristiti osnovne elemente WORD-a.

EXCEL

- Naučiti osnovne korake pri radu s tablicama,
- upoznati postupke uređivanja podataka u tablicama.

INTERNET

- Upoznati program za pristup Internetu i služiti se njime,
- upoznati program za rad s elektroničkom poštom,
- naučiti služiti se pretraživačima.

OBVEZE UČENIKA:

WORD

- izraditi jednostavniji dopis, formatirati ga i ispisati na pisaču

EXCEL

- izraditi jednostavniju tablicu i urediti je

INTERNET

- služiti se programom za pristup Internetu
- primati i slati elektroničku poštu

Razred: **Drugi**

Broj nastavnih sati(tjedno/godišnje): **2/70**

Nastavna tema:

Sadržaj i zadaće:

BAZA PODATAKA

- Upoznati i razumjeti ustrojstvo logičke baze,
- organizirati jednostavnije baze podataka,
- kreirati jednostavnije baze primijeniti baze na primjerima struke.

WORD

- Proširiti znanje iz prethodnog razreda primjenom na konkretnim zadacima iz struke.

EXCEL

- Raditi s tablicom kao bazom podataka,
- predočiti podatke na grafikonu i mapi,
- primijeniti na konkretnim zadacima iz struke.

PROGRAMI ZA GRAFIČKU OBRADU

- Upoznati i primjenjivati različite programe za grafičke obrade,
- usvojiti osnovne korake prezentacije i izrade WEB stranice.

PRIMJENA OSNOVNIH PROGRAMA U ŠUMARSTVU

- Naučiti koristiti računalni program trenutno koristi za potrebe šumarstva u područjima materijalnog knjigovodstva proizvodnje drvnih sortimenata – preuzimanje i otpremanje drvnih sortimenata,
- rad sa terenskim računalom.

OBEZE UČENIKA:

WORD

- izraditi i popunjavati konkretne obrasce iz prakse te ih ispisivati na pisaču

EXCEL

- izraditi tablicu s konkretnim podacima, umetnuti grafikon, te sve prikazati kao bazu podataka

INTERNET

- koristiti se pretraživačima te slati elektroničku poštu na zadanu adresu

PROGRAMI ZA GRAFIČKU OBRADU

- crtanje situacije šumske ceste na konkretnom primjeru

RAČUNALNA RADIONICA

- na zadanom primjeru iz prakse izraditi potrebnu dokumentaciju korištenjem svih prije navedenih alata

Materijalni uvjeti:

- Potrebna je specijalizirana učionica za izvođenje nastave koja sadrži:
- Minimalno 15 računala (kako bi po dvojica učenika mogla raditi za jednim računalom),

računala moraju imati ISDN priključak na telefonsku mrežu kako bi se brzo i efikasno moglo pristupiti podacima koji se nalaze na INTERNETU, a vezani su za područje šumarstva,

- brzina rada procesora, veličina RAM-a te hard diska moraju pratiti trendove kako bi se završeni učenici lakše uključili u rad na računalima na radnom mjestu,
- SOFTWARE mora biti licenciran i odobren od strane Ministarstva te također biti prilagođen trenutnim zahtjevima(OFFICE XP,OFFICE 2003 u paketu sa pripadajućim Windows-ima, programi koji se trenutno koriste u Hrvatskim šumama- npr. HŠPRO),

Kadrovski uvjeti:

- prof. matematike i informatike
- dipl. ing. matematike i informatike(sa položenom pedagoškom grupom predmeta)
- prof. politehnike
- za drugi razred - dipl. ing. šumarstva s potvrdom o znanju rada s navedenim kompjutorskim programima

Literatura za učenike:

KREŠIMIR RAIČ, 2001.: Računalstvo I, Pentium d.o.o., Vinkovci
D, Muraja: Informatika 1 (Vježbe i zadaci), Profil 2000.

Literatura za nastavnike:

K. Raić: Računalstvo1, Pentijum 2002.
D, Muraja: Informatika 1 (Vježbe i zadaci), Profil 2000.
B. Dovedan: Informatika, Školska knjiga 1993.
Časopisi (VIDI, BUG, PS-chip, ENTER i dr.)

5.3. DENDROLOGIJA

Razred: **Drugi, treći**

Broj nastavnih sati(tjedno/godišnje): **3/105, 2/70**

CILJ:

Osposobiti učenike da umiju kvalitetno prepoznati domaće i strane vrste šumskog drveća i grmlja

ZADACI:

- Usvojiti stručne – latinske nazive drveća i grmlja.
- Usvojiti znanja o sistematici i arealima te ih primijeniti na pojedine vrste.
- Osposobiti učenike da umiju opisati morfološka svojstva drveća i grmlja.
- Razvijati sposobnost opažanja detalja i učenja samostalnim otkrivanjem.
- Razvijati vještinu verbalnog izražavanja senzornih doživljaja.
- Osposobiti učenike da umiju samostalno determinirati različite biljne vrste.
- Razvijati naviku sistematičnosti, urednosti i preciznosti kroz sastavljanje zbirke herbarskog materijala.
- Razvijati svijest o važnosti drveća i grmlja u gospodarstvu i očuvanju biološke raznolikosti.
- Osvijestiti kod učenika spoznaju da šuma predstavlja stanište za razvoj mnogobrojnim organizmima.
- Odgajati učenike da promatraju šumu kao živi organizam na koji djeluju promjene koje se događaju u cjelokupnom ekosustavu.
- Pobuditi interes za estetsko oblikovanje prostora korištenjem biljnog materijala.

Razred: **Drugi**

Broj nastavnih sati (tjedno/ godišnje): **3/105**

Teorija: 60 sati

Nastavna tema:

**OPĆE OSOBINE GOLOSJEMENJAČA
– ČETINJAČA**

**PORODICA TAXACEAE
PORODICA PINACEAE**

PORODICA TAXODIACEAE

Sadržaj:

Osobine i podjela golosjemenjača
Morfološke osobine četinjača - korijen, deblo i krošnja, grananje, izbojak i pup, list, cvijet, plod, sjeme
Areal
Taxus baccata (obična tisa)
Pseudotsuga menziesii (Obična duglazija. Varijeteti)
Abies alba (obična jela)
Jele – egzote: Abies grandis,
Abies cephalonica, Abies concolor
Picea abies (obična smreka)
Smreke – egzote: Picea omorica, Picea pungens
Rod Pinus – osobine i podjela roda
2 – iglični borovi : Pinus sylvestris (bijeli bor),
Pinus nigra (crni bor i podvrste), Pinus mugo (planinski bor), Pinus heldreichii (bjelokori bor i varijetet munjika), Pinus halepensis (alepski bor), Pinus brutia (brucijski bor), Pinus pinea (pinj), Pinus pinaster (primorski bor)
5-iglični borovi: Pinus peuce (molika), Pinus strobus (američki borovac), Pinus wallichiana (himalajski borovac).
Rod Larix – ariši: Larix decidua (europski ariš s geografskim rasama), hibrid Larix x eurolepis, informacije o Larix leptolepis (japanski ariš) i larix sibirica.
Rod Cedrus – cedrovi: Cedrus atlantica (atlaski cedar), Cedrus libani (libanonski cedar), Cedrus deodara (himalajski cedar).
Sequoiadendron giganteum (golemi mamutovac), Sequoia sempervirens (obalna sekvoja), Metasequoia glyptostroboides (metasekvoja), Taxodium distichum (močvarni taksodij), Cryptomeria japonica (japanska kriptomerija)
Sequoiadendron

PORODICA CUPRESSACEAE

Cupressus sempervirens (obični ili mediteranski čempres), *Chamaecyparis lawsoniana* (Lawsonov pačempres), *Thuja occidentalis* (američka tuja), *Thuja orientalis* (azijska tuja), *Thuja plicata* (golema tuja), *Juniperus communis* (obična borovica i varijetet klečica), *Juniperus oxycedrus* – šmrika.

KRITOSJEMANJAČE

Opće osobine kritosjemenjača – građa cvijeta i cvata, vrste cvatova, oplodnja, vrste ploda, sjeme, klica, habitus kritosjemenjača.

PORODICA BETULACEAE

Podjela kritosjemenjača.

Betula pendula (obična breza), *Betula pubescens* (cretna breza), *Alnus glutinosa* (crna joha), *Alnus incana* (bijela joha), *Carpinus betulus* (obiočni grab), *Carpinus orientalis* (bijeli grab), *Ostrya carpinifolia* (crni grab), *Corylus avellana* (obična lijeska), *Corylus colurna* (medvjeda lijeska).

PORODICA FAGACEAE

Fagus sylvatica (obična bukva), *Castanea sativa* (pitomi kesten), *Quercus robur* (hrast lužnjak), *Quercus petraea* (hrast kitnjak), *Quercus cerris* (hrast cer), *Quercus frainetto* (hrast sladun), *Quercus pubescens* (hrast medunac), *Quercus ilex* (hrast crnika), *Quercus coccifera* (hrast oštrika).

PORODICA JUGLANDACEAE

Juglans regia (obični orah), *Juglans nigra* (crni orah).

PORODICA SALICACEAE

Populus alba (bijela topola), *Populus tremula* (trepetljika), *Populus nigra* (crna topola), hibridi topola
Salix alba (bijela vrba), *Salix caprea* (vrba iva), *Salix fragilis* (krhka vrba), *Salix purpurea* (rakita), *Salix viminalis* (košaračka vrba).

PORODICA LAURACEAE

Laurus nobilis (obični lovor)

PORODICA PLATANACEAE

Platanus occidentalis (američka platana), *Platanus orientalis* (azijska platana).

PORODICA ANACARDIACEAE

Cotinus coggygria (obični ruj), *Rhus typhina* (kiseli ruj).

Vježbe: 45 sati

- 7 sati - stručna ekskurzija u Zagreb – posjet botaničkom vrtu (proučavanje i uspoređivanje morfoloških svojstava pojedinih vrsta)

- 28 sati - proučavanje morfoloških osobina i determinacija gore navedenih vrsta na herbarskom materijalu u razredu te na živim stablima i grmlju u školskom arboretumu, gradskim parkovima i šumi (vježbe će se izvoditi tijekom cijele godine).

OBVEZE UČENIKA:

- promatranje i opisivanje morfoloških osobina drveća i grmlja,
- skiciranje karakterističnih detalja,
- uspoređivanje iglica, listova, plodova i ostalih biljnih dijelova kod srodnih vrsta i opažanje sličnosti i razlika,
- prikupljanje herbarskog materijala i izrada herbarske zbirke,
- samostalna determinacija vrsta u svako godišnje doba.

Razred: **Treći**

Broj nastavnih sati (tjedno/ godišnje): **2/70**

Teorija: 40 sati

Nastavna tema:

Sadržaj:

PORODICA ULMACEAE

Ulmus carpinifolia (nizinski brijest),
Ulmus glabra (gorski brijest), *Ulmus laevis*
(vez).

PORODICA TILIACEAE

Tilia cordata (malolisna lipa), *Tilia platyphyllos*
(velelisna lipa), *Tilia tomentosa* (srebrnolisna
lipa).

PORODICA ACERACEAE

Acer pseudoplatanus (gorski javor),
Acer platanoides (javor mlječ), *Acer campestre*
(klen), *Acer monspesulanum* (maklen), *Acer*
tataricum (žestilj), *Acer obtusatum* (gluhač),
Acer heldreichii (planinski javor), *Acer negundo*
(pajavac),
Acer sacharinum (srebrnolisni javor).

PORODICA

HIPPOCASTANA-CEAE

Aesculus hippocastanum (divlji kesten).

PORODICA STAPHYLEACEAE

Staphylea pinnata (obična klokočika).

PORODICA RHAMNACEAE

Rhamnus catartica (obična krkavina),
Rhamnus frangula (trušljika), *Rhamnus fallax*
(žestika).

PORODICA ROSACEAE

Malus sylvestris (divlja jabuka), *Pyrus*
communis var. *pyraster* (divlja kruška), *Prunus*
avium (divlja trešnja), *Prunus mahaleb*
(rašeljka), *Prunus padus* (sremza),
Prunus spinosa (crni trn), *Rosa canina* (pašja
ruža), *Crataegus oxyacanta* (višeploidnički glog),
Crataegus monogyna (jednoplodnički glog).

PORODICA LEGUMINOSAE

Cercis siliquastrum (judino drvo), *Ceratonia*
siliqua (rogač), *Gleditsia triacanthos* (gledičija),
Robinia pseudoacacia (obični bagrem), *Sophora*
japonica (japanska sofora), *Colutea arborescens*
(grohotuša), *Spartium junceum* (žuka), *Amorpha*
fruticosa (čivitnjača).

PORODICA MYRTACEAE

Myrtus communis (mirta)

PORODICA CORNACEAE

Cornus mas (obični drijen), Cornus sanguinea (svib).

PORODICA PUNICACEAE

Punica granatum (mogranj).

PORODICA ERICACEAE

Arbutus unedo (obična planika), Calluna vulgaris (obična Erica carnea (crnjuša), Vaccinium myrtillus (obična borovnica).

PORODICA OLEACEAE

Fraxinus excelsior (obični jasen), Fraxinus angustifolia (poljski jasen), Fraxinus ornus (crni jasen), Fraxinus americana (američki jasen), Phillyrea sp. (zelenike), Ligustrum sp. (kaline), Olea europea var.oleaster (divlja maslina).

PORODICA BIGNONIACEAE

Catalpa bignonioides (istočni trubljačac, katalpa).

PORODICA CAPRIFOLIACEAE

Sambucus nigra (crna bazga), Sambucus raceamosa (crvena bazga) Viburnum sp. (hudike – crna, crvena i lemprika)

Vježbe : 30 sati

7 sati – stručna ekskurzija u Gorski kotar i Opatiju – skupljanje herbarskog materijala, proučavanje morfoloških osobina i determinacija vrsta.

23 sata - proučavanje morfoloških osobina i determinacija gore navedenih vrsta na herbarskom materijalu u razredu te na živim stablima i grmlju u školskom arboretumu, gradskim parkovima i šumi.

OBVEZE UČENIKA:

- promatranje i opisivanje morfoloških osobina drveća i grmlja,
- skiciranje karakterističnih detalja,
- uspoređivanje iglica, listova, plodova i ostalih biljnih dijelova kod srodnih vrsta i opažanje sličnosti i razlika,
- prikupljanje herbarskog materijala i izrada herbarske zbirke,
- samostalna determinacija vrsta u svako godišnje doba.

Materijalni uvjeti:

- učionica s AV uređajima
- uzorci plodova, sjemenki, izbojaka s i bez listova i cvjetova
- arboretum ili slična zelena površina bogata različitim vrstama šumskog drveća i grmlja
- slike

Kadrovski uvjeti : dipl. ing. šumarstva

Literatura:

- Vidaković, M., 1982.: Četinjače – morfologija i varijabilnost. JAZU & Liber, Zagreb
- Vidaković, M., 1993.: Četinjače – morfologija i varijabilnost. Grafički zavod Hrvatske & “Hrvatske šume”, Zagreb
- Herman, J., 1971.: Šumarska dendrologija. Zagreb
- Šumarska enciklopedija, 1980.-1987.: JLZ “ Miroslav Krleža”, Zagreb
- Atlasi s slikama i opisima drveća i grmlja, npr.:
 - Šilić, Č., 1973.: Atlas drveća i grmlja. Sarajevo
 - Amann Gotfried: Boume und Stroucher des Waldes

- Borzan, Ž.,2001.: Imenik drveća i grmlje. "Hrvatske šume", Zagreb
- Lanzara-Piezeti, 1984.: Drveće. Mladinska knjiga
- Godetov vodič, 2000.: Drveće i grmlje. Naklada C, Zagreb i sl.
- Korištenje interneta

5.4. PEDOLOGIJA

Razred: **Prvi**

Broj nastavnih sati (tjedno/ godišnje): **2/35**

Teorija: 25 sati

Vježbe: 10 sati

CILJ: Osposobiti učenike da mogu razlikovati pojedine tipove tala na osnovi boje horizonata, njihovog rasporeda, razlike u teksturi i kemijskoj reakciji.

ZADACI:

- usvojiti nastanak pojedinih stijena i načine njihova trošenja,
- usvojiti stručne nazive tala,
- usvojiti znanja o sistematici tala, rasprostranjenosti, razvoju, građi pedološkog profila te svojstvima,
- razvijati sposobnost prepoznavanja pojedinih tipova tala,
- razvijati sposobnost opažanja.

Nastavna tema:

Sadržaj:

PETROGRAFIJA

Vrste stijena, trošenje stijena

TLO

Mehanički sastav tla, organski dio tla, kemijska svojstva tla, fizikalna svojstva tla, struktura, voda u tlu, zrak u tlu, činitelji obrazovanja tla i migracije u tlu.

TLA HRVATSKE

Podjela tala, automorfna tla, humusno-akumulativna tla, kambična tla, eluvialno-iluvialna tla, hidromorfna tla, tla bazenskih dijelova Hrvatske i tla izdignutih dijelova srednje i sjeverne Hrvatske.

Vježbe sadrže:

Mehanički sastav tla; Pedološka jama- horizonti

OBVEZE UČENIKA:

- nacrtati trokomponentni dijagram i u njega unijeti podatke dobivene odrađivanjem teksture tla
- na snimci pedološke jame razdvojiti i označiti horizonte

Materijalni uvjeti:

Učionica sa AV opremom ,menzura - 100 ml, štoperice, svrdlo ili sonda, kemijski preparati i uređaj za određivanje kiselosti tla, kemijski laboratorij, sušnica za određivanje količine humusa i vlage.

Kadrovski uvjeti: dipl. ing. šumarstva

Literatura:

Dr. sc. Jakob Martinović, 2003: Gospodarenje šumskim tlama u Hrvatskoj, Šumarski institut Jastrebarsko

5.5. METEOROLOGIJA

Razred: Prvi

Broj nastavnih sati (tjedno/ godišnje): **2/35**

CILJ:

Razvijati svijest o potrebi korištenja znanstvenih dostignuća u praksi, a naročito utjecaj klime i klimatoloških činitelja na fitocenuzu, razvoj tala i očuvanje okoliša

ZADACI:

- Proširiti znanje učenika iz fizike i zemljopisa te ga primijeniti u fizici atmosfere.
 - Ovladati u potpunosti metodama i postupcima mjerenja iz programa klimatološke stanice.
 - Razumjeti način istraživanja od prikupljanja podataka, hopteze do teorijskog modela. Steći sposobnost obrade i primjene podataka važnih za struku.
 - Znati nabrojati meteorološke elemente, usvojiti načine motrenja i zapisivanja. Usvojiti vještine potrebne za rad s klasičnim meteorološkim instrumentima.
 - Objasniti djelovanje pojedinih meteoroloških elemenata na vegetaciju.
- Uočavati pojave u atmosferi. Samostalno izvoditi motrenja i obradu podataka. Stvarati kritički stav prema podacima mjerenja.

Teorija: 25 sati

Nastavna tema:

Sadržaj:

**METEORLOŠKI
INSTRUMENT**

- Osnovni meteorološki instrumenti

METEOROLOGIJA

- Sunčevo zračenje
- Insolacija
- Utjecaj zračenja na atmosferu
- Temperatura zraka
- Oblaci
- Oborine
- Zračne mase
- Frontalni sustavi
- Opća cirkulacija atmosfere

KLIMATOLOGIJA

- Klimatski elementi i činitelji
- Klasifikacija klima
- Klimatogene zone Europe i Hrvatske
- Utjecaj vodenih površina na klimu
- Utjecaj reljefa na klimu
- Utjecaj vegetacije na klimu
- Mikro, mezo i makro klima

Vježbe: 10 sati

- Uporaba osnovnih meteoroloških instrumenta
- Postupci pri mjerenju
- Oblaci

OBVEZE UČENIKA:

- na osnovu izmjerenih podataka tijekom tjedna ili mjeseca nacrtati dijagrame temperatura, vlage i tlaka te ih usporediti i dati svoj komentar,
- na karti Hrvatske izdvojiti klimatogene zone.

Materijalni uvjeti:

Meteorološka postaja sa svim potrebnim instrumentima, učionica sa AV opremom

Kadrovski uvjeti: dipl. ing. šumarstva ili dipl. ing. fizike - smjer geofizika, struka meteorologija

Literatura:

I. i B. Penzar, 2000.: Agrometeorologija, Školska knjiga Zagreb, Zagreb

5.6 . ZAŠTITA NA RADU

Razred: **Prvi**

Broj nastavnih sati (tjedno / godišnje): **1/ 35**

Teorija:25 Vježbe :10

CILJ:

Usvojiti potrebna znanja i vještine koja će se primjenjivati u svakodnevnom životu i radu, čime će se spriječiti ozlijede i profesionalna oboljenja zaposlenih u šumarstvu.

ZADACI:

- Opisati moguće izvore opasnosti kojima je izložen radnik za vrijeme rada.
- Naučiti potrebne zakonske propise vezane uz zaštitu na radu.
- Opisati potrebna zaštitna sredstva i opremu.
- Upoznati načine zaštite od mogućih opasnosti.
- Razviti sposobnost prilagođavanja različitim radnim uvjetima.
- Naučiti koristiti propisanu zaštitnu opremu.
- Prepoznati različite povrede i naučiti pomoći unesrećenom.
- Stvarati naviku korištenja ispravnog alata i pribora za rad na siguran način.
- Pobuditi interes za razvoj novih tehnologija i načina rada koji će olakšati težak i opasan posao u šumarstvu te tako smanjiti broj povreda.

Nastavna tema:

Sadržaj:

ZAKONSKI PROPISI

Uloga zakona i zakonskih propisa,
Obaveza poslodavca, obaveze zaposlenika
Zaštita nepušača od negativnog utjecaja pušača, štetan utjecaj alkohola i droge.

IZVORI OPASNOSTI

Nefiziološki uvjeti rada, fizikalne štetnosti
kemijske štetnosti, biotički faktori.

ČINITELJI SIGURNOSTI

Osnovni činitelji sigurnosti u procesu proizvodnje, fizičke i psihičke sposobnosti radnika. Organizacija proizvodnje.

Tehnička i osobna zaštitna sredstva.
Pružanje prve pomoći.

ŠTETNI ČINITELJI RADNE SREDINE

Otrovni plinovi, visoke temperature
niske temperature, buka, vibracije,
Štetna zračenja, biotički faktori.
Izvori opasnosti u različitim djelatnostima
šumarstva, požari, opasnosti od požara.

ANALIZA OPASNOSTI

Analiza opasnosti za ključna radna
mjestu u šumarstvu.

Vježbe:

Posjet profesionalnoj vatrogasnoj jedinici –gašenje požara,
Pružanje prve pomoći – demonstracija profesionalnih osoba
Tehnička i osobna zaštitna sredstva

Vježbe održati po grupama sa 10 do 15 učenika.

OBVEZE UČENIKA:

- usvojiti praktična znanja u gašenju šumskih požara,
- naučiti pružati prvu pomoć – zaustavljanje krvarenja, imobilizacija ruke ili noge, umjetno disanje,
- naučiti koristiti osobna i tehnička zaštitna sredstva.

Kadrovski uvjeti: dipl. ing. šumarstva. dipl. ing zaštite na radu

Materijalni uvjeti :

Učionica s potrebnom audio vizualnom opremom

Sredstva za pružanje prve pomoći

Osobna zaštitna sredstva radnika sjekača, traktorista, tehničara

Tehnička sredstva zaštite na radnim strojevima.

Literatura :

Grupa autora, 2001.: Zaštita na radu za učenike srednjih škola, Pučko otvoreno učilište, Zagreb

Bogdan Dereta, 1980.: Zaštita na radu u šumarstvu, SIZ odgoja i usmjerenog obrazovanja šumarstva i drvne industrije SRH Zagreb, Zagreb

Dr. Mladen Kratochvil, 1995.: Prva pomoć u prirodi, Nacionalna i sveučilišna biblioteka, Zagreb

Sabor RH, Zakon o zaštiti na radu, Narodne novine Zagreb, Zagreb

Analiza opasnosti na radu u HŠ d.o.o.

5.7. TEHNIČKO CRTANJE I NACRTNA GEOMETRIJA

Razred: **Prvi**

Broj nastavnih sati (tjedno / godišnje) : **2/70**

CILJ:

Osposobiti učenike za grafičko komuniciranje; za predočavanje predmeta i njihovo prikazivanje pomoću tehničkog crteža.

ZADACI:

- Naučiti osnovna pravila tehničkog crtanja.
- Usvojiti norme tehničkog crtanja i shvatiti njihov značaj.
- Osposobiti učenike za čitanje tehničkih crteža i nacрта.
- Osposobiti učenike za crtanje jednostavnijih tehničkih crteža .
- Razvijati kod polaznika smisao za zorno predočavanje predmeta koji nas okružuju.
- Razvijati kod učenika smisao za točnost, urednost i preciznost u radu.

Teorija: 35 sati

Nastavna tema:**Sadržaj:****TEHNIČKO CRTANJE**

Uvod u predmet; Pribor i materijal; Vrste crta (standardizacija); Mjerila; Tehničko pismo (Kron);

GEOMETRIJSKO CRTANJE

Uvod i zadaci nacrtne geometrije; Osnovne geometrijske konstrukcije; Konstrukcija pravilnih mnogokuta; Konstrukcija krivulja drugog stupnja (kružnica i elipsa).

ORTOGONALNA PROJEKCIJA

Vrste projiciranja; Ortogonalno projiciranje na 1 ravninu; Ortogonalno projiciranje na 2 ravnine; Ortogonalno projiciranje točke; Ortogonalno projiciranje dužine i pravca; Ortogonalno projiciranje likova i tijela; Stranocrt; Bokocrt; Kosa projekcija.

ORTOGONALNA AKSONOMETRIJA

Ortogonalna aksonometrija; Probodišta i prikloni kutevi pravca; Predočavanje ravnine, sustražnice i priklonice; Preklapanje ravnih likova i određivanje prave veličine

KOTIRANA PROJEKCIJA

Kotirana projekcija točke, dužine i pravca; Graduiranje i interval pravca, nagib pravca; Kotirana projekcija dvaju pravaca; Mjerilo nagiba ravnine, presjek dvije i tri ravnine; Topografske plohe, interpolacija slojnica; Presjek terena ravninom;

NASIPI, USJECI, CESTE, PLATO

Nasipi; Usjeci; Horizontalna cesta na ravnoj padini; Kosa cesta na horizontalno tlo i ravnoj padini i uzdužni profil ceste

Vježbe: 35 sati

Nastavna tema:**Sadržaj:****TEHNIČKO CRTANJE**

Tehničko pismo (Kron);

GEOMETRIJSKO CRTANJE

Osnovne geometrijske konstrukcije; Konstrukcija pravilnih mnogokuta; Konstrukcija krivulja drugog stupnja(kružnica i elipsa);

ORTOGONALNA PROJEKCIJA

Ortogonalno projiciranje na 1 ravninu; Ortogonalno projiciranje na 2 ravnine; Ortogonalno projiciranje

ORTOGONALNA AKSONOMETRIJA	točke; Ortogonalno projiciranje dužine i pravca; Ortogonalno projiciranje likova i tijela; Stranocrt; Bokocrt; Kosa projekcija Ortogonalna aksonometrija; Probodišta i prikloni kutevi pravca; Predočavanje ravnine, sustražnice i priklonice; Preklapanje ravnih likova i određivanje prave veličine
KOTIRANA PROJEKCIJA	Kotirana projekcija točke, dužine i pravca; Graduiranje i interval pravca, nagib pravca; Kotirana projekcija dvaju pravaca; Mjerilo nagiba ravnine, presjek dvije i tri ravnine; Topografske plohe i interpolacija slojnica; Presjek terena ravninom;
NASIPI, USJECI,	Nasipi; Usjeci; Horizontalna cesta na ravnoj padini;
CESTE, PLATO	Kosa cesta na horizontalno tlo i ravnoj padini i uzdužni profil ceste

OBVEZE UČENIKA:

- u okviru vježbi predviđena je izrada tehničkog pisma, crtanje likova u svim projekcijama na A4 i A3 formatima papira pomoću pribora za crtanje

Materijalni uvjeti: učionica, pribor i sredstva za tehničko crtanje

Kadrovski uvjeti: dipl. ing. šumarstva

Literatura:

Pero Bezić, 1955.: Nacrtna ili deskriptivna geometrija, Školska knjiga, Zagreb

Dragan Mutabžija i Lav Rajčić, 1971.: Nacrtna geometrija, Školska knjiga Zagreb

Niče, Vilko: Deskriptivna geometrija

I. svezak, Školska knjiga, Zagreb, 1987.

II. svezak, Školska knjiga, Zagreb, 1988.

Vlasta Szirovicza i Ana Sliječević, 1997.: I. i II. dio, «Element» Zagreb

5. 8. EKOLOGIJA

Razred: **Drugi**

Broj nastavnih sati (tjedno/godišnje): **2/70**

CILJ:

Osposobiti učenike da umiju prepoznati djelovanje abiotskih i biotskih činitelja na okoliš

ZADACI:

- Usvojiti znanja o abiotskim i biotskim činiteljima,
- osposobiti učenike da umiju prepoznati ekološke karakteristike važnijih
- vrsta drveća te šumskih fitocenoza,
- predvidjeti posljedice djelovanja nekog abiotskog ili biotskog čimbenika,
- shvatiti važnost očuvanja biološke ravnoteže,
- razvijati svijest o potrebi zaštite čovjekovog okoliša i prirode.

Teorija : 40 sati
Nastavna tema:

Sadržaj:

UVOD

KLIMATSKI UTJECAJI

EDAFSKI UTJECAJI

GEOMORFOLOŠKI UTJECAJI

Stanište, biocenoza, ekosustav, biosfera
Svjetlo; Toplina; Vlaga; Kretanje zračnih masa
Fizička svojstva tla; Kemijska svojstva tla;
Biološka svojstva tla
Nadmorska visina; Inklinacija i ekspozicija ;
Konfiguracija

UZAJAMNI ODNOSI

Tipovi odnosa između organizama; Fitogeni,
zoogeni i antropogeni utjecaji

EKOLOŠKE KARAKTERISTIKE

VAŽNIJIH VRSTA DRVEĆA

Ekološke karakteristike pojedinih vrsta drveća
nizinskih šuma.
Ekološke karakteristike pojedinih vrsta drveća
brdskih šuma; Ekološke karakteristike pojedinih
vrsta drveća gorskih šuma; Ekološke
karakteristike pojedinih vrsta drveća
pretplaninskih i planinskih šuma

EKOLOŠKE KARAKTERISTIKE ŠUMSKIH FITOCENOZA

Ekološke karakteristike šumskih fitocenoza
nizinskih šuma; Ekološke karakteristike šumskih
fitocenoza brdskih šuma; Ekološke karakteristike
šumskih fitocenoza gorskih šuma; Ekološke
karakteristike šumskih fitocenoza pretplaninskih
i planinskih šuma; Ekološke karakteristike
šumskih fitocenoza šuma na kršu.

ZAŠTITA LJUDSKOG OKOLIŠA

ZAŠTITA PRIRODE

Onečišćenje atmosfere; Onečišćenje tla i
pitke vode;
Zadaci, program i značaj zaštite prirode;
Zaštićeni objekti prirode; Nacionalni park,
arboretum, botanički vrt

Vježbe: 30 sati

Nastavna tema:

Sadržaj:

ABIOTSKI I BIOTSKI

UTJECAJI

Utjecaj ekoloških činitelja na šumsku zajednicu
– jesen
Utjecaj ekoloških činitelja na šumsku zajednicu
– proljeće

EKOLOŠKE KARAKTERISTIKE VAŽNIJIH VRSTA DRVEĆA

Ekološke karakteristike važnijih vrsta drveća

EKOLOŠKE KARAKTERISTIKE ŠUMSKIH FITOCENOZA

Ekološke karakteristike pojedinih šumskih
zajednica

ZAŠTITA LJUDSKOG OKOLIŠA

Zaštita ljudskog okoliša

ZAŠTITA PRIRODE

Zaštita prirode, Parkovi
Vježbe organizirati u grupama.

Materijalni uvjeti: učionica s AV opremom, filmovi, ekološki časopisi,
grafoskop, šumska površina

Kadrovski uvjeti: dipl. ing. šumarstva

Literatura:

Gračanin – Ilijanić, 1977.: Uvod u ekologiju bilja, Zagreb

Vukelić, Joso i Rauš, Đuro, 1998.: Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj, Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet Zagreb,

Herman, J., 1971.: Šumarska dendrologija, “ Stanbiro” Zagreb, Ulica

Braće Kavurića br. 22, Zagreb

Rauš, Đ., 1991.: Zaštita prirode i čovjekovog okoliša, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb

Matas – Simončić – Šobot, 1992.: Zaštita okoliša danas za sutra, Školska knjiga Zagreb

Slijepčević – Boranić- Matekalo Draganović, 1997.: Čovjek, zdravlje i okoliš, Školska knjiga Zagreb

Vrtar-Balabanić-Meštrov: Genetika, evolucija, ekologija, Školska knjiga, 1999.

Glavač, Vjekoslav, 1999.: Uvod u globalnu ekologiju , Državna uprava za zaštitu prirode i okoliša i Hrvatske šume, javno poduzeće za gospodarenje šumama i šumskim zemljištem u Republici Hrvatskoj, Zagreb

Grupa autora: 1980.-1987.: Šumarska enciklopedija I, II, III; Jugoslavenski leksikografski zavod Miroslav Krleža Zagreb, Zagreb

Časopisi: Grupa autora: Ekološki glasnik, časopis o prirodi, «Ekološki glasnik «d.o.o., D. Lomnica

5.9. UZGAJANJE ŠUMA

Razred: **Drugi**

Broj nastavnih sati:(tjedno / godišnje): **2/70**

CILJ:

Naučiti uzgojiti prirodnu ili umjetnu šumu koja će proizvoditi kvalitetnu drvenu masu i biti u mogućnosti da se prirodno obnovi , te predstavljati stabilan šumski ekosustav.

ZADACI:

- usvojiti određene pojmove iz sjemenarstva, rasadničarstva i pošumljavanja,
- shvatiti važnost proizvodnje šumskog sjemena i sadnog materijala neophodnog za podizanje novih šumskih kultura,
- primijeniti stečeno znanje u rasadničarskoj proizvodnji sadnica te na pošumljavanju neobraslih površina,
- upoznati učenike s osnovama nasljeđivanja,
- utvrditi oblike reprodukcije šuma Republike Hrvatske,
- spoznati značaj prirodne obnove šuma,
- uočiti pravilan razvoj šume primjenom mjera njege,
- naučiti razvrstati šume po namjeni,
- nabrojiti i objasniti elemente sastojine,
- objasniti biološko - uzgojne značajke naših gospodarskih vrsta,
- opisati uvjete za prirodnu obnovu šuma,

- objasniti prirodnu obnovu regularnih i prebornih šuma,
- objasniti razloge za umjetno podizanje šuma,
- opisati i provesti uzgojne radove u prirodnim i umjetno podignutim šumama.
- usvojiti pravilan pristup podizanju i održavanju šumskih kultura.

Teorija: 40 sati

Nastavna tema:

Sadržaji:

SJEMENARSTVO

Sjemenarstvo - pojam, faze, proizvodnja sjemena, sjeme - plod -pojam, dijelovi, način klijanja, izvori sjemenskog materijala, plodonošenje šumskog drveća, sazrijevanje i osipanje plodova – sjemena, sakupljanje sjemena – metode, čišćenje i dorada češera, čišćenje i dorada mesnatih i suhих plodova, čuvanje sjemena, predsjetvena priprema sjemena – dormantnost, stratifikacija sjemena, klijavost sjemena.

RASADNIČARSTVO

Rasadničarstvo -pojam, uvjeti formiranja, vrste rasadnika - prema namjeni i proizvodnji, proizvodnja sadnica u sijalištu, sjetva sjemena - metode vrijeme, način i dr, dunemanove lijehe, proizvodnja sadnica u posudama, proizvodnja sadnica u rastilištu, alati, strojevi i uređaji u rasadničarskoj proizvodnji, proizvodnja sadnog materijala vegetativnim putem -četinjače, proizvodnja sadnog materijala vegetativnim putem -listače, njega i zaštita sadnog materijala, presađivanje sadnica - značaj školovanja sadnica, vađenje, sortiranje, pakiranje, čuvanje te transport, sadnica.

POŠUMLJAVANJE

Pošumljavanje -značaj kao faza uzgajanja šuma, priprema tla za pošumljavanje, sadni materijal - s golim korijenom, s busenom, pošumljavanje na kršu, njega novih šuma podignutih pošumljavanjem.

Vježbe: 30 sati

9 sati - vježbe u rasadniku -priprema sjemena za sjetvu, priprema tla za sjetvu, sjetva sjemena, njega, zaštita i presadnja sadnog materijala
- Stručna ekskurzija u Šumarski institut u Jastrebarskom

21 sat - priprema staništa, pošumljavanje te njega sastojina podignutih pošumljavanjem
- vježbe organizirati u grupe od 10-15 učenika

OBVEZE UČENIKA:

- sakupiti različite vrste sjemenki u prirodi te napraviti sjetvu u rasadniku
- presaditi biljke u rastilište
- voditi brigu o njezi i zaštiti sadnog materijala
- pripremiti stanište za pošumljavanje, pošumljavati i njegovati pošumljene sastojine

Razred: **Treći**

Broj sati (tjedno/godišnje): **2/70**

Teorija: 46, Vježbe: 24

Nastavne teme:

Sadržaj:

BIOLOGIJA ŠUMA

Pojam šume i sastojine, izlučivanje sastojina, elementi sastojine, biološko gospodarska klasifikacija stabala u sastojini, uloga grmlja travnih formacija i mahovina.

**EKOLOŠKO BIOLOŠKE
ZNAČAJKE**

Ekološko biološka svojstva gospodarskih vrsta (joha, jasen, hrast, bukva, jela, smreka, bor).

PRIRODNA OBNOVA ŠUMA

Uvjeti za prirodnu obnovu, oblici prirodne obnove, čista sječa, oplodna sječa, preborna sječa.

UMJETNO PODIZANJE ŠUMA

Razlozi umjetnog podizanja šuma, oblici nasada umjetno podignutih šuma, njega umjetno podignutih šuma.

Vježbe: 24 sata

- Izlučivanje sastojine
- Elementi sastojine
- Uloga šuma hrasta lužnjaka, hrasta kitnjaka i bukve.
- Priprema staništa za prirodnu obnovu
- Podizanje šumskih kultura

Vježbe održati na terenu u grupama sa 10 do 15 učenika,.

OBVEZE UČENIKA:

- uočiti razloge izlučivanja sastojina na terenu i obrazložiti iste,
- prepoznati elemente sastojine na konkretnoj sastojini i opisati ih,
- izvršiti pošumljavanje zadane površine sadnicama golog ili obloženog korijena,
- nakon obilaska konkretnih sastojina na terenu uočiti i opisati ulogu šuma lužnjaka, kitnjaka i obične bukve.

Razred: **Četvrti**

Broj nastavnih sati (tjedno/godišnje): **3/96**

Teorija: 82 sata / godišnje

Nastavna tema:

Sadržaj:

**1. OSNOVI NASLJEDIVANJA
- ŠUMARSKA GENETIKA**

Osnovni pojmovi šumarske genetike, svojstva i varijabilnosti, kombinacija svojstava (hibridizacija);
Metode oplemenjivanja, sjemenski objekti;
Osvrt na klonske sjemenske plantaže

**2. GOSPODARENJE I OBNOVA
EKONOMSKIH ŠUMA:**

Osnovni uvjeti prirodne obnove šuma;
Obnova šuma niskog uzgojnog oblika (panjača);
Obnova šuma visokog uzgojnog oblika (sjemenjača);
Obnova jednodobnih šuma heliofita;
Obnova jednodobnih šuma poluskiofita;
Obnova jednodobnih šuma skiofita;
Gospodarenje i obnova nizinskih šuma;
Gospodarenje i obnova prigorskih šuma (submotanskih);
Obnova gorskih (montanskih) šuma;
Gospodarenje i obnova čistim šumama ob. bukve;
Gospodarenje i obnova čistim šumama ob. jele;
Gospodarenje i obnova čistim šumama ob. smreke;
Gospodarenje i obnova mješovitim gorskim šumama.

**3. GOSPODARENJE I OBNOVA
ŠUMAMA ZAŠTITNIH FUNKCIJA:**

Značaj predplaninskih (subalpinskih) šuma;
Šuma predplaninske bukve;
Šuma predplaninske smreke;
Značaj planinskih (alpinskih) šuma;
Šuma planinske bukve;
Šuma bora krivalja; Šuma crnog graba.

**4. NJEGA PRIRODNO OBNOVLJENIH
I UMJETNO PODJENUTIH ŠUMA
(SILVIKULTURA)**

Ciljevi i zadaci njege šuma; Njega prirodnih mladika; Njega mladika silvikulture;
Njega guštika prirodno obnovljenih šuma;
Njega guštika silvikulture; Prorede kao mjera njege prirodno obnovljene šume; Prorede silvikultura;
Proreda u raznodobnoj šumi.

**5. GOSPODARENJE ŠUMAMA
POSEBNIH NAMJENA:**

Parkovi; Potreba osnivanja i oblici parkova;
Park šume; Osnivanje park šuma i potrebni sadržaji; Park prirode; kako, kada i zašto park prirode
Nacionalni parkovi;
Osnovne odlike Nacionalnih parkova.

VJEŽBE: 14 sati / godišnje, održati u grupama od 10 –15 učenika.

1. NASLJEDIVANJE

- Odabiranje sjemenskih stabala, sjemenskih sastojina, klonske sjemenske

- ŠUM. GENETIKA:

sastojine.....7 sati

GOSPODARENJE I OBNOVA ŠUMA ZAŠTITNIH FUNKCIJA

- Značaj predplaninskih i planinskih šuma i njihova zaštitna funkcija.....7 sati

PRAKTIČNA NASTAVA: 21 sat

GOSPODARENJE I OBNOVA EKONOMSKIH ŠUMA:

- Prirodna obnova jednodobnih šuma, prirodna obnova raznodobnih šuma...7 sati

NJEGA PRIRODNO I UMJETNO PODIGNUTIH ŠUMA:

- Osnivanje silvikultura četinjača - listača.....7 sati

- Njega mladika - guštika

a) prirodno obnovljenih.....7 sati

b) umjetno podignutih.....7 sati

OBVEZE UČENIKA: nakon obilaska sastojina sastaviti seminarski rad na zadanu temu.

Materijalni uvjeti:

- Učionica sa pripadajućom audio vizualnim pomagalicama,
- sastojine u kojima će se održavati terenska nastava
- rasadnik, sjemenski i sadni materijal,
- alati i uređaji u rasadničarskoj proizvodnji.

Kadrovski uvjeti:

dipl. ing. šumarstva

Literatura:

Josip Herman, dipl.ing., 1971.: Dendrologija, nije istaknut izdavač i mjesto

Mr Ivo Mrzljak, dipl.ing.,1977.: Uzgajanje šuma, SIZ odgoja i usmjerenog obrazovanja šumarstva i drvne industrije, Zagreb

Grupa autora, 1992.: Šume u Hrvatskoj, Šumarski fakultet u Zagrebu; Javno poduzeće za gospodarenje šumama i šumskim zemljištem, Zagreb

Grupa autora, 2001.: Jela u Hrvatskoj

1996.: Hrast Lužnjak u Hrvatskoj

2003.: Obična bukva u Hrvatskoj, Akademija šumarskih znanosti, Zagreb

Grupa autora, 1963.: i 1987.: Šumarska enciklopedija, Jugoslavenski leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb

Dr. Josip Balen, 1929.: O proredama, Zakladna tiskara Narodnih novina, Zagreb

Dr. B. Prpić - Dr. S. Matić, 1983.: Pošumljavanje, Savez inženjera i tehničara i drvne industrije Hrvatske, Zagreb

Vjekoslav i Hrvoje Glavač, 1988.: Višejezični šumarski rječnik, Hrvatske šume d.o.o., Zagreb

Regent Boris, dipl. ing., 1972.: Šumsko sjemenarstvo, Poslovno udruženje šum. privrednih organizacija, Zagreb

Dr. John HacsKaylo, 1964.: Fiziologija i ishrana šum. drveća, Jugoslavenski poljoprivredni šumarski centar, Beograd

Josip Šafar, dipl. ing., 1948.: Preborna šuma i preborno gospodarenje, Institut za šumarska istraživanja Ministarstva šumarstva NRH, Zagreb

Grupa autora, svake godine: Glasnik za šumske pokuse, Šumarski fakultet sveučilište u Zagrebu, Zagreb

Grupa autora, dvomjesečno izdanje: Šumarski list, Hrvatsko šumarsko društvo, Zagreb

5.10. ANATOMIJA I TEHNOLOGIJA DRVA

Razred: **Drugi**

Broj nastavnih sati (tjedno/godišnje): **2 / 70**

CILJ:

Osposobiti učenike da umiju prepoznati vrste drva i greške drva

ZADACI:

- usvojiti znanja o drvetu kao živom biljnom organizmu i osnovnoj sirovini,
- usvojiti znanja o anatomskoj građi, kemijskom sastavu, tehničkim svojstvima i greškama drveta koje se najčešće pojavljuju a uzrokovane su raznim biotskim i abiotskim činiteljima,
- osposobiti učenike da umiju razlikovati vrste drva, greške drva te utjecaj grešaka na pojedina svojstva drva, odnosno kvalitetu i upotrebljivost drva,
- razvijati sposobnost opažanja detalja.

Teorija: 50 sati

Nastavna tema:

Sadržaj:

GRAĐA DRVA

Općenito o građi drva; Elementi građe drva četinjača; Elementi građe drva listača; Histološka građa drva četinjača; Histološka građa drva listača; God ili godišnji prirast drva; Bijelj i srž

KEMIZAM DRVA SVOJSTVA DRVA

Određivanje vrste drva; Kemizam drva; Estetska svojstva drva; Tile; Osnovna fizička svojstva; Mehanička svojstva drva; Fizičko kemijska svojstva; Vanjski izgled stabla

GREŠKE DRVA

Greške građe drva; Greške od insekata; Greške nastale od uzroka fizičke prirode; Greške boje drva; Greške boje i konzistencije

Vježbe: 20 sati

KEMIZAM DRVA

Određivanje vrste drva

SVOJSTVA DRVA

Vanjski izgled stabala; Vanjske osobine debla

GREŠKE DRVA

Greške građe drva; Greške nastale od uzroka fizičke prirode; Greške boje drva; Greške boje i konzistencije.

Vježbe određivanje vrste drva i greške drva organizirati u grupama od 10-15 učenika.

OBVEZE UČENIKA:

- na uzorcima drva znati determinirati vrste drva i greške drva
- upoznati vanjski izgled stabla i vanjske osobine debla

Materijalni uvjeti:

učionica, uzorci različitih vrsta drva, lupe, uzorci, slike grešaka drva, šumska površina, poligon

Kadrovski uvjeti: dipl. ing. šumarstva

Literatura:

Dr. Zvonimir Špoljarić, 1964.: Anatomija drva. Šumarski fakultet, Zagreb

Stjepan Šlat, dipl. ing., 1983.: Iskorištavanje šuma. SIZ šumarstva i drvne industrije Zagreb,
Frgić: Materijali, vlastita naknada, Zagreb, 1998.

5.11. GEODEZIJA

Razred: **Treći**

Broj nastavnih sati: **3/105**

CILJ: Osposobiti učenike za korištenje geodetskih instrumenata te metoda mjerenja
Upoznati učenike sa osnovnim znanjima iz geodezije, mjernim instrumentima i spravama, te
metodama mjerenja koje su česte u šumarskoj operativi na poslovima uređenja šuma,
šumskim komunikacijama i drugim.

ZADACI:

- usvojiti znanja o mjernim instrumentima i metodama mjerenja,
- razvijati vještinu korištenja mjernih instrumenata i metoda mjerenja,
- razvijati naviku sistematičnosti, točnosti i preciznosti,
- osposobiti učenike za budući samostalni rad, razviti kod njim osjećaj za praktičnost i inventivnost,
- razviti kod učenika radne navike, urednost, točnost i sistematičnost u radu.

Teorija: 58 sati

Nastavna tema:

Sadržaj:

MJERE U GEODEZIJI

Mjere za dužine i površine; Mjere za kuteve; Pogreške kod mjerenja.

SPRAVE ZA DIREKTNO MJERENJE

Trasirke, visak, libele; Sprave za okomice (kutna zrcala i prizme); Direktno mjerenje dužina (letve, lanci, vrpce, ravnjače i podravnjače), Padomjeri; Redukcija kosih dužina; Ortogonalna metoda snimanja detalja.

MJERILA

Mjerila plana i karte; Linearna i transverzalna mjerila; Ravni i kružni noniusi.

INSTRUMENTI ZA OPTIČKO MJERENJE MJERENJE DUŽINA - TEODOLIT

Teodolit (namjena i dijelovi); Mjerenje horizontalnih i vertikalnih kuteva; Optičko mjerenje dužina.

INSTRUMENTI ZA OPTIČKO MJERENJE

Busolni instrumenti, stacionarna metoda mjerenja busolnih vlakova, nanošenje busolom, GPS, triangulacija, iskolčavanje prosjeka, poligoni.

KARTIRANJE I RAČUNANJE POVRŠINA

Kartiranje, topografski znakovi, redukcija planova, računanje površina, nitni i polarni planimetar.

NIVELIRANJE	Niveliranje - opis i tehnika rada, uzdužni profil, poprečni profil, plošna nivelacija, obračun visina
FOTOGRAMetriJA	Džepni stereoskop, dešifriranje vrsta drveća, računanje drvene mase, sklopa i obrasta, aerofotogrametrija.

Vježbe: 47 sata

Nastavne teme:	Sadržaj:
SPRAVE ZA DIREKTNO MJERENJE	Trasirke, visak, libele; Sprave za okomice (kutna zrcala i prizme); Direktno mjerenje dužina (letve, lanci, vrpce, ravnjače i podravnjače); Padomjeri; Ortogonalna metoda snimanja detalja
MJERILA	Mjerila plana i karte
INSTRUMENTI ZA OPTIČKO MJERENJE-TEODOLIT	Teodolit (namjena i dijelovi); Mjerenje horizontalnih i vertikalnih kuteva; Optičko mjerenje dužina.
INSTRUMENTI ZA OPTIČKO MJERENJE	Stacionarna metoda mjerenja busolnih vlakova, metoda na preskok, nanošenje busolom, GPS, metode za snimanje detalja.
KARTIRANJE I RAČUNANJE POVRŠINA	Redukcija planova, uvećanje i umanjenje karata i planova, rad s planimetrima.
NIVELIRANJE	Uzdužni profil, poprečni profil, plošna nivelacija, obračun visina, unošenje podataka u radni program.

Vježbe organizirati u grupama od 10-15 učenika.

OBVEZE UČENIKA:

- izmjeriti busolni vlak nanijeti na kartu G.J. ili slivnog područja,
- nacrtati uzdužni profil snimljene trase (100-150 m) sa poprečnim profilima snimljenim na nultim točkama.

Materijalni uvjeti:

učionica, geodetske sprave za jednostavnu izmjeru-trasirke, visak, libele, letve, lanci, mjerne vrpce; padomjeri, planovi i karte; noniusi i transverzalna mjerila, teodoliti, prostor za izvođenje vježbi, busole, GPS, redukcijoni šestar, nitni planimetar, polarni planimetar.

Kadrovski uvjeti:

dipl. ing. šumarstva

Literatura:

Dr. ing. Zvonimir Špoljarić, 1978.: Anatomija drva, Samoupravna interesna zajednica odgoja i usmjerenog obrazovanja šumarstva i drvne industrije SR Hrvatske-Zagreb, Zagreb
Dr. ing. Zvonimir Špoljarić, 1981.: Osnove nauke o drvu, Šumarski fakultet sveučilišta u Zagrebu,

Stjepan Šlat, 1983: Iskorištavanje šuma, Samoupravna interesna zajednica odgoja i usmjerenog obrazovanja šumarstva i drvne industrije, Zagreb

5.12. RADNI STROJEVI I ALATI

Razred: **drugi, treći**

Broj nastavnih sati (tjedno/godišnje): **2/70, 2/70**

CILJ :

Upoznati se sa strojevima i alatima koji se koriste u šumarstvu, te steći vještine pravilnog rukovanja i održavanja nekih strojeva.

ZADACI:

- upoznati materijale za izradu strojeva i strojnih elemenata, elemente strojeva, naučiti principe rada četverotaktnih i dvotaktnih motora sa unutarnjim izgaranjem, radne strojeve i alate koji se koriste u sjemenarstvu i rasadničarstvu.
- upoznati različite tipove motornih pila koje se koriste u šumarstvu.
- upoznati ručni alat koji se koristi u sječi i izradi te naučiti njime rukovati.
- savladati vještinu rukovanja i održavanja motorne pile.
- upoznati radne strojeve i alate za iznošenje i izvlačenje i transport drvnih sortimenata.
- uočiti važnost primjene novih strojeva i novih tehnologija u šumarstvu.
- steći naviku pridržavanja propisanih uputa za siguran rad.

Razred: **Drugi**

Teorija: 54 sati, vježbe: 16 sati

Nastavna tema:

Sadržaj:

MATERIJALI U STROJOGRADNJI

Čelik, bakar i legure, aluminij i legure, sinterirani materijali, prirodni nemetali, umjetni materijali - vrste i njihova svojstva.

STROJNI ELEMENTI

Elementi za spajanje (zakovice, zavari, lamele, klinovi, vijci, svornjaci, zatici, opruge, naležne površine),

Elementi za kružno gibanje i prijenos snage (osovine, vratila, rukavci, ležaji, spojke, tarni, remenski, zupčasti, užetni, lančani prijenos),

Elementi za protok (cijevi, ventili, zasuni, pipci),

Elementi stapnog mehanizma,

Elementi za reguliranje snage.

POGONSKI MOTORI

Četverotaktni i dvotaktni benzinski otto motori,

Četverotaktni i dvotaktni diesel motori, te uređaji koji omogućuju njihov rad.

ORUĐA U SJEMENARSTVU I RASADNIČARSTVU

Industrijska trušnica, hladnjača, radni strojevi
u rasadničarstvu

Vježbe: 16 sati

Elementi strojeva : zakovice, vijci, osovine, vratila, ležaji,

motori s unutarnjim izgaranjem

Posjet rasadniku : strojevi i alati u rasadničarskoj proizvodnji, industrijska trušnica, oruđa za obradu tla, oruđa za pikiranje i vađenje sadnica.

OBVEZE UČENIKA:

- naučiti prepoznati pojedine strojne elemente,
- nacrtati strojne elemente i opisati njihovu ulogu,
- nacrtati i opisati dijelove motora, taktove motora sa unutarnjim izgaranjem,
- posjetiti šumski rasadnik i upoznati se sa strojevima koji se koriste u rasadniku, te opisati njihovu namjenu,
- izrada izvještaja (sa opisom rasadničarskih strojeva) sa stručne ekskurzije.

Razred: **Treći**

Broj sati (tjedno / godišnje): **2/ 70**

Teorija: 42 Vježbe: 28

Nastavna tema:

Sadržaj:

ORUĐA U SJEČI I IZRADI DRVNIH SORTIMENATA

Motorne pile – konstrukcija motorne pile, pogonski motor, rezni sklop, upravljački uređaj, zaštitni elementi. Rukovanje i održavanje.

Ručni alat u sječi i izradi – sjekire, klinovi, batovi, okretaljke, tirfor, capin.

ORUĐA ZA IZNOŠENJE I IZVLAČENJE

Adaptirani poljoprivredni traktori – konstrukcija traktora, prenosni mehanizam, dograđeni dijelovi, rukovanje i održavanje.

Zglobni traktori – karakteristike zglobnih traktora, konstrukcija zglobnog traktora, pogonski motor, prenosni mehanizam, hidraulik, vitlo, vodilica vučnog užeta, hodni mehanizam, upravljački uređaj, rukovanje i održavanje.

DIZALICE

Mehanički sklop dizalice: postolje, okretni stup, kran, hvatač.

Hidraulični sklop dizalice: hidraulična pumpa, hidraulični ventili, hidraulični radni cilindri, hidraulični motor.

EKIPAŽE

Zglobna ekipaža (forvarder), mala ekipaža, kamionska ekipaža.

ŽIČARE

Osnovni sklopovi žičare : pogonski uređaj, stup žičare, užad, vitlo, kolica.

HARVESTERI

Osnovni sklopovi harvesteri

Vježbe: 28 sati

Motorna pila – osnovni dijelovi motora, upravljački uređaj, zaštitni elementi, rezni sklop, rukovanje i održavanje.

Adaptirani poljoprivredni traktori – konstrukcija

Zglobni traktori, dizalice, ekipaže.

Vježbe obaviti u grupama sa maksimalno 15 učenika u školskoj radionici i radionici za održavanje radnih strojeva u mehanizaciji uprave šuma ili šumarije.

OBVEZE UČENIKA:

- naučiti rastaviti i sastaviti motornu pilu,
- savladati vještine redovnog održavanja motorne pile,
- skicirati pojedine dijelove i uređaje koji omogućuju rad motora motorne pile,
- upoznati se sa konstrukcijom adaptiranog poljoprivrednog traktora, zglobnog traktora, ekipažom,
- skicirati pojedine sklopove, opisati namjenu traktora u šumarstvu.

Materijalni uvjeti :

- Učionica sa audiovizualnom opremom,
- uzorci različitih vrsta materijala : bakar, aluminij, čelik, umjetni materijali,
- strojni elementi : zakovice, zavari, vijci, opruge, svornjaci, osovine , vratila, ležaji, spojke,
- presjeci motora s unutarnjim izgaranjem, goriva i maziva,
- motorne pile - različiti tipovi , modeli motornih pila,
- motorni čistači – različiti modeli,
- tirfor, freza, sjekire, klinovi, batovi, okretaljke, capini,
- traktor s priključcima,
- mehanička radiona s potrebnim alatom za redovno održavanje i popravak navedenih strojivai alata,
- poligon za rad motornom pilom.

Kadrovski uvjeti:

dipl. ing. šumarstva ili dipl. ing. strojarstva

Literatura:

Eduard Hercigonja, 2003.: Elementi strojeva 1. – udžbenik, Školska knjiga Zagreb, Zagreb

Antun Mirković, 1970.: Elementi strojeva 2. – udžbenik, Tehnička knjiga Zagreb, Zagreb

Antun Čevra, 2002.: Motori i motorna vozila 1 i 2, Školska knjiga Zagreb, Zagreb

Bogdan Dereta, 1986.: Motorne pile, Školska knjiga Zagreb, Zagreb

Upute za rukovanje i održavanje - TIMBERJACK 1410, Timberjack OY poštanski pretinac 474, Fin 33101 Tampere, Finska

Šumski zglobni traktor SKIDER RDS - 81, 1986., Zagreb

Stručni časopisi:

Grupa autora, dvomjesečno izdanje: Šumarski list, Hrvatsko šumarsko društvo, Zagreb

Grupa autora, mjesečno izdanje: Hrvatske šume, Hrvatske šume d.o.o., Zagreb

Grupa autora: Mehanizacija šumarstva, Hrvatske šume, Šumarski fakultet Zagreb,

Šumarski institut Jastrebarsko

Grupa autora, 1992.: Šume u Hrvatskoj, Šumarski fakultet u Zagrebu; Javno poduzeće za gospodarenje šumama i šumskim zemljištem, Zagreb

Grupa autora, 1983.: Šumarska enciklopedija, Jugoslavenski leksikografski zavod Zagreb

5.13. FITOCENOLOGIJA

Razred: **Treći**

Broj nastavnih sati (tjedno/godišnje): **2/ 70**

CILJ: osposobiti učenike da umiju kvalitetno prepoznati šumske biljne zajednice

ZADACI:

- usvojiti osnovne pojmove iz šumarske fitocenologije,
- usvojiti stručne-latinske nazive šumskih biljnih zajednica,
- usvojiti znanja o sistematici, arealima, sinekološkim karakteristikama te flornom sastavu pojedinih šumskih fitocenoza,
- osposobiti učenike da umiju samostalno determinirati biljne vrste šumskih fitocenoza,
- razvijati naviku sistematičnosti, urednosti i preciznosti kroz sastavljanje zbirke herbarskog materijala.

Teorija: 48 sati

Nastavna tema:

Sadržaj:

OSNOVNI POJMOVI IZ FITOCENOLOGIJE

Fitocenologija kao znanost- pojam fitocenoza; Osnovni pojmovi iz morfologije šumskih fitocenoza; Abundacija, pokrovnost, socijalnost, slojevitost, periodičnost, vitalnost; Biološki oblici biljnih vrsta i biološki spektar fitocenoze; Sintetska razrada; Singenetske jedinice- progresija, regresija; Peludna analiza, razvoj šuma u pradavno doba; Sinhorologija- reliktna i endemske zajednice, zonacija

PODJELA FITOCENOZA

Podjela biljnog svijeta; Sistematske jedinice biljnih zajednica

MEDITERANSKA REGIJA

Šuma hrasta crnike; Šuma alepskog bora; Šuma piniije; Šuma dalmatinskog crnog bora; Longoze; Šuma medunca i bijelog graba; Šuma crnog graba i jesenske šašike; Šuma medunca i crnog graba

EUROSIBIRSKO-SJEVERNO AMERIČKA REGIJA

Ritske šume; Šuma crne johe s trušljikom; Šuma crne johe s dugoklasim šašem; Šuma poljskog jasena s kasnim drijemovcem; Šuma crne johe i poljskog jasena sa sremzom; Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom; Šuma hrasta lužnjaka i običnog graba; Šuma hrasta kitnjaka i običnog graba; Šuma hrasta kitnjaka s runjikom; Šuma hrasta kitnjaka s vlasuljom; Šuma hrasta kitnjaka s bekicom; Šuma pitomog Kesten; Vrištin; Šuma obične breze; Bukova šuma s mrtvom koprivom; Bukova šuma s trepavičastim šašem; Bukova šuma s bekicom; Bukova šuma s rebračom; Bukovo-jelova šuma; Panonsaka bukovo-

jelova šuma; Dinarska bukovo-jelova šuma; Šuma gorskog javora i običnog jasena; Subalpska bukova šuma; Šuma bukve s jesenjom šašikom; Šuma lipe i tise; Šuma crnog graba i crnjuše; Šuma običnog i crnog bora s božićnjakom, Pretplaninska šuma jele i smreke; Šuma jele s rebračom; Gorska smrekova šuma; Pretplaninska smrekova šuma; Hrvatska klekovina.

Vježbe: 22 sata

Nastavna tema:

**OSNOVNI POJMOVI
IZ MORFOLOGIJE
ŠUMSKIH FITOCENOZA**

**EUROSIBIRSKO-SJEVERNO-
AMERIČKA REGIJA**

Sadržaj:

Osnovni pojmovi iz morfologije šumskih fitocenoza; Abundacija, pokrovnost, socijalnost, slojevitost, periodičnost, vitalnost Biološki oblici biljnih vrsta i biološki spektar fitocenoze; Singenetske jedinice- regresija, progresija

Fitocenološka snimka šume hrasta lužnjaka i i običnog graba; Fitocenološka snimka šume hrasta kitnjaka i običnog graba; Analiza herbarskog materijala po fitocenzama.

OBVEZE UČENIKA:

- prikupiti herbarski materijal i postaviti fitocenološki snimak u biljnim zajednicama

Materijalni uvjeti: učionica s AV opremom, zbirka herbarskog materijala, grafoskop, karte, filmovi, šumska površina

Kadrovski uvjeti: dipl. ing. šumarstva

Literatura:

Vukelić, Joso i Rauš, Đuro, 1998.: Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj, Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet Zagreb, Zagreb

Grupa autora: Šume u Hrvatskoj, Šumarski fakultet sveučilišta u Zagrebu, "Hrvatske šume" javno poduzeće za gospodarenje šumama i šumskim zemljištem Republike Hrvatske, p.o. Zagreb

Grupa autora: 1980.-1987.: Šumarska enciklopedija I, II, III, Jugoslavenski leksikografski savez Miroslav Krleža, Zagreb

Atlasi sa slikama i opisima drveća, grmlja, prizemnog rašća, npr.

Šilić, Čedomil, 1988.: Atlas drveća i grmlja, «Svjetlost» OOUR zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo

Šumske zeljaste biljke, Svjetlost» OOUR zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo 1983.

Godetov vodič: Drveće i grmlje, Naklada C, Zagreb, 2000

5.14. DENDROMETRIJA

Razred: **Treći**

Broj nastavnih sati (tjedno / godišnje): **2/70**

CILJ:

Osposobiti učenike za samostalno određivanje volumena sortimenta, stabla i sastojine

ZADACI:

- usvojiti znanje potrebno za određivanje volumena sortimenta, stabla i sastojine,
- osposobiti učenike za samostalnu izmjeru elemenata stabla i sastojine kako bi se odredio njihov volumen,
- usvojiti znanje o važnosti utvrđivanja prirista,
- razviti vještinu samostalnog korištenja instrumenata, pribora i tablica,
- primijeniti odgovarajuće metode izmjere sastojine te razviti samostalnost u snalaženju na terenu,
- razviti naviku preciznosti i točnosti pri izmjeri i obradi podataka,
- spoznati da su informacije dobivene izmjerom šuma potrebne za planiranje razvoja šumarstva.

Teorija: 42 sata

Nastavna tema:

Sadržaj:

ODREĐIVANJE VOLUMENA OBORENOG STABLA

Mjerenje promjera i dužine,
određivanje kružne plohe,
određivanje volumena oborenog stabla
jednostavnim formulama
određivanje volumena oborenog stabla složenim
Formulama,
određivanje volumena oborenog stabla,
formulama i tablicama,
mjerenje i oduzimanje kore.

ODREĐIVANJE VOLUMENA DUBEĆEG STABLA (STABLA NA PANJU)

Mjerenje prsnog promjera,
pojam debljinskog stupnja i debljinskog razreda,
pad promjera,
oblični broj,
kvocijent oblika,
određivanje volumena dubećeg stabla formulama,
određivanje volumena dubećeg stabla dvoulaznim
tablicama,
određivanje volumena dubećeg stabla
jednoulaznim tablicama.

ODREĐIVANJE VOLUMENA SASTOJINE

Potpuna (totalna) izmjera prsnih promjera,
manual klupaže i obračun,
djelomična izmjera prsnih promjera
(na primjernim površinama),
mjerenje visina,
izrada visinske krivulje,
određivanje srednjeg promjera i srednje

visine sastojine,
obračun volumena sastojine metodom srednje
sastojinskog stabla,
obračun volumena sastojine dvoulaznim tablicama,
obračun volumena sastojine jednoulaznim
tablicama (tarifama),
pojam stvarnog kubika i uređajnog – sylva,
bonitet sastojine,

PRIRAST

prirast, vrste i postotak,
prosječni i tečajni prirast,
određivanje prirasta prirasno - prihodnim
tablicama, određivanje prirasta metodom izvrtka.

OSNOVE UREĐIVANJA ŠUMA

Gospodarenje šumama, cilj, podjela i
vremenska razdoblja,
glavni, prethodni i ostali prihodi šume,
gospodarska razdioba šuma,
obilježba granica, mjerilo karte te orijentacija
karte.

Vježbe : 28 sati

ODREĐIVANJE VOLUMENA OBORENOG STABLA

Mjerenje promjera i dužine,
određivanje kružne plohe,
određivanje volumena oborenog a
stabla formulama i tablicama.

ODREĐIVANJE VOLUMENA DUBEĆEG STABLA

Određivanje volumena dubećeg stabla formulama,
određivanje volumena dubećeg stabla dvoulaznim i
jednoulaznim tablicama.

ODREĐIVANJE VOLUMENA SASTOJINE

Potpuna (totalna) izmjera prsnih promjera,
manual klupaže i obračun,
djelomična izmjera prsnih promjera,
manual primjernih površina i obračun,
mjerenje visina,
obračun volumena sastojine dvoulaznim
tablicama,
obračun volumena sastojine jednoulaznim
tablicama.

PRIRAST

Određivanje prirasta prirasno - prihodnim
tablicama.

Obrazloženje: 14 sati vježbi obuhvaća izmjeru sastojine (potpuna i djelomična izmjera
prsnih promjera te izmjera visina).

-14 sati vježbi odvija se u učionici i na poligonu te je vježbe potrebno izvoditi u grupama
od 10-15 učenika.

OBVEZE UČENIKA:

- izmjeriti promjere i dužine oborenih stabala na poligonu,
- izračunati temeljnicu i volumen oborenog stabla primjenom formula i tablica,
- odrediti volumen dubjećeg stabla formulama i tablicama,
- izmjeriti promjere u sastojini primjenom totalne klupaže,
- naučiti voditi terenske manuale,
- ucrtati pruge na kartu, orijentirati kartu i položiti primjerne pruge,
- izmjeriti visine u sastojini i nacrtati visinsku krivulju,
- obračunati volumen sastojine tablicama,
- naučiti primjenu prirasno-prihodnih tablica.

Materijalni uvjeti:

-učionica s AV opremom, poligon, šumska površina
-instrumenti za izmjeru elemenata stabla i sastojine: promjerke, "špicmetar", visinomjeri, padomjeri, busole, mjerne vrpce, karte, tablice, Presslerova svrdla

Kadrovski uvjeti: dipl. ing. šumarstva

Literatura:

Prof. dr. sc. A. Pranjić, dr. N. Lukić, 1997.: Izmjera šuma, Udžbenici sveučilišta u Zagrebu, Zagreb
Grupa autora, 1983.: Šumarska enciklopedija I, II, III, Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb

Stjepan Šlat, dipl. ing., 2000.: Šumarski priručnik (tablice) Repetitorij, Šumarska i drvodjeljska škola Karlovac

5.15. ISKORIŠĆIVANJE ŠUMA

Razred: **Treći, četvrti**

Broj nastavnih sati (tjedno / godišnje): **2/70, 2/64**

CILJ :

Steći potrebna znanja i naučiti neophodne radnje koje su važne da bi se na terenu moglo prikrojiti, primiti i otpremiti izrađene sortimente, te pripremiti radilište za siguran rad na sječi i izvlačenju drvnih sortimenata.

ZADACI:

- Upoznati se sa alatima koji se koriste na sječi, izradi, premjeravanju, prikrajanju, primanju i otpremiti izrađenih sortimenata.
- Opisati poslove na doznaci.
- Objasniti važnost ispravnog odabira vremena sječe.
- Osposobiti se za siguran rad motornom pilom i drugim ručnim alatima koji se koriste u iskorišćivanju šuma.
- Naučiti standarde za drvo i znati ih koristiti kod prikrajanja i primanja.
- Umjeti prikrojiti svako deblo tako da se maksimalno iskoristi drvna masa i postigne najbolji financijski efekt.
- Naučiti koristiti program i terenska računala kod primanja i otpreme sortimenata.
- Upoznati se sa mogućim načinima iznošenja i izvlačenja drva iz sječine.
- Steći naviku savjesnog i preciznog obavljanja svih poslova u iskorišćivanju šuma.
- Opisati poslove na izradi plana sječa.

- Navesti potrebne predradnje za učinkovitu primjenu strojeva
- Sastaviti zapisnik o primopredaji radilišta
- Popuniti obrazce prijave radilišta i plana uređenja radilišta
- Navesti obaveze poslovođe i pomoćnika revirnika

Razred: **Treći**

Broj nastavnih sati (tjedno/ godišnje): **2 / 70**

Teorija : 40 Vježbe : 30

Nastavana tema:

Sadržaj:

**SJEČA STABALA I IZRADA
DRVNIH SORTIMENATA**

Doznaka stabala.
Vrijeme sječe.
Obaranje stabala.
Kresanje stabala.
Trupljenje.

NORME

Furnirski trupci.
Pilanski trupci.
Ogrijevno drvo i drugi sortimenti.

PREMJERAVANJE I PRIKRAJANJE

Faktori koji utječu na mjesto i način prikrajanja.

PRIMANJE IZRAĐENIH SORTIMENATA

Pravilnik o obilježbi sortimenata..
Šumski red.
Primanje tehnike.
Primanje metrice
Stovarišta.
Doznaka, primanje i otprema u privatnoj šumi.

**IZNOŠENJE, IZVLAČENJE I
TRANSPORT**

Faktori koji utječu na odabir sredstava za iznošenje i izvlačenje.
Iznošenje metrice.
Izvlačenje traktorima.
Iznošenje žičarom.
Transport drvnih sortimenata.

OTPREMA SORTIMENATA

Otprema tehnike.
Otprema metrice.
Otprema višemetrice.
Pravila za siguran rad na iskorištavanju šuma.
Uloga i odgovornost poslovođe
u primjeni mjera zaštite na radu.

Vježbe: 30 sati

- Tehnika rada motornom pilom
- Trupljenje debla
- Kresanje grana

- Obaranje stabala
- Premjeravanje i prikrajanje debla
- Utvrđivanje klase pojedinih sortimenata
- Primanje izrađenih sortimenata- primjena terenskih računala
- Otprema sortimenata – primjena terenskih računala

Vježbe – tehnika rada motornom pilom održati na poligonu predviđenom za rad motornom pilom u grupama maksimalno 6 do 8 učenika.

Vježbe – prikrajanje, primanje i otprema održati na stovarištu ili šumskom radilištu u grupama sa maksimalno 15 učenika.

OBVEZE UČENIKA:

- savladati tehniku rada motornom pilom
- steći vještinu pravilnog premjeravanja i prikrajanja debla
- naučiti primiti i otpremi izrađene sortimente – koristiti terenska računala

Razred: **Četvrti**

Broj nastavnih sati (tjedno/godišnje): **2/ 64**

Teorija: 34 Vježbe: 30

Nastavna tema::

IZRADA PLANA SJEČA

Sadržaj:

Ekonomsko značenje naših šuma.
 Priprema za doznaku – izrada ŠP-0.
 Doznaka stabala – uredski radovi, terenski radovi.
 Odabir i obilježba stabala za sječū.
 Kontrola doznake.
 Obračun doznačene drvne mase – ŠP-1.
 Procjena stabala.
 Konačna razrada plana sječā- ŠP-2.

**PRIPREMA RADILIŠTA
 ZA SJEČU I IZRADU
 (PLAN PROIZVODNJE)**

Primopredaja radilišta.
 Kategorizacija sječē i izrade.
 Podjela radilišta na sječno izvozne jedinice.
 Podjela sječno izvoznih jedinica na sječne jedinice.
 Podjela siječnih linija sjekačima.
 Prijava radilišta.
 Troškovnik radilišta.

**PRIPREMA RADILIŠTA
 NA PRIMJENI MEHANIZACIJE**

Pripremni radovi za učinkovitu primjenu mehanizacije.
 Rekognosciranje terena.
 Utvrđivanje vrste strojeva.
 Obilježba stovarišta i vlaka.
 Kategorizacija izvoznih puteva (vlaka).
 Razlozi izgradnje šumskih vlaka.
 Troškovnik iznošenja i izvlačenja.

PRIMJENA GRUPNOG RADA U ISKORIŠĆIVANJU ŠUMA

Podjela radova i radnih zadataka.
Zadaci poslovođe.
Prednosti i nedostaci grupnog načina rada.

DOKUMENTACIJA RADILIŠTA

Primopredajni zapisnik, zapisnik kategorizacije, prijava radilišta, plan uređenja radilišta, i drugi dokumenti.

Vježbe : 30 sati

- Procjena stabala
- Kategorizacija radilišta na sječi
- Primopredaja i prijava radilišta
- Troškovnik radilišta
- Kategorizacija izvoznih putova

Vježbe održati u grupama sa maksimalno 15 učenika u šumskim sastojinama.

OBVEZE UČENIKA:

- procijeniti doznačena stabla i obračunati doznačenu drvenu masu
- izvršiti kategorizaciju radilišta na sječi i izvlačenju drvnih sortimenata te sastaviti zapisnik
- sastaviti zapisnik primopredaje radilišta i prijave radilišta.

Materijalni uvjeti :

- Učionica s potrebnom audio vizualnom opremom
- Promjerke, visinomjeri, dendrometrijske tablice,
- Motorne pile minimalno 12.
- Ručni alat za sječu i izradu: sjekire, klinovi, nasadni klinovi, okretaljke, drveni batovi, promjerke, špic metri ili mjerne trake, tirfor
- Terenska računala s pisačem i potrebnim programom
- Poligon za siguran rad srtojevima i alatima
- Šumsko radilište za obavljanje poslova sječe i izrade drvnih sortimenata
- Računalna učionica s računalima i potrebitim programima
- Dokumentacija radilišta
- Terensko vozilo sa prikolicom za prijevoz motornih pila i ručnog alata
- Zaštitne kacige minimalno 12 komada

Kadrovski uvjeti : dipl. ing. šumarstva.

Literatura:

Stjepan Šlat, dipl. ing. 1983.: Iskorišćivanje šuma - skripta, SIZ Odgoja i usmjerenog obrazovanja šumstva i drvne industrije SRH, Zagreb

A. Ugrebović, 1957.: Eksploatacija šuma, Poljoprivredni nakladni zavod Zagreb, Zagreb
Stručni časopisi:

Grupa autora: Mehanizacija šumarstva, Hrvatske šume, Šumarski fakultet sveučilišta u Zagrebu, Šumarski institut Jastrebarsko

GRUPA AUTORA, dvomjesečno izdanje: Šumarski list, Hrvatsko šumarsko društvo, Zagreb

GRUPA AUTORA, mjesečno izdanje: Hrvatske šume, Hrvatske šume d.o.o., Zagreb

Dalibor Vojta, 2001.: Pripravnički rad - Tema: priprema rada u iskorišćivanju šuma brdsko-planinskog tipa, Hrvatske šume, Uprava šuma Gospić

Bogdan Derta, 1986.: Motorne pile, Školska knjiga Zagreb, Zagreb

Hrvatske norme za drvo

Europske norme za drvo

5.16. ZAŠTITA ŠUMA

Razred: **Treći, Četvrti**

Broj sati (tjedno/godišnje): **2/70, 2/64**

CILJ:

Osposobiti učenike da umiju primijeniti odgovarajuće mjere preventivne i represivne zaštite kojima će smanjiti štetno djelovanje abiotskih i biotskih činitelja na šumsku zajednicu

ZADACI:

- uočiti pojavu štete u šumi na temelju vanjskih znakova,
- opisati vanjske znakove pojave štete,
- razvijati sposobnost opažanja detalja i vještine njihovog verbalnog izražavanja,
- utvrditi uzrok pojave štete,
- predvidjeti posljedice štetnog djelovanja nekog abiotskog ili biotskog činitelja na šumu u određenim okolnostima,
- shvatiti da o pravovremenom otkrivanju pojave štete u šumi ovisi uspješnost suzbijanja,
- shvatiti uzročno-posljedično djelovanje različitih štetnih činitelja na šumu i u šumi,
- razumjeti i opisati ciklus razvoja bolesti i štetnika,
- skicirati ciklus razvoja bolesti s pripadajućim simptomima,
- usvojiti stručne nazive bolesti i štetnika te sistematsku pripadnost,
- upoznati osnovnu građu tijela kukaca,
- determinirati najštetnije kukce i oštećenja koja čine te ih opisati,
- shvatiti da je stablo živi organizam koji je tijekom cijelog života izložen negativnom djelovanju različitih činitelja živog i neživog porijekla koji nerijetko dovode do ugibanja pojedinačnih stabala, skupina stabala na većoj ili manjoj površini, a ponekad ugrožavaju i opstanak neke vrste,
- umjeti primijeniti odgovarajuće mjere preventivne i represivne zaštite,
- shvatiti važnost očuvanja biološke ravnoteže za pravilan razvoj šume,
- shvatiti ograničenost ljudskog djelovanja u borbi protiv negativnog utjecaja raznih činitelja na šumu,
- razvijati naviku da se prije provođenja svakog uzgojnog ili eksploatacijskog zahvata u šumi, sagleda kakve će to posljedice imati na daljnji razvoj šume uzimajući u obzir interaktivno djelovanje pojedinih činitelja u šumi.

Razred: **Treći**

Broj nastavnih sati (tjedno/ godišnje): **2/70**

Teorija: 50 sati

Nastavna tema

**ŠUMSKE ŠTETE
KLIMATSKI ČINITELJI
KAO UZROČNICI ŠUMSKIH ŠTETA**

Sadržaj:

Vrste i nastanak šumskih šteta

Oštećivanje šumskog tla - otplavlivanje i popuzine, zamočarivanje, odnošenje tla vjetrom, suhoća tla – predobrana.

Štete od visokih temperatura – opara, upala kore, opća i mjestimična suša – predobrana i zaštitna.

Štete od niskih temperatura - rani i kasni mraz, zimska studen (golomrazica, zimotrenost, promrznuta srž) – predobrana.

ŠUMSKI POŽARI

Vjetar i oluje - postanak, štetnost, preventiva.
Štete uzrokovane snijegom, injem i tučom.
Predobrana sastojina na štete od snijega.
Postanak i vrste šumskih požara
Procjena stupnja ugroženosti šuma od šumskih
požara. Opažачko-kontrolna služba
Proupožarni pojasevi, pruge i prosjeke
Štetnost i načni gašenja šumskih požara
Aviogašenje. Štete od otrovnih plinova.

BIOTSKI ČINITELJI – UZROČNICI BOLESTI

Bolest, zaraza i simptomi, biljna karantena,
posljedice bolesti, biljna higijena.
Štetni kukci u šumi.
Gljive kao uzročnici bolesti -morfologija i
razmnažanje, podjela i osobine.
Virusi i bakterije kao uzročnici bolesti.
Infekcija, inkubacija, fruktifikacija.
Rezistentnost.
Sredstva za zaštitu bilja- podjela i primjena.
Biotski činitelji – vrste.

BOLESTI RASADNIČKE PROIZVODNJE

Polijeganje ponika. Siva plijesan.
Usukanost biljčica.

BOLESTI LISTOVA I MLADIH IZBOJAKA

Osip iglica bora.
Crveno-smedja prst. pjegavost.
Mjehurasta rdja iglica bora.
Osip iglica duglazije.
Ukrivljanje izbojaka bora.
Hrastova pepelnica.
Smeđa pjegavost lišća topole.
Upala kore borovca.
Rak i veštičja metla jele.
Upala i palež kore topole.
Rak kestenove kore.

BOLESTI KORE I DEBLA

TRULEŽ DRVA DEBLA I KORIJENA

Trulež – općenito.
Mednjača.
Guba.
Trulež korjena i debla četinjača.

BOLESTI PROVODNIH ELEMENATA

Holandska brijest. bolest.

BAKTERIOZE

Rak jasena.
Rak na korijenju.

IMELA

Imela na hrastu i jeli.

GLODAVCI

Miševi, voluharice, puhovi

Vježbe: 20 sati

- 3 sata – štetno djelovanje klimatskih činitelja na šumsku zajednicu
- 2 sata – proučavanje građe gljiva pod mikroskopom – rad u grupama od 10 učenika
- 4 sata – posjet nekom šumskom rasadniku – prepoznavanje bolesti po vanjskim simptomima i primjena odgovarajućih mjera zaštite
- 4 sata – prepoznavanje gljivičnih oboljenja na šumskom drveću u šumi i procjena stupnja oboljenja – rad u grupama od 10 - 15 učenika
- 5 sati – vježbe u učionici – skiciranje ciklusa razvoja najopasnijih bolesti, proučavanje oboljelih uzoraka
- 2 sata – pronalaženje bolesnih stabala u gradskim parkovima i njihovo proučavanje

OBVEZE UČENIKA:

- opažati pojavu štete u šumi, te na temelju vanjskih znakova odrediti uzrok pojave štete,
- uočiti okolnosti u kojima je došlo do pojave štete,
- naučiti raditi s mikroskopom,
- pripremiti uzorak za mikroskopiranje i promatranjem opaziti građu gljiva te skicirati i opisati,
- uvijek provesti odgovarajuće mjere preventivne i represivne zaštite.

Materijalni uvjeti:

- učionica s AV uređajima
- mikroskopi
- uzorci oštećenja
- rasadnik
- osigurana mogućnost izvođenja vježbi u šumi i proučavanja bolesnih i oštećenih stabala
- uzorci zaštitnih sredstava
- slike i atlasi

Kadrovski uvjeti: dipl. ing. šumarstva

Literatura:

- Vajda, Z., 1973.: Nauka o zaštiti šuma, Školska knjiga, Zagreb
Grupa autora, 1987.: Osnove zaštite šuma od požara, Zagreb
Glavaš, M., 1996.: Osnove šumarske fitopatologije, Šumarski fakultet Zagreb, Zagreb
Glavaš, M., 1999.: Gljivične bolesti šumskog drveća, Šumarski fakultet Zagreb, Zagreb
Kišpatić, J., 1991.: Šumarska fitopatologija, Sveučilišna naklada Zagreb, Zagreb
Hočevar, S., 1967.: Bolesti šumskog drveća, Ljubljana
Zakonski propisi

Razred: Četvrti

Broj nastavnih sati (tjedno/ godišnje): **2/64**

Teorija: 44 sata

Nastavna tema:

Sadržaj:

**ZAŠTITA ŠUMA-
GRAĐA I ŽIVOT
KUKACA**

- Građa kukaca , razvojni stadiji , razmnažanje kukaca,
- rojenje, parenje, prehrana, generacija
- Utjecaj okoline na razvoj kukca:
- abiotički činitelji - toplina, vlaga, svjetlost, vjetar
- biotički činitelji (sisavci, ptice, paraziti i patogeni organizmi)
- Gradacija kukaca
- Suzbijanje kukaca - mehaničko, biološko, kemijsko
- Sistematika kukaca

OPNOKRILCI

- Obična i smeđa borova pilatka, hrastova osa listarica

KORNJAŠI

- Obični šumski hrušt
- Hrastov krasnik, hrastov prstenar, bukov i čempresov krasnik
- Strizibube - velika hrastova, velika i mala topolova
- Pipe - jesenova, johina, velika borova, žirotoč
- Potkornjaci-život, razvoj, štetnost, suzbijanje
- Veliki i mali borov srčikar
- Potkornjaci na smreci (*Ips typographus*, *Pytiogenes calcographus*, *P. polygraphus*)
- Potkornjaci na jeli (*Pityokteines curvidens*, *P. spinidens*, *Cryphalus piceae*)
- Potkornjaci na jasenu (*Hylesinus fraxini*, *H. crenatus*)
- Potkornjaci na brijestu (*Scolytus scolytus*, *S. multistriatus*)
- Mušičavost listača i četinjača.

LEPTIRI

- Jelov moljac igličar
- Hrastov i borov savijač
- Veliki i mali mrazovac, borova grba
- Gubar, smrekov prelac, zlatokraj
- Hrastov i borov četnjak
- Moljci tuljčari
- Plamenci (borov smolar)

Vježbe - 20 sati

- šuma – 2 sata – praćenje brojnog stanja kukaca u zimskim mjesecima
 - 5 sati vježbi u grupi 10 – 15 učenika – procjena oštećenosti krošanja od defolijatora u svibnju te determinacija štetnika
- rasadnik – 2 sata – utvrđivanje prisustva štetnih kukaca u rasadniku s determinacijom
- učionica – 9 sati - proučavanje uzoraka oštećenja i zbirke štetnih kukaca te determinacija
- 2 sata - priprema i primjena zaštitnih sredstava

OBVEZE UČENIKA:

- prepoznati kukca u različitim razvojnim stadijima, poznavati njegovu biologiju i štetnost, te načine praćenja i utvrđivanja brojnog stanja,
- znati primijeniti odgovarajuće mjere preventivne i represivne zaštite.

Materijalni uvjeti:

- Učionica s AV uređajima,
- zbirka kukaca,
- povećala,
- uzorci oštećenja,
- rasadnik,
- osigurana mogućnost izvođenja vježbi u šumi,
- uzorci zaštitnih sredstava,
- slike i atlas.

Kadrovski uvjeti: dipl.ing. šumarstva

Literatura:

Kovačević, Ž., 1956.: Primjenjena entomologija, Zagreb
Vajda, Z., 1974.: Nauka o zaštiti šuma, Školska knjiga Zagreb, Zagreb
Živojinović, S., 1968.: Šumarska entomologija, Beograd
Hrašovec, B., 2003.: Kukci, Hrvatsko šumarsko društvo, Zagreb
Amman, G., 1995.: Kerfe des Waldes, Naturbuch verlag, Germany
Priručnik dijagnosto prognozne službe

5.17. EKONOMIKA

Razred: **Treći**

Broj nastavnih sati (tjedno/godišnja): **2/70**

CILJ:

Naučiti primijeniti stečeno znanje ekonomske struke na radnom mjestu (radilište ili kancelarija).

ZADACI:

- Upoznati učenike s osnovnim pojmovima iz Ekonomike u cilju izvršavanja ekonomsko-tehničkih poslova na radnom mjestu.
- Razvijanje sposobnosti logičkog razmišljanja i zaključivanja prilikom izvršenja radnih zadataka na radnom mjestu.
- Usvojene spoznaje pružaju sigurnost pri izvršavanju zadataka i razvijaju sklonost radnoj disciplini, upornosti, sistematičnosti i točnosti u radu.

Teorija : 50 sati
Nastavne cjeline:

Sadržaj:

OSNOVNI POJMOVI U GOSPODARSTVU:

Uvod, faze gospodarstva, reprodukcija, gospodarenje šumama i šumskim zemljištem.

MIKROEKONOMIKA:

Poslovna sredstva, troškovi, cijena, renta, teorija proizvodnje, kalkulacije, plaće, vrednovanje rada.
Proizvodnost i ekonomičnost rada.

MAKROEKONOMIKA:

Makroekonomika (osnovni pojmovi), agregatna ponuda i potražnja, makroekonomska ravnoteža, bruto domaći proizvod, nezaposlenost, inflacija, kamatni račun, izračunavanje vrijednosti šumskog zemljišta.

MARKETING:

Pojam, definicija i razvoj marketinga, ciljevi, principi i funkcioniranje marketinga, funkcije marketinga, važnost i uloga istraživanja tržišta, marketinške strategije.

PODUZETNIŠTVO:

Poduzetništvo kao činitelj proizvodnje, poduzetnička inicijativa, rizik poduzetništva, glavnica.

Vježbe : 20 sati

U učionici-svi učenici u jednoj grupi.

Poslovna sredstva, troškovi, kalkulacije, plaće, kamatni račun, izračunavanje vrijednosti šumskog zemljišta.

OBVEZE UČENIKA:

- svaki učenik treba izraditi zadatke vezane uz obračun; analize troškova, kalkulacija, plaća, kamatnog računa i izračunavanja vrijednosti šumskog zemljišta.

Materijalni uvjeti:

Učionica s audio vizualnom opremom (računalo, LCD projektor, grafoskop).

Kadrovski uvjeti:

dipl. ing. šumarstva ili dipl. ekonomista.

Literatura:

M. Figurić, 1996.: Uvod u ekonomiku šumskih resursa, Šumarski fakultet Sveučilište u Zagrebu, Zagreb

M. Figurić, 1994.: Osnove ekonomike proizvodnje u šumarstvu i preradi drva I dio, Šumarski fakultet Sveučilište u Zagrebu, Zagreb

Đ. Njavro i suradnici, 2001.: Gospodarstvo, Biotehnika Zagreb, Zagreb

D. Mađarić, F. Rocco, 2003.: Marketing, Školska knjiga Zagreb, Zagreb

M. Cingula, Grabovac, Miletić, 2003.: Poduzetništvo, Školska knjiga, Zagreb

P. Samuelson i W. Nodhaus, 1992.: Ekonomija, Mate, Zagreb

5.18. ŠUMARSTVO NA KRŠU

Razred: **Treći, četvrti**

Broj nastavni sati (tjedno/godišnje): **1/35, 2/64**

CILJ: Osposobiti učenike da na osnovu stečenih znanja iz drugih stručnih predmeta mogu razlikovati vrste krša.

ZADACI:

Pojasniti učenicima koliko su značajne ekološko-biološke osobitosti pojedinih vrsta drveća i grmlja za uspješne meliorativne zahvate na kršu.

Razred: **Treći**

Teorija:28 sati

Nastavna tema:

MORFOLOGIJA KRŠA

Sadržaj:

- Morfološke i hidrološke osobinosti krš
- klimatske prilike i ispiranje krških tala,
- pedološke odlike krša s tipovima tala,
- podjela vegetacije krša po prof.Horvatu.

MELIORATIVNE ČETINJAČE

- Meliorativni radovi na kršu,
- ekološko- biološke osobine crnog, običnog, alepskog, brucijskog, primorskog bora i pinja, ariša, čempresa , cedrova i alohtonih dekorativnih vrsta u Mediteranu.

MELIORATIVNE LISTAČE

- Ekološko-biološke karakteristike običnog, crnog i bijelog graba, crnog jasena, maklena, koprivića,
- uloga voćarica na kršu,
- pionirske vrste kamenjar
- elementi kamenjara(drača, krušvice, zelenike,i dr.).

Vježbe:7 sati

Obilazak područja u kojima su uspješno obavljene meliorativni zahvati.

Praktična nastava: 7 sati

Meliorativni radovi na kršu (pošumljavanje, priprema i čišćenje tla).

OBVEZE UČENIKA:

- napisati referat sa terenske nastave na temu: "Meliorativni zahvati na kršu"

Razred: **Četvrti**

Broj nastavnih sati (tjedno/godišnje) **2/64**

Teorija: 36 sati / godišnje

Nastavna tema:

Sadržaj:

1. PROIZVODNJA MELIORATIVNIH VRSTA

Potreba osnivanja rasadnika na kršu,
Potreba i kvaliteta sjemena;
Proizvodnja sadnica klasičnom metodom;
Proizvodnja sadnica intenzivnim metodama;
Uporabna vrijednost sadnica.

**2. GOSPODARENJE I OBNOVA
MEDITERANSKIH ŠUMA I
NJIHOVIH DEGRADACIJSKIH OBLIKA**

a. EUMEDITERAN

Stanišne prilike; Oblik vegetacije;
Stanje šuma i makija; Gospodarenje,
obnova i rekonstrukcija šuma: crnike,
alepskog i brucijskog bora; Značaj šuma
pinja, primorskog bora i oštirke; Funkcija
šuma eumediterana.

b. SUBMEDITERAN

Stanište prilike; Oblik vegetacije
hladnijeg područja mediterana; Stanje
šuma i šikara;
Gospodarenje, obnova i rekonstrukcija
šuma: medunca i bijelog graba, medunca
i cr. graba, cr. graba i šašike, crnog bora,
predplaninske bukve; Značaj šuma
primorske bukve, medunca - pit. kestena
- kitnjaka;
Funkcija šuma submediterana.

**2. GOSPODARENJE I
REKONSTRUKCIJA ŠUMA
MAKIJA I ŠIKARA
KONTINENTALNOG KRŠA**

Stanište prilike kontinentalnog krša;
Rekonstrukcija panja kont. krša; Panjače
bukve,
kitnjaka i p. kestena, cera; Meliorativni
zahvati napuštenih i zapuštenih tla
(vrištine ili bujadare)
Značaj resurekcionne sječe i osnivanja
šumskih kultura.

**3. POSEBNI OBLICI
VEGETACIJE KRŠA:**

Halofitna vegetacija eumediterana;
Longoze eumediterana i submediterana;
Šumske kulture cr. bora-zaštita i sanacija
bujica;
Opožarene površine i sanacija.

Vježbe: 28 sati / godišnje u grupama od 10-15 učenika.

**1. UPOTREBA MELIORATIVNIH
VRSTA:**

Osnivanje šumskih kultura u području
zaštitinih šuma krša.....7 sati
Osnivanje šumskih kultura u području
ekonomskih šuma krša.....7 sati

**2. PRESJEK VEGETACIJE KRŠA
REP. HRVATSKE (EDUKATIVNA
EKSKURZIJA)**

Šume i degradacijski oblici šuma
eumediterana;
obnova opožarenih površina;
Gospodarenje s pričuvcima (ISTRA-
PLOMIN-UBAŠ-VODNJAN
-ROVINJSKA ŠUMA).....7 sati

Šume i degradacijski oblici šuma
submediterana; Sanacija bujičnog toka;
Specif. oblici veg. Longoze (Senjska
draga, Podvelebitski kanal, Motovunska
šuma.....7 sati

OBVEZE UČENIKA:

- izraditi elaborat sa terenske nastave na temu: "Gospodarenje šumama crnike, medunca i crnog graba te sanacija bujičnih tokova i klizišta u submediteranu".

Materijalni uvjeti:

Školski prostor (učionica); audio i vizuelna pomagala.

Nastavno pokazni objekti - šume i šikare krškog područja

Kadrovski uvjeti: dipl. ing. šumarstva

Literatura:

Grupa autora, 1963., 1987.: Šumarska enciklopedija, Jugoslavenski leksikografski zavod
«Miroslav Krleža», Zagreb

Prof. dr. JOSO VUKELIĆ, 2000.: Šumarska fitocenologija, Šumarski fakultet Zagreb, Zagreb

JOSIP HERMAN, dipl. ing., 1971.: Dendrologija, nije istaknut izdavač i mjesto

Grupa autora, dvomjesečno izdanje, Stručna literatura - Šumarski list; Hrvatsko šumarsko
društvo Zagreb, Zagreb

Grupa autora, mjesečno izdanje, Hrvatske šume; Hrvatske šume, Zagreb

Grupa autora, godišnja izdanja, Glasnik za šumarske pokuse, Šumarski fakultet Sveučilišta
u Zagrebu

5.19. ORGANIZACIJA PROIZVODNJE U ŠUMARSTVU

Razred: **Četvrti**

Broj nastavni sati (tjedno/godišnje): **2/64**

CILJ:

Razumijevanje kompleksnost i razviti potrebu za što boljom organizacijom rada na radnom mjestu.

ZADACI:

- Upoznati učenike s osnovnim elementima rada, proizvodnjom, poslovanjem poduzeća, normiranjem, racionalizacijom, planiranjem te rukovođenjem na nivou poduzeća i radilišta.
- Razvijanje sposobnosti razmišljanja i logičkog zaključivanja u rješavanju problema koji se javljaju prilikom izvršenja radnih zadataka na radilištu.

- Usvojene spoznaje pružaju sigurnost pri izvršavanju radnih zadataka te razvijaju sklonost radnoj disciplini, upornosti, sistematičnosti i točnosti u radu.

Teorijski dio: 44 sata

Nastavne cjeline:

Sadržaj:

OSNOVNI POJMOVI IZ ORGANIZACIJE PROIZVODNJE U ŠUMARSTVU:

Uvod, proizvodni proces, metode proučavanja rada, metode utvrđivanja radnih normi, struktura radnog vremena.

NORMIRANJE RADA:

Tehničko normiranje u šumarstvu (na sječi i izradi drvnih sortimenata, pri privlačenju drvnih sortimenata traktorom), pravilnik o normiranju.

RACIONALIZACIJA RADA:

O građi i funkciji čovjekova tijela, potrošnja energije pri radu, racionalizacija rada u šumarstvu (racionalizacija živog rada, minulog rada, uvjeta rada, usklađivanje faktora rada). Preuzimanje drvnih sortimenata, kretanje drvnih sortimenata po skladišnim mjestima, otprema kupcu.

ORGANIZACIJA SKLADIŠNOG POSLOVANJA

ZAKONI:

Zakon o šumama

RUKOVOĐENJE:

Stilovi vođenja, sustavi rukovođenja, osnove komunikacije i rješavanja konfliktnih situacija.

Vježbe: 20 sati

14 sati vježbi održati na terenu u grupama od 10 do 15 učenika.

6 sati vježbi održati u učionici (svi učenici – jedna grupa).

Tehničko normiranje na sječi i izradi drvnih sortimenata:

14-16 učenika (pola razreda) podijeljenih u 4 -5 grupa obara stabla i izrađuje drvene sortimente.

Ostalih 14-16 učenika podijeljenih u 8 - 10 grupa normira (jedan zapisuje manual, a drugi mjere kronometrom).

Tehničko normiranje pri privlačenju drvnih sortimenata traktorom,

Tehničko normiranje na pošumljavanju.

OBVEZE UČENIKA:

- svaki učenik treba sudjelovati u tehničkom normiranju (rad sa kronometrom, popunjavanje manuala).

Materijalni uvjeti:

Učionica sa audiovizualnom opremom (računalo, LCD projektor, grafoskop), radilište.

Kadrovski uvjeti:

dipl. ing. šumarstva

Literatura:

S. Tomanić, 1977.: Normiranje rada pri sječi i izradi drva, Šumarski fakultet Sveučilište u Zagrebu, Zagreb

P.Sikavica, M.Novak, 1993.: Poslovna organizacija, Informator Zagreb, Zagreb
Marijan Lipovšek: Ergonomija, skripta za studij gozdarstva, Ljubljana, 1979.
H. Hilf: Nauka o radu, Rijeka 1963.

5.20. UREĐIVANJE ŠUMA

Razred: **Četvrti**

Broj nastavnih sati (tjedno/godišnje): **3/96**

CILJ:

Osposobiti učenike za samostalno prikupljanje i obradu podataka potrebnih za sastavljanje gospodarske osnove po kojoj se dugoročno gospodari šumama

ZADACI:

- Spoznati važnost planskog gospodarenja šumama.
- Shvatiti važnost primjene odgovarajućeg oblika gospodarenja šumama.
- Razumjeti značenje pojma normaliteta u uređivanju šuma.
- Objasniti prostornu razdiobu i tipološku klasifikaciju šuma i šumskih zemljišta.
- Objasniti pojam etata u jednodobnoj i prebornoj šumi.
- Usvojiti znanje o važnosti utvrđivanja prirasta drvene mase sastojine.
- Primijeniti odgovarajuće metode izmjere sastojine te razviti sposobnost snalaženja na terenu.
- Osposobiti učenike za samostalno prikupljanje podataka primjenom različitih instrumenata.
- Steći naviku točnosti i urednosti pri obradi podataka.

Teorija: 31 sat

Nastavna tema:

Sadržaj:

GOSPODARENJE ŠUMAMA

Definicija i zadaća uređivanja šuma, sastojina i njezina struktura, sastojinski oblik gospodarenja, stablimični oblik gospodarenja, kombinirani oblik gospodarenja, normalitet sastojinskog gospodarenja, normalitet stablimičnog gospodarenja.

PROSTORNO UREĐENJE ŠUME

Razdioba šuma na gospodarske cjeline, unutarnja razdioba šuma.

ETAT

Etat

PODJELA ŠUMA I ŠUMSKIH ZEMLJIŠTA

Ekološko - gospodarski tip šume i šumskog zemljišta

IZRADA GOSPODARSKE OSNOVE

Važenje gospodarske osnove, revizija i obnova, sastavni dijelovi gospodarske osnove.

TERENSKI RADOVI

Izlučivanje odsjeka,
elementi staništa,
elementi sastojine,
opis sastojine,
utvrđivanje drvene mase sastojine
totalnom klupažom,
utvrđivanje drvene mase sastojine
postavljanjem,
površinskih uzoraka,
prirast, vrste prirasta,
postotak prirasta,
utvrđivanje prirasta metodom izvrtka.

Vježbe: 65 sati

GOSPODARENJE ŠUMAMA

Računanje normalne drvene mase pomoću
prosječnog sječivog prirasta,
računanje normalne drvene mase pomoću
prirasnoprihodnih tablica.

PROSTORNO UREĐENJE ŠUMA

Unutarnja razdioba šuma

ETAT

Etat

IZRADA GOSPODARSKE OSNOVE

Važenje gospodarske osnove,
revizija i obnova

PRIPREMNI RADOVI

Priprema karata,
priprema instrumenata i pribora,
priprema terenskih ekipa,
Rekognosticiranje terena,
izlučivanje odsjeka,
obilježba gospodarskog razdjeljenja šuma,
opis sastojine,
utvrđivanje drvene mase sastojine
totalnom klupažom
utvrđivanje drvene mase sastojine
postavljanjem površinskih uzoraka
mjerenje visina,
snimanje gospodarske podjele,
prirast, vrste prirasta,
postotak prirasta,
utvrđivanje prirasta metodom izvrtka.

TERENSKI RADOVI

KANCELARIJSKI RADOVI

Izrada šumskih karata,
uređajni zapisnik,
računska obrada podataka primjenom
odgovarajućeg programa
tabela iskaza površina,

REALIZACIJA PROPISA OSNOVE GOSPODARENJA

tabela dobnih i debljinskih razreda,
osnova sječa glavnog i prethodnog
prihoda,
osnova šumsko uzgojnih i drugih
obveznih radova.

Evidencija izvršenih sječa,
šumsko uzgojnih i drugih obveznih radova,

grafikoni i krivulje,
izrada godišnjih planova gospodarenja
(GP - 1; GP - 2; GP - 3) ,
manual doznake.

Obrazloženje: 4 sata -stručna ekskurzija u Gorski kotar - stablimični oblik gospodarenja
-28 sati -terenske vježbe - izrada gospodarske osnove
-33 sata -određivanje normaliteta, etata te obrada terenskih podataka itd. u učionici
-vježbe je potrebno organizirati u grupe od 10- 15 učenika.

OBVEZE UČENIKA:

- uočiti karakteristike stablimičnog oblika gospodarenja,
- izračunati normalnu drvenu zalihu pomoću prosječnog sječivog prirasta i prirasno prihodnih tablica te usporediti rezultate,
- izračunati etat,
- usporediti izlučene odsjeke na terenu i obrazložiti razloge izlučivanja,
- naučiti oznake gospodarskog razdjeljenja i obrazložiti ih na terenu,
- opisati sastojinu na temelju karakteristika elemenata stanište i sastojine,
- utvrditi drvenu masu totalnom klupažom,
- nacrtati primjerne krugove na kartu te ih položiti na terenu,
- izmjeriti visine u sastojini,
- uzeti izvatke Presslerovim svrdlom te ih analizirati,
- voditi terenske manuele,
- obraditi terenske podatke primjenom računala,
- snalaziti se u gospodarskoj osnovi i obrazložiti tabelarne dijelove gospodarske osnove.

Materijalni uvjeti:

- učionica s AV opremom, šumska površina
- instrumentiza izmjeru elemenata stabla i sastojine: promjerke, visinomjeri, padomjeri,
- Presslerova svrdla, busole, mjerne vrpce, karte, tablice, terenski manuali, računala te program za obradu podataka.

Kadrovski uvjeti:

dipl. ing. šumarstva

Literatura:

Prof. dr. D. Klepac, 1959.: Uređivane šuma, Komisija za udžbenike i skriptave sveučilišta u Zagrebu, Zagreb
Prof. dr. Š. Meštrović - Mr. sc. G. Fabijanić, 1995.: Priručnik za uređivanje šuma, Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva Hrvatske, Zagreb
Grupa autora, 1983.: Šumarska enciklopedija I, II, III, Jugoslavenski leksikografski zavod Zagreb

5.21. LOVSTVO

Razred : **Četvrti**

Broj nastavnih sati(tjedan/godina): **2/64**

CILJ: Upoznavati učenike s vrstama divljači, načinom njihova uzgoja ,načinom lova i lovom etikom.

ZADACI:

- Učenici trebaju naučiti glavne osobnosti i navike divljači. Ta znanja primijeniti na konkretnim primjerima prirodnog i umjetnog uzgoja divljači.
- Razlikovati bolesti divljači i pasa, naučiti ih prepoznati i shvatiti kolike štete mogu te bolesti nanijeti u gospodarenju lovištem.
- Uočiti značaj korištenja odgovarajućih pasa i oružja kod pojedinih načina lova.
- Razviti etički odnos prema divljači i psima, te okolišu i drugim lovcima.
- Naučiti osnove korištenja oružja u svrhu osobne sigurnosti i sigurnosti sudionika u lovu.

Teorija : 42 sata

Nastavna tema :

VRSTE DIVLJAČI

Sadržaj:

- Papkari,
- glodavci,
- zvijeri,
- šumske i poljske koke,
- ptice močvarice,
- ptice grabljivice.

UZGOJ DIVLJAČI

- Uzgoj jelenske divljači,
- uzgoj ostale krupne divljači,
- uzgoj sitne divljači,
- umjetni uzgoj divljači,
- uređenje lovišta,
- bonitiranje lovišta,
- štete od divljači i na divljači.

KINOLOGIJA

- Pasmine lovačkih pasa,
- uzgoj i njega pasa,
- bolesti divljači i pasa.

BALISTIKA

- Puške sačmarice,
- puške kuglarice,
- naboji za oružje,
- lovna balistika.

LOV DIVLJAČI

- Organizacija lova,
- lov krupne divljači,
- lov sitne divljači,
- tragovi divljači.

TROFEJI

- Obrada lovačkih trofeja,
- ocjenjivanje lovačkih trofeja,
- lovna etika,
- lovno zakonodavstvo.

Vježbe se odvijaju na terenu nekog lovišta, u učionici, te u lovačkom muzeju u trajanju od 22 sata.

OBVEZE UČENIKA:

- ocijeniti jedan trofej i bodove unijeti u trofejni list,
- na karti Hrvatske označiti područja na kojima obitavaju najznatizeljnije vrste divljači.

Materijalni uvjeti: učionica sa AV opremom, uzorci ptica i trofeja, maketa lovno tehničkih i lovno gospodarskih objekata, uzorci pušaka (sačmarice i karabini), uzorci naboja za puške, mjerne vrpce za ocjenu trofeja i mogućnost posjete nekoj od lovačkih udruga.

Kadrovski uvjeti : dipl. ing. šumarstva

Literatura:

- S. DARABUŠ-I.Z. JEKLIĆ, 1996: Osnove lovstva, Hrvatski lovački savez, Zagreb
- Lovački vjesnik - časopis
- Dobra kob - časopis
- Hrvatske šume - časopis
- Šumarski list – časopis

5.22. ŠUMSKE KOMUNIKACIJE

Razred: **Četvrti**

Broj nastavnih sati (tjedan/godina): **2/64**

CILJ:

Osposobiti učenike da koriste karte na terenu i sami daju prijedloge za buduću trasu.

ZADACI:

Postaviti nul liniju, iskolčiti buduću trasu preko najpovoljnijeg područja i nacrtati projekt buduće ceste.

Nastavna tema:

Sadržaj:

ŠUMSKE CESTE I NJIHOVA IZGRADNJA

- Značaj šumskih cesta,
- sastavni elementi šumskih cesta,
- građevinski objekti uz šumske ceste.

PROJEKTIRANJE ŠUMSKIH CESTA

- Materijali za gradnju,
- rekognosciranje terena,
- polaganje nul linije,
- trasiranje šumskih cesta,
- izmjera poligonih kutova,
- iskolčavanje šumskih krivina.

PROJEKT IZGRADNJE CESTA

- Opće smjernice pri izgradnji šumskih cesta,
- stacionaža,
- uzdužni i poprečni profili,
- tehnički opis,
- unošenje podataka u radni program.

OBVEZE UČENIKA:

- napraviti nacrt kružne krivine na osnovu izmjerenih veličina
- izraditi projekt šumske ceste u dužini od 400-600 m sa svim pratećim objektima i dokumentacijom

Materijalni uvjeti: padomjeri, kutna zrcala, lanci i mjerne vrpce, mjerne letve, trasirke, ravnjača i podravnjača, teodoliti, busole, tablice i učionica sa AV opremom

Kadrovski uvjeti: dipl. ing. šumarstva

Literatura:

- Prof. dr. VLADIMIR JELIČIĆ, 1983.: Šumske ceste i putevi, SIZ-odgoja i usmjerenog obrazovanja šumarstva i drvne industrije, Zagreb
- Grupa autora, 1959.: Šumarska enciklopedija I, Naklada leksikografskog zavoda FNRJ, Zagreb
- Grupa autora, 1963.: Šumarska enciklopedija II, Naklada Jugoslavenskog leksikografskog zavoda, Zagreb
- Šumarski list - časopis
- Hrvatske šume - časopis

5.23. PRAKTIČNA NASTAVA

Realizira se tijekom nastavne godine, obavlja je stručno nastavno osoblje, podijelivši razred u dvije, odnosno tri grupe na poligonima i radilištima Hrvatskih šuma.

Cilj:

Steći vještine rada na poslovima u šumarstvu

Zadaci:

- Poticati radno raspoloženje
- Pridonijeti stvaranju odgovornog odnosa prema radu
- Potaknuti želju za boljim upoznavanjem stručnih prostora
- Razvijati smisao za samostalan rad
- Pridonijeti formiranju kulture ponašanja
- Razvijati svijest o potrebi očuvanja prirodne sredine

Sadržaji:

Razred: Drugi (II) 56 sati

Rasadničarska proizvodnja
Pošumljavanje bujadara i raznog šumskog zemljišta
Njega pošumljenih područja

Kadrovski uvjeti:

dipl. ing. šumarstva, šumarski tehničar - specijalist

Materijalni uvjeti:

radilišta, alati i uređaji koji se koriste u šumarstvu

Razred: Treći (III) 56 sati

- Sječa i izrada drvnih sortimenata
- Obaranje stabala
- Kresanje grana
- Trupljenje debla
- Izrada ogrijeva – metrica
- Uspostava šumskog reda
- Primanje izrađenih sortimenata
- Prikrajanje, primanje drvnih sortimenata
- Pošumljavanje
- Njega mladika

Objašnjenje:

Praktičnu nastavu održati na šumskom radilištu u grupama sa maksimalno 6 do 8 učenika.

Kadrovski uvjeti:

dipl. ing. šumarstva, šumarski tehničar - specijalist

Materijalni uvjeti:

Poligon za obuku učenika, radilišta Hrvatskih šuma, motorne pile, čistači i drugi alati koji se koriste u šumarstvu

Razred: Četvrti (IV) 60 sati

- Prirodna obnova jednodobnih šuma i prirodna obnova raznodobnih šuma
- Osnivanje kultura četinjača - listača
- Njega mladika - guštika
- Izrada završnog rada

Kadrovski uvjeti: dipl. ing. šumarstva, šumarski tehničar - specijalist

Materijalni uvjeti: Šumski objekti, motorne pile, čistači i drugi alati koji se koriste na pošumljavanju i njezi mladika i guštika.

5.24. STRUČNA PRAKSA

Stručna praksa realizira se tijekom ljetnih praznika u poduzeću Hrvatske šume d.o.o. u cijeloj Republici Hrvatskoj ili poduzećima koja obavljaju djelatnost iz područja šumarstva i uvjet je za upis u sljedeći razred .

Cilj:

Upoznati se sa organizacijom poduzeća koje gospodare šumama i steći vještine rada na poslovima u šumarstvu.

Zadaci:

- Stjecanje odgovornosti prema radu i zadacima.
- Stvaranje želje za boljim upoznavanjem stručnih prostora i vrsta poslova u struci.
- Razvijati smisao za samostalan rad i rad u timu.
- Razvijati osjećaj za zaštitu okoliša i postojećeg eko-sustava.

Sadržaji:

Razred: Prvi (I) 70 sati

- Upoznavanje sa šumarijom i djelatnošću rada
- Njega mladika
- Izmjera dimenzija stabala

Kadrovski uvjeti:

Stručno osoblje šumarije

Materijalni uvjeti:

Potrebna dokumentacija i alati i uređaji

Razred: Drugi (II) 70 sati

Njega mladika

Dendrometrijske izmjere - pomoćni radnik

Rad u rasadniku i objektima (sjemenarska sastojina i plantaža) za proizvodnju šumskog sjemena.

Kadrovski uvjeti:

Stručno osoblje šumarije

Materijalni uvjeti:

Dokumentacija šumarije, alati i uređaji koje šumarija ima na raspolaganju

Razred: Treći (III) 70 sati

Doznaka stabala za sječu

Dendrometrijske izmjere

Otprema drvnih sortimenata iz proreda i dokumentacija

Upoznavanje s radom prenosnog računala

Kadrovski uvjeti:

Stručno osoblje šumarije

Materijalni uvjeti:

Radilište, dokumentacija radilišta, prenosno računalo

6. IZBORNA NASTAVA

Red br.	NASTAVNI PREDMET	Tjedni/godišnji (teorija + vježbe) broj sati			
		1. raz.	2. raz.	3. raz.	4. raz.
1.	Strani jezik	1/35	1/35	1/35	1/35
2.	Genetika	2/70			
3.	Matematika	1/35	1/35	1/35	1/35
4.	Kultura življenja	1/35			
5.	Parkovna kultura		2/70(40+30)	2/70(35+35)	
6.	Oplemenjivanje šumskog drveća			2/70(40+30)	2/64(30+34)
7.	Ostali šumski proizvodi			2/70	2/70
8.	Grđevinarstvo				2/70

6.1. GENETIKA

Razred: **Prvi**

Broj nastavnih sati (tjedno/godišnje): **2/70**

CILJ:

Upoznati učenike s molekulama koje nose genetički zapis, kako se on ostvaruje i koje su tajne rekonbinacije gena i nasljeđivanja.

ZADACI:

Upoznati i stvoriti strukturu i funkciju gena, naučiti osnove prijenosa genetičke informacije

- saznati na koji način regulira aktivnost gena
- upoznati osnove Mendelove zakone nasljeđivanja i način prijenosa gena i roditelja na potomstvo
- shvatiti primjenu rekonbinantne DNA tehnologije
- shvatiti ulogu mutacija u izazivanju teških i neizlječivih bolesti, te plemenite nasljedne bolesti i njihovo nasljeđivanje
- shvatiti kako je čovjek primjenjujući znanja iz genetike duboko zašao u zakonitosti prirode

Teorija: 60 sati

Nastavna tema:

Sadržaj:

ŠTO JE GENETIKA

- Geni, DNA i kromosomi,
- humana genedtika.

MOLEKULARNA OSNOVA NASLJEĐIVANJA

- struktura DNA,
- struktura RNA,
- replikacija DNA.

ŽIVOTNI CIKLUS ČOVJEKA

- Spolnost i izvori genetičke raznolikosti,
- mitoza,
- mejoza,
- nezavisna orijentacija i razilaženje kromosoma.

NASLJEĐIVANJE PO MENDELU

- Monohybridno križanje,
- intermedijorno križanje,
- dihibridno križanje.

KROMOSOMSKE PROMJENE MUTACIJE MODIFIKACIJE

- Aneuploidija,
- poliploidija,
- kromosomske promjene bolesti.

PRIMJENA GENETIKE

- Kloniranje stanice i organizma,
- genetičko inženjerstvo,
- selekcija koju su nametnuli ljudi.

Materijalni uvjeti:

Učionica sa AV- opremom

Kadrovski uvjeti: prof. biologije

Literatura:

Dr. sc. Dražena Papeša, 1997.: Čovjek i nasljeđivanje, Profil Zagreb, Zagreb

Dr. sc. Dražena Papeša, 1998.: Genetika, Školska knjiga Zagreb, Zagreb
M. M. Rakočević, Geni molekule jezik,
Richard Dawkins , 1998.: Sebični gen, Izvori d.o.o. Nakladnička djelatnost Zagreb, Zagreb
Priroda - časopis hrvatskog prirodoslovnog društva

6.2. KULTURA ŽIVLJENJA

Razred: **Prvi**

Broj nastavnih sati (tjedno/godišnje): **1/35**

CILJ:

Osvijestiti kod učenika potrebu za društveno prihvatljivim normama ponašanja i zdravim stilovima življenja

ZADACI:

- Stvarati pozitivnu liku o sebi i drugima.
- Razvijati samopouzdanje i samopoštovanje kao preduvjet za uspješno suočavanje s životnim problemima.
- Vježbati komunikacijske vještine.
- Razvijati osjećaj za kulturno ophođenje u svim situacijama društvenog života.
- Razvijati potrebu za zdravim načinima prehrane i stvarati naviku bavljenja sportom i rekreacijom.
- Navikavati na formiranje pozitivnih stavova u borbi protiv ovisničkih načina ponašanja.
- Pomoći u uspješnom rješavanju dilema i problema vezanih uz spolnost, spremnost na brak i odgovorno roditeljstvo.
- Upoznati sa bolestima suvremenog svijeta i načinima sprečavanja širenja bolesti.
- Poticati na mirno i nenasilno rješavanje sukoba i konflikta.
- Vježbati primjenu stečenih znanja i vještina u budućem zanimanju i svakodnevnom životu.

Nastavna tema:
SAMOPOUZDANJE I
SAMOPOŠTOVANJE

Sadržaj:

- Pojam o sebi,
- samopoštovanje i svakodnevni život,
- visoko i nisko samopoštovanje,
- uzroci lošeg samopoštovanja,
- uočavanje pozitivnih osobina i prihvaćanje sebe,
- utjecaj stereotipa na samopoštovanje.

KOMUNIKACIJSKE VJEŠTINE

- Razgovor i aktivno slušanje,
- govor prihvaćanja i govor neprihvatanja,
- poslovna komunikacija,
- pismena komunikacija,
- uspješno neverbalno komuniciranje.

SUVREMENI BONTON

- Kultura ponašanja i ophođenja u svakodnevnom životu,
- kultura odijevanja,
- kultura prehrane,
- važnost sporta i rekreacije,
- ekološka kultura.

OVISNOSTI

- Pušenje,
- alkohol,
- droga,
- donošenje odluka u svakodnevnim situacijama.

SPOLNI ODGOJ

- Činjenice o seksualnosti,
- spolno prenosive bolesti,
- AIDS,
- metode kontracepcije i abortus,
- odgovorno roditeljstvo,
- vještine pravilnog donošenja odluka i suočavanja s dilemama.

NENASILNO RJEŠAVANJE SUKOBA

- Poštivanje različitosti,
- asertivno i neasertivno ponašanje,
- suradnja i tolerancija,
- socijalizacija za kooperaciju,
- vještine rješavanja sukoba.

- Iz područja ovisnosti može se realizirati posjeta bolnici ili komuni za liječenje ovisnika.

Materijalni uvjeti:

- učionica s audio – vizualnom opremom
- materijali za provođenje radionica

Kadrovski uvjeti:

- profesor pedagogije, dipl. pedagog, profesor psihologije (s određenim dodatnim edukacijama)

Literatura:

- D. Miljković, M. Rijavec, 1996.: Razgovori sa zrcalom – psihologija samopouzdanja, IEP, Zagreb
- P. Brajša, 1996.: Umijeće razgovora, C.A.S.H., Pula
- P. Brajša, 1996.: Umijeće svadanja, C.A.S.H., Pula
- Žagar, , 2004.: Veliki suvremeni BONTON, Rijeka
- G. Čoza: Zdrav sam - to je moj životni izbor – interna skripta
- Brošure: Alkohol – život je previše dragocjen da biste ga utopili; Nepušenje – puniji doživljaj života, AIDS, Reproductivno zdravlje, Klinika za dječje bolesti, Zagreb, 1999.
- Brošure: Prehrana i vaše zdravlje, Prevencija pušenja, Alkohol i ostale droge, Uvod u ljudsku seksualnost, Soros fundation
- S. Sakoman, 1995.: Doktore, je li istina da trava čisti pluća?, Sys print, Zagreb
- S. Sakoman, 2002.: Obitelj i prevencija ovisnosti, Sys print, Zagreb
- E. Vujević, 1998.: Droga opća opasnost, Lukana, Split
- Uzelac, Bognar, Bačić, 1994.: Budimo prijatelji, Slon, Zagreb
- Matthews, 2002.: Biti sretan tinejdžer, Stanek d.o.o., Varaždin
- R. A. Sullo, 1995.: Učite ih da budu sretni, Alinea, Zagreb
- J. Janković, 2002.: Sukob ili suradnja, Alinea, Zagreb
- Pavao Brajša, 1993.: Pedagoška komunikologija, Školske novine, Zagreb
- G. Lindenfield, 2002.: Samopouzdanje tinejdžera, Veble commerce, Zagreb

6.3. PARKOVNA KULTURA

Razred: **Drugi, treći**

Broj sati (tjedno/godišnje): **2/70 , 2/70**

CILJ:

Steći znanja i vještine potrebne za oblikovanje i uređenje parkovnih površina

ZADACI:

- Upoznati osnove parkovne kulture.
- Prepoznavati parkovne stilove i njihovu primjenu u urbanim prostorima.
- Spoznati potrebu negovanja zelenih površina u naseljenim mjestima.
- Ovladati znanjima o vrtnim elementima i njihovoj primjeni.
- Upoznati građevinske materijale koji se koriste u vrtovima.
- Naučiti tehniku podizanja vrtova.
- Upoznati dekorativne vrste drveća i grmlja koji se koriste za ozelenjavanje vrtova.
- Upoznati najčešće cvjetne vrste koje se koriste u javnim nasadima.
- Ovladati tehnikom podizanja i negovanja travnjaka.
- Upoznati osnove projektiranja zelenih površina.
- Razvijati smisao za estetiku.

Razred: **Drugi**

Broj nastavnih sati (tjedno/ godišnje): **2/70**

Nastavna tema:

Sadržaj:

**RAZVOJ VRTNE
UMJETNOSTI**

- Pojam vrtne umjetnosti i hortikulture.
- Vrtovi starog vijeka, renesansni vrtovi, francuski vrtovi 17. i 18. st., engleski vrtovi, parkovi Europe, parkovni pokret u Americi, japanski vrtovi, suvremeni parkovi.

ULOGA ZELENIH POVRŠINA

- Sanitarna, arhitektonsko-urbanistička, estetska, kulturno prosvjetna, psihološka, rekreativna.

KATEGORIJE ZELENIH POVRŠINA

- Zelene površine opće namjene: gradski park, avenije, drvoredi, zelenilo stambenih blokova, zelenilo ispred objekata, zaštitni pojasevi, izletišta.
- Zelene površine ograničene namjene: zelenilo škola i fakulteta, dječijih vrtića, bolnica, duž prometnica, ugostiteljsko turističkih objekata, spomenika i kulturnih objekata, sportsko-rekreativnih objekata.
- Zelene površine posebne namjene: zelenilo industrijskih objekata, groblja, zoološki vrtovi, arboretumi i botanički vrtovi, privatne zelene površine.
- Specifične zelene površine: zelenilo krovova i terasa, vertikalno zelenilo, alpinetumi, vodene površine.

UKRASNO DRVEĆE I GRMLJE

- Ukrasne golosjemenjače:
- porodica Cycadaceae
 - porodica Ginkgoaceae
 - porodica Taxaceae
 - porodica Pinaceae
 - porodica Taxodiaceae
 - porodica Cupresaceae

Obrazloženje:

- vježbe su predviđene uz svaku nastavnu temu

Razred: **Treći**

Broj nastavnih sati (tjedno/ godišnje): **2/70**

Teorija: 35 sati

Vježbe: 35 sati

Nastavna tema:

Sadržaj:

UKRASNO DRVEĆE I GRMLJE

Ukrasne kritosjemenjače:

- porodica Betulaceae, Fagaceae, Salicaceae, Moraceae, Platanaceae, Ulmaceae, Hamamelidaceae, Buxaceae, Lauraceae, Magnoliaceae, Tiliaceae, Berberidaceae, Ranunculaceae, Tamaricaceae, Malvaceae, Rutaceae, Sapindaceae, Aceraceae, Hippocastanaceae, Aquifoliaceae, Vitaceae, Saxifragaceae, Rosaceae, Leguminosae(Fabaceae), Eleagnaceae, Cornaceae, Oleaceae, Bignoniaceae, Caprifoliaceae.

CVIJEĆE JAVNIH NASADA

- Jednogodišnje cvijeće,
- dvogodišnje cvijeće,
- geofite,
- perene,
- tehnika uzgoja i njegovanja cvijeća u javnim nasadima.

ELEMENTI VRTOVA

- Građevinski materijali u vrtu: prirodni i umjetni,
- zidovi u vrtu,
- stepenice u vrtu,
- ograde i drvene rešetke,
- staze, popločavanje i rubnjaci,
- terase,
- pergole i sjenice,
- suhozidi i kamenjari,
- rasvjeta,
- namještaj,
- posude za sadnju biljaka,
- vodeni vrtovi,
- ukrasni detalji.

OBLIKOVANJE VRTOVA

- Vrtni stilovi,
- načela oblikovanja,
- koraci u oblikovanju vrta,
- oblikovanje biljkama,
- planiranje elemenata vrta,
- izbor biljaka.

Objašnjenje:

- vježbe su predviđene uz svaku nastavnu temu

OBVEZE UČENIKA:

- prepoznati stil oblikovanja parkova u gradu
- prepoznavati hortikulturene oblike različitih vrsta drveća i grmlja, te ih uklopiti u određeni vrt
- ovladati tehnikom oblikovanja vrtova i njihovim održavanjem
- savladati osnovna znanja o projektiranju zelenih površina

Materijalni uvjeti:

- učionica s AV uređajima
- slike
- zelene površine grada
- sadni materijal i oruđe za rad

Kadrovski uvjeti:

- dipl. ing šumarstva
- dipl. ing. pejzažne arhitekture
- dipl. ing. hortikulture

Literatura:

- Šumarska enciklopedija II. dio, 1980.: JLZ “ Miroslav Krleža”, Zagreb
Vidaković, M., 1982.: Četinjače – morfologija i varijabilnost. JAZU & Liber, Zagreb
Šilić, Č. 1990.: Ukrasno drveće i grmlje. Svjetlost, Sarajevo
Vukičević, E. 1974.-1987.: Dekorativna dendrologija. Beograd
Hessayon, G., 1998.: Cvatući grmovi. Mozaik, Zagreb
Krovinović-Vojvoda: Hortikulturno oblikovanje
Anastasijević, N.: Podizanje i njegovanje zelenih površina
Brooks, J., 2002.: Dizajn vrta. Znanje, Zagreb
McHoy, P., 1999.: Praktično vrtlarstvo. Leo commerce, Rijeka
McHoy, P., 1999.: Vrtlarski priručnik. Dušević & Krsovnik, Rijeka
Schubert, M.: Sve o vrtu
Maruševski, O. i Jurković, S., 1992.: Maksimir. Školska knjiga, Zagreb
Simoni, E., 2004.: Travnjaci. Leo commerce, Rijeka
Simoni, E., 2004.: Kameniti vrt. Leo commerce, Rijeka
Brošura Hrvatskih šuma: Ukrasno drveće i grmlje naših rasadnika
Vrtlarstvo, on line časopis (internet stranice)
Dom i vrt, časopis

6.4. OPLEMENJIVANJE ŠUMSKOG DRVEĆA

Razred: **Treći / Četvrti**

Broj nastavnih sati (tjedno / godišnje) **2/70, 2/64**

CILJ:

Upoznati učenike s mogućnostima proizvodnje genotipova koji će imati bolja svojstva od postojećih tj. koji će prirastom, kvalitetom i ostalim osobinama zadovoljiti postavljene zahtjeve.

ZADACI:

- prepoznati fenotipske karakteristike najboljih populacija odnosno individua,
- upoznati različite metode oplemenjivanja hibridizacijom,
- naučiti odabrati kvalitetno sjeme te generativno razmnožiti listače i četinjače,
- upoznati mogućnosti vegetativnog razmnožavanja roditeljskih biljaka ili njihovih potomaka kod listača i četinjača,
- primijeniti različite tehnike kalemljenja kod različitih vrsta drveća i grmlja.

Razred: **Treći**

Broj nastavnih sati: (tjedno / godišnje): **2/70**

Teorija: 40 sati

Nastavna tema:

Sadržaj:

OPLEMENJIVANJE SELEKCIJOM

Svojstvo, modifikacije – pojam, sjemenski objekti, prirodna selekcija, umjetna selekcija, masovna i individualna selekcija, genetska dobit.

OPLEMENJIVANJE KRIŽANJEM

Hibridizacija, hibridi – pojam, samo oplodne i strano oplodne vrste biljaka, masovna selekcija, unutar vrsna hibridizacija, oplemenjivanje povratnim križanjem, hibridizacija inbriding - linija (križanje biljaka u srodstvu), opetovna selekcija, međuvrsna hibridizacija(križanje, različitih vrsta rodova iz iste porodice).

OPLEMENJIVANJE MUTACIJAMA

Zadaci i dostignuća, pojam mutacije, mutageni faktori.

GENERATIVNO I VEGETATIVNO RAZMNOŽAVANJE

Obilježja generativnog razmnožavanja, postanak i građa cvijeta, oprašivanje i oplodnja, oblici vegetativnog razmnožavanja, apomiksis (razmnožavanje sjemenom bez oplodnje).

Vježbe: 30 sati

-obuhvaćaju sakupljanje, čuvanje, sjetvu sjemena te vegetativno razmnožavanje biljaka

Materijalni uvjeti:

-učionica s AV opremom, rasadnik, prostor za čuvanje materijala za razmnožavanje

-sjemenski, sadni materijal, pribor i alati neophodnih za oplemenjivanje biljaka, hormoni rasta

Kadrovski uvjeti: dipl. ing. šumarstva

Literatura:

Grupa autora, 1983.: Šumarska enciklopedija I, II, III., Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb

R. Domac, 1991.: Botanika, Školska knjiga Zagreb, Zagreb

Dr. sc. Z. Pavletić, 1997.: Biologija 2, Profil International Zagreb, Zagreb

Grupa autora, 1992.: Šume u Hrvatsko, Šumarski fakultet sveučilšta u Zagrebu, J.P. Hrv. Šume, Zagreb

Razred: **Četvrti**

Broj nastavnih sati:(tjedno/godišnje) : **2/64**

Teorija:30 sati

Nastavna tema:

Sadržaj:

**AUTOVEGETATIVNO
RAZMNOŽAVANJE**

Oblici vegetativnog razmnožavanja,
vegetativno razmnožavanje listača,
vegetativno razmnožavanje četinjača.

**HETEROVEGETATIVNO
RAZMNOŽAVANJE**

Pojam kalemljenja ili transplatacije
podloga, plemka, kalem,
tehnike kalemljenja biljaka,
promjene kalemljenih biljaka,
njega oplemenjenih biljaka.

SJEMENSKE PLANTAŽE

Sjemenska plantaža – pojam,
klonska sjemenska plantaža,
generativna sjemenska plantaža.

Vježbe: 40 sati

-vegetativno razmnožavanje četinjača i listača, primjena različitih tehnika kalemljenja te njega istih biljaka.

OBVEZE UČENIKA:

- sakupljati, čuvati i izvršiti sjetvu sjemena u rasadniku
- vegetativno razmnožavati biljke četinjače i listače
- ovladati tehnikom kalemljenja biljaka.

Materijalni uvjeti:

-učionica s AV opremom, rasadnik, šumska površina, materijal za razmnožavanje, prostor za čuvanje materijala za razmnožavanje, pribor i alati neophodnih za oplemenjivanje biljaka kalemljenjem, hormoni rasta

Kadrovski uvjeti: dipl. ing. šumarstva

Literatura:

Grupa autora, 1983.: Šumarska enciklopedija I, II, III., Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb

R. Domac, 1991.: Botanika, Školska knjiga Zagreb, Zagreb

dr. sc. Z. Pavletić, 1997.: Biologija 2, Profil International Zagreb, Zagreb

Grupa autora, 1992.: Šume u Hrvatsko, Šumarski fakultet sveučilšta u Zagrebu,
J.P. Hrv. Šume, Zagreb

6.5. OSTALI ŠUMSKI PROIZVODI

Razred: **Treći**

Broj nastavnih sati:(tjedno /godišnje): **2/70**

CILJ:

Upoznati učenike sa značajem i vrijednošću ostalih šumskih proizvoda.

ZADACI:

Osposobiti učenike da raspoznaju pojedino šumsko voće, ukrasno drveće i grmlje, da razlikuju pojedine vrste gljiva, način njihovog umjetnog uzgoja i način prerade i spremanja proizvoda od gljiva.

Nastavna tema:

Sadržaj:

SAKUPLJANJE SJEMENA ŠUMSKOG DRVEĆA I GRMLJA

- Značajne vrste drveća i grmlja u hotikulturi,
- vrijeme dozrijevanja sjemena,
- priprema sjemena i njegova sjetva.

SAKUPLJANJE I OBRADA PLODOVA ŠUMSKOG VOĆA

- Vrste šumskog voća,
- vrijeme dozrijevanja,
- način obrade voća.

GLJIVE:

- Vrste gljiva,
- uzgoj gljiva,
- sakupljanje gljiva,
- prerada gljiva.

OBVEZE UČENIKA:

- sakupiti sjeme važnijih vrsta drveća i dekorativnih vrsta drveća
- napraviti herbarij dekorativnih vrsta drveća.

Materijalni uvjeti:

Nastava bi se trebala odvijati u učionici koja je opremljena sa AV premom, na terenu tijekom jeseni i proljeća i u školskom rasadniku.

Kadrovski uvjeti: dipl. ing. šumarstva

Literatura:

Akademik Aleksandar Ugrenović, 1957.: Sporedni šumski proizvodi. Sveučilište u Zagrebu, Zagreb

Razred: **Četvrti**

Broj nastavnih sati(tjedno/godišnje): **2/64**

CILJ:

Osposobiti učenike da mogu samostalno raspoznavati, sakupljati i uzgajati ljekovito bilje.

ZADACI:

Razviti kod učenika osjećaj za značaj ljekovitog bilja kao proizvoda koji služi za zdravlje čovjeka.

Nastavna tema:

Sadržaj:

SAKUPLJANJE LJEKOVITOG BILJA

- Vrste ljekovitog bilja,
- kemijski sastav pojedinih vrsta,
- ljekovitost pojedinih vrsta,
- rasprostranjenje i stanište pojedinih vrsta.

UZGOJ LJEKOVITOG BILJA

- Obrada tla,
- priprema sjemena,
- sjetva sjemena.

OBRADA LJEKOVITOG BILJA

- Vrijeme branja uzgojenog bilja
- način prerade,
- Spremanje ljekovitog bilja.

OBVEZE UČENIKA:

- napraviti herbarij ljekovitog bilja

Materijalni uvjeti:

Nastava bi se trebala odvijati u učionici koja je opremljena sa AV opremom, na terenu i u školskom rasadniku.

Kadrovski uvjeti: dipl. ing. šumarstva

Literatura:

Akademik Aleksandar Ugrenović, 1957.: Sporedni šumski proizvodi. Sveučilište u Zagrebu, Zagreb

6.6. GRAĐEVINARSTVO

Razred: **Četvrti**

Broj nastavnih sati (tjedno/godišnje): **2/64**

CILJ : ž

Usvojiti osnovna znanja i vještine potrebne za izgradnju jednostavnih građevinskih objekata.

ZADACI :

- Prepoznati materijale koji se koriste u izgradnji građevinskih objekata
- Znati njihova osnovna svojstva
- Prepoznati osnovne građevne konstrukcije
- Umjeti samostalno izraditi jednostavne građevne objekte

Nastavna tema:

Sadržaj:

GRAĐEVNI MATERIJALI

Osnovna svojstva materijala : mehanička, fizička, estetska.

Drvo, beton, prirodni kamen, umjetni kamen, mort, beton, armirani beton, metali i njihove legure, staklo, bitumen, asfalt, katran, vodeno staklo, ljepila, boje, izolacioni materijali.

GRAĐEVNE KONSTRUKCIJE

Zidovi i stijene, dimnjaci, stropovi, krovovi, stubišta, podovi.

GRAĐEVNI OBJEKTI

Ograde, staze, sjenice, skloništa, nadstrešnice, čeke, osmatračnice, propusti za vodu, kanali, hranilišta, vrtne klupe i stolovi.

Materijalni uvjeti:

učionica s AV opremom, različite građevnog materijala, teodolit, busole, crtaći pribor.

Kadrovski uvjeti:

dipl. ing. šumarstva i dipl. ing. građevinarstva

Literatura:

Ivan Antolić, 2001.: Građevna mehanika, Školska knjiga Zagreb, Zagreb

Marin Horvat, 1998.: Građevni materijali, Školske novine Zagreb, Zagreb

Lana Lipošinić, 1998.: Nacrtna geometrija, Element d.o.o. Zagreb, Zagreb

Grupa autora, 1983.: Šumarska enciklopedija, Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb
Tehnička enciklopedija

7. ZAVRŠNI ISPIT

Završni ispit mogu polagati učenici koji su uspješno završili četverogodišnje školovanje u programu šumarstva. Svrha završnog ispita je provjeriti, vrednovati i ocijeniti primjenu stečenog znanja i vještina na određenoj temi koja može biti iz sljedećih područja:

- Uzgajanje šuma
- Zaštita šuma
- Iskorišćivanje šuma
- Uređivanje šuma
- Šumske komunikacije
- Dendrometrija
- Dendrologija
- Geodezija
- Organizacija proizvodnje u šumarstvu
- Šumarstvo na kršu
- Lovstvo
- Ekologija

Na temelju članka 14 Pravilnika o polaganju mature i završnog ispita (NN 29/94.) izrađene su upute za provedbu završnog ispita.

Poštujući Pravilnik o polaganju mature i završnog ispita te Zajedničke odredbe Uputa o sadržajima i načinu provedbe završnog ispita u četverogodišnjim tehničkim, umjetničkim i drugim strukovnim školama slijede Posebne upute za završni ispit za zanimanje šumarski tehničar.

Završni ispit sastoji se od: obrane završnog skladu s izborom teme pismenog i usmenog ispita iz hrvatskog jezika te usmenog ispita iz stručnih predmeta.

Na usmenom dijelu završnog ispita iz struke učenici izvlače listić s pet (5) pitanja od kojih je po jedno (1) pitanje iz predmeta: uzgajanja šuma, iskorišćivanja šuma i uređivanja šuma, a preostala dva (2) pitanja iz ostalih stručnih predmeta.

Polaganje završnog ispita temelji se na propisanim Pravilnicima o polaganju mature i završnog ispita; zajedničkim odredbama te posebnim uputama za polaganje završnog ispita za zanimanje šumarski tehničar.

8. AUTORI I SURADNICI NASTAVNOG PLANA I PROGRAMA

STRUČNO POVJERENSTVO ZA IZRADU NASTAVNOG PLANA I PROGRAMA:

1. Doc. dr. sc. IGOR ANIĆ, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
2. IVAN IŠTOK, dipl.ing, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodnog gospodarstva
3. IVAN HODIĆ, dipl. ing., Hrvatske šume d.o.o., Zagreb
4. STJEPAN ŠLAT, dipl. Ing., Šumarska i drvodjeljska škola Karlovac
5. MARIJA BARIČEVIĆ, dipl. Ing., Šumarska i drvodjeljska škola Karlovac
6. MILKA KONTA, dipl. ing., Šumarska i drvodjeljska škola Karlovac
7. NIKOLA JANJANIN, dipl. ing., Šumarska i drvodjeljska škola Karlovac
8. MARINA TATALOVIĆ, dipl. ing., Zavod za školstvo Republike Hrvatske, Zagreb

SURADNICI:

1. MIRNA KORKUT, prof., Šumarska i drvodjeljska škola Karlovac
2. JOSIP HOROVSKI, dipl. ing. Šumarska i drvodjeljska škola Karlovac
3. BERISLAV POŽAR, dipl. ing. Šumarska i drvodjeljska škola Karlovac
4. ĐURĐICA ZAKLAN, dipl. ing. Šumarska i drvodjeljska škola Karlovac
5. DINKO ŽAGI, , dipl. ing. Šumarska i drvodjeljska škola Karlovac
6. ROBERT ERDELJAC, prof., Šumarska i drvodjeljska škola Karlovac
7. RUŽICA PRIMUŽAK , prof., Šumarska i drvodjeljska škola Karlovac
8. SANJA MEDENICA, dipl.ing. Srednja Škola Đurđenovac
9. DAVOR ADAMOVIĆ, dipl. Ing. Srednja škola I. Trnskoga, Hrvatska Kostajnica.

RECENZENT:

Prof. dr. sc. Joso Vukelić, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu