IZVEDBENI PLAN NASTAVE

SVEUČILIŠNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ BIOLOGIJA I TEHNOLOGIJA MORA

akademska godina 2026./2027.

BIOLOGIJA I TEHNOLOGIJA MORA

I. SEMESTAR				
Nositelj predmeta	**Kod**	**Naziv predmeta**	**P+S+V**	**ECTS**
Zvjezdana Popović Perković	SMR102	Biologija stanice	30+0+30	5
Nives Vladislavić	SMR103	Kemija I	30+15+30	6
Tatjana Stanivuk	SMB104	Matematika	30+0+45	6
Jelena Čulić Gambiroža	SMR105	Primjena elektroničkih računala	30+0+30	5
Gorana Jelić Mrčelić	SMR107	Povijest istraživanja mora i morskog ribarstva	30+15+0	4
Jelena Žanić Mikuličić	SMR108	Engleski jezik	15+0+30	4
		Ukupno		**30**

II. SEMESTAR				
Nositelj predmeta	**Kod**	**Naziv predmeta**	**P+S+V**	**ECTS**
Azra Đulović	SMR103	Kemija II	30+0+15	4
Tea Šestanović	SMB106	Statistika	30+0+15	4
Frano Matić	SMB107	Inženjerska fizika	30+0+30	4
Maja Krželj	SMR201	Osnove ekologije	45+0+30	6
Zvonimir Lušić	SMR208	Poznavanje broda i plovidbe	30+0+30	4
Zvjezdana Popović Perković	SMB209	Botanika mora	30+0+30	5
Maja Krželj	SMB402	Biološka oceanografija	15+0+15	3
		Ukupno		**30**

III. SEMESTAR				
Nositelj predmeta	**Kod**	**Naziv predmeta**	**P+S+V**	**ECTS**
Mirela Petrić	SMR202	Beskralježnjaci mora	45+0+30	6
Svjetlana Krstulović Šifner	SMR203	Živa bogatstva mora I	30+15+0	3
Alen Soldo	SMR204	Iskorištavanje ribarskog broda i ribarske luke	45+15+0	5
Frano Matić	SMB206	Osnove meteorologije	30+0+30	4
Marin Ordulj	SMB302	Opća mikrobiologija	30+0+30	4
Marin Ordulj	SMR207	Terenska nastava		2
		Izborni predmeti*		
Svjetlana Krstulović Šifner	SMR112	Odnosi među morskim organizmima	30+15+0	3
Alen Soldo	SMR209	Tehnike podvodnih istraživanja	45+15+30	6
		Ukupno		**33**

IV. SEMESTAR				
Nositelj predmeta	**Kod**	**Naziv predmeta**	**P+S+V**	**ECTS**
Frano Matić	SMR110	Fizička oceanografija	20+0+15	3
Slavica Matijević	SMB202	Kemijska oceanografija	20+0+15	3
Svjetlana Krstulović Šifner	SMR203	Živa bogatstva mora II	30+0+0	2
Josipa Ferri	SMR205	Fiziologija morskih organizama	45+0+15	5
Jure Brčić	SMR221	Odgovorni ribolov i njegovo reguliranje	30+15+0	4
Marin Ordulj	SMB310	Mikrobiologija mora	30+0+30	4
Jure Brčić	SMR223	Terenska nastava		2
		Izborni predmeti*		
Sandra Marijan	SMR215	Osnove biokemije	30+0+15	4
		Ukupno		**27**

V. SEMESTAR				
Nositelj predmeta	**Kod**	**Naziv predmeta**	**P+S+V**	**ECTS**
Svjetlana Krstulović Šifner	SMB301	Kralježnjaci mora	45+0+30	6
Vedrana Nerlović	SMR301	Marikultura I	30+0+15	4
Alen Soldo	SMR302	Alati i tehnika ribolova I	30+0+15	4
Vida Šimat	SMR303	Očuvanje i prerada proizvoda mora	60+0+30	8
Josip Gugić	SMR305	Ekonomika morskog ribarstva I	30+15+0	3
Vida Šimat	SMR307	Terenska nastava		2
		Izborni predmeti**		
Marin Ordulj	SMB307	Virologija	20+10+0	3
		Ukupno		**30**

VI. SEMESTAR				
Nositelj predmeta	**Kod**	**Naziv predmeta**	**P+S+V**	**ECTS**
Vedrana Nerlović	SMR301	Marikultura II	30+0+15	4
Alen Soldo	SMR302	Alati i tehnika ribolova II	30+0+15	4
Vida Šimat	SMR304	Higijena u ribarskom gospodarstvu	60+15+15	8
Josip Gugić	SMR305	Ekonomika morskog ribarstva II	30+15+0	3
Željka Trumbić	SMR306	Genetika	30+0+30	4
Vedrana Nerlović	SMR319	Terenska nastava		2
	SMR318	Završni rad		2
		Izborni predmeti**		
Željka Trumbić	SMB407	Genetika populacija morskih organizama	30+0+0	3
		Ukupno		**30**

Izborni predmeti – studenti na drugoj godini biraju izborne predmete minimalne ukupne vrijednosti 13 ECTS bodova

****Izborni predmeti – studenti na trećoj godini biraju izborne predmete minimalne ukupne vrijednosti 6 ECTS bodova***

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Izv. prof. dr. sc. Zvjezdana Popović Perković**	
Naziv kolegija	**BIOLOGIJA STANICE**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	1.	
Semestar	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

OPIS KOLEGIJA

1.1. *Ciljevi kolegija*

Tijekom ovog predmeta studenti će dobiti integralno znanje o evoluciji, građi i funkciji stanica i staničnih organela. Predmet će obuhvatiti: staničnu teoriju i podrijetlo prvih stanica, osnovni plan stanične organizacije, prokariotsku i eukariotsku stanicu, razlike između eukariotskih stanica (biljna i životinjska stanica), građu biomembrana, model tekućeg mozaika (dvosloj lipida, membranski proteini i ugljikohidrati, načini transporta tvari kroz staničnu membranu), organizaciju i funkciju stanične jezgre (jezgrina ovojnica, kromatin i kromosomi, od DNA do kromosoma, mitoza i stanični ciklus, mejoza, crossing over), građu i funkciju jezgrice, plastide - strukturu i ultrasturkturu kloroplasta, tilakoidne membrane i pretvorba energije – fotofosforilacija, mitohondrije – strukturu i funkciju; biogenezu i podrijetlo plastida i mitohondrija, endosimbiotsku teoriju, endoplazmatski retikulum, golgijev kompleks, lizosome, peroksisome; ribosome – struktura, biokemijski sastav, mjesto nastanka i funkcija; stanični kostur (citoskelet) i stanična gibanja; diferencijaciju i proliferaciju stanica, uzroke starenja i smrti stanice – apoptoza.

1.2. *Uvjeti za upis kolegija*

1.3. *Očekivani ishodi učenja za kolegij*

Po završetku predmeta, studenti bi trebali moći:
- povezati kako velika raznolikost živog svijeta ima istu temeljnu jedinicu života – stanicu,
- prezentirati osnovno znanje o staničnim strukturama i funkcijama staničnih organela,
- poznavati važne stanične funkcije (replikacija, transkripcija, translacija, fotosinteza i stanično disanje),
- stjeći osnove za razumijevanje i praćenje specijalističkih bioloških i drugih predmeta na višim godinama studija.

1.4. *Sadržaj kolegija*

Predavanja:
- ***Evolucija stanice (2 sata)***
- ***Plan stanične organizacije (2 sata)***
- ***Kemijski sastav stanice (2 sata)***
- ***Biomembrane i oblici transporta kroz biomembranu (2 sata)***
- ***Citoskelet (2 sata)***
- ***Stanična jezgra – kromosomi, DNA i geni, kontrola genske ekspresije (2 sata)***
- ***Stanični ciklus – mitoza, mejoza (2 sata)***
- ***Replikacija, transkripcija, translacija (2 sata)***
- ***Endoplazmatski retikulum, ribosomi i biosinteza proteina (2 sata)***
- ***Golgijev sustav, lizosomi, peroksisomi, glioksisomi, vakuole (2 sata)***
- ***Stanična energetika – mitohondriji građa i funkcija (2 sata)***

- ***Plastidi i plastidni pigmenti (2 sata)***
- ***Kloroplasti građa i funkcija (2 sata)***
- ***Fotosinteza (2 sata)***
- ***Diferencijacija stanica, kontrola rasta i rak (2 sata)***

Vježbe:

- ***Upotreba svjetlosnog mikroskopa: okularni i objektni mikrometar(2 sata)***
- ***Moć razlučivanja i upotreba imerzijskog objektiva (2 sata)***
- ***Korištenje stereomikroskopa i fotodokumentacija (2 sata)***
- ***Prokariotske stanice (2 sata)***
- ***Eukariotske stanice (2 sata)***
- ***Biljne stanice (2 sata)***
- ***Animalne stanice (2 sata)***
- ***Biomembrane: vitalno bojenje, granična plazmoliza. Interfazna jezgra (2 sata)***
- ***Stanična jezgra i DNA (2 sata)***
- ***Oblik i građa kromosoma (2 sata)***
- ***Feulgen-nuklealna reakcija na DNA i izrada preparata za istraživanje mitoze (2 sata)***
- ***Mitoza,Mejoza. Crossing-over (2 sata)***
- ***Plastidi: kromoplasti, leukoplasti, etioplasti (2 sata)***
- ***Produkti izlučivanja biljnog protoplasta (2 sata)***
- ***Kloroplasti i fotosintetski pigmenti (2 sata)***

1.5. *Vrste izvođenja nastave (staviti X)*	☒predavanja ☐seminari i radionice ☒vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☒laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

1.6. *Obveze studenata*

Uvjet za potpis: uredan dolazak na sve oblike nastave.

1.7. *Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)*

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio		Kolokvij	X				

1.8. *Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu*

U ispitnim rokovima organiziraju se pismeni ispiti koji obuhvaćaju cjelokupno gradivo. Ispit se polaže nakon odslušanog predmeta kao pismeni. Ispitu se može pristupiti nakon položenog praktikuma koji se također polaže pismeno. Položen praktikum i završni ispit se smatraju položenim ispitom. Ispiti se sastoje od četiri grupe pitanja: na zaokruživanje, nadopunjavanje, opisivanje i označavanje na slici.

Bodovanje:
60 -69,99 % ocjenjuje se ocjenom dovoljan (2)
70-80% ocjenjuje se ocjenom dobar (3)
80 – 90 % ocjenjuje se ocjenom vrlo dobar (4)
90 – 100 % ocjenjuje se ocjenom izvrstan (5)
Konačna ocjena koja se upisuje u indeks je 30% ocjene praktikuma i 70% ocjene ispita.

Vrednovanje i konačna ocjena: 90% - 100% ocjena 5 (izvrstan); 80% - 90% ocjena 4 (vrlo dobar); 70% - 80% ocjena 3 (dobar); 60% - 69,99% ocjena 2 (dovoljan); < 60% ocjena 1 (nedovoljan).
1.9. *Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju*

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Cooper G.M., Hausman R.E. (2010) Stanica – molekularni pristup. Peto izdanje. (Urednik hrvatskog izdanja: Lauc, G.) Medicinska naklada, Zagreb.		
Alberts B. et. al. (2015) Molecular biology of the cell. 6th ed. Garland Science, Taylor & Francis Group, New York		
Z. Popović Perković. 2015. Dodatni nastavni materijali – ppt predavanja i praktikum		

Dopunska literatura
. M.W. Berns. 1997. Stanica, Školska knjiga, Zagreb. *2. M. Peruzović, T. Zemunik. 2010. Medicinska biologija - Priručnik za mikroskopske vježbe, Sveučilište u Splitu, Split*
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija
Anketna propitivanja i mogućnost pismenog osvrta nakon predavanja ili ispita. Praćenje uspješnosti polaganja kolokvija i ispita. ***Službena sveučilišna anketa.***

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Doc. dr. sc. Nives Vladislavić**	
Naziv kolegija	**KEMIJA I**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	1.	
Semestar	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+15

OPIS KOLEGIJA
1.1. *Ciljevi kolegija*
Upoznavanje studenata s temeljnim zakonitostima i principima kemije. Osposobljavanje studenata za praćenja gradiva kemijskih predmeta koji slijede nakon Kemije I te ovladati osnovnim tehnikama rada u kemijskom laboratoriju. Razviti kod studenata sposobnost kritičkog razmišljanja o pojavama u prirodi i uključenosti kemije u svakodnevni život.
1.2. *Uvjeti za upis kolegija*
1.3. *Očekivani ishodi učenja za kolegij*

Studenti će nakon završetka kolegija moći:
1) razumjeti prirodu i karakteristike tvari, razlikovati elementarne tvari od spojeva, homogene od heterogenih smjesa
2 objasniti elektronsku strukturu atoma te elektronsku konfiguraciju elemenata
3) s razumijevanjem pristupiti rješavanju problema u bilanci tvari pri kemijskim promjenama
4) praktično provjeriti teorijske pretpostavke
5) razlučiti prirodu pojedinih kemijskih reakcija, vrste kemijskih veza, te vrste međumolekulskih interakcija
6) objasniti i razumjeti plinske zakone, svojstva otopina i pufere
7) objasniti čimbenike koji utječu na brzinu i ravnotežu kemijskih reakcija i energetske promjene tijekom reakcije
8) samostalno i sigurno izvoditi jednostavne kemijske analize

1.4. *Sadržaj kolegija*

1. Uvodno predavanje (značaj i podjela kemije, jedinične operacije u kemiji, sigurnost na radu u kemijskom laboratoriju).
2. Tvari. Struktura atoma: elektron, proton i neutron. Elektronska struktura atoma. PSE.
3. Valencija. Stehiometrija kemijskih reakcija. Pisanje i izjednačavanje kemijskih reakcija.
4. Termokemija i termokemijske jednadžbe. Kalorimetrija. Energija veze. Entropija i Gibbsova slobodna energija.
5. Kovalentna veza. Prikaz nastanka kovalentne veze Lewisovim simbolima. Elektronegativnost i dipolni moment. Svojstva kovalentnih spojeva.
6. Ionska veza. Ioni, prikaz nastanka ionske veze Lewisovim simbolima. Coulombov zakon i energija kristalne rešetke. Svojstva ionskih spojeva.
7. Metalna veza. Svojstva metala, delokalizirani elektroni. Međumolekulske interakcije: Van der Waaslsove i Londonove sile, vodikova veza.
8. Plinovi i plinski zakoni: Boyle-Mariotteov zakon, Charlesov zakon, Avogadrov zakon, zakon idealnog plina, standardni molarni volumen plina, Daltonov zakon. Realni i idealni plinovi. Difuzija i efuzija plinova
9. Tekućine (fizikalna svojstva). Otopine, izražavanje sastava i priprema otopina. Utjecaj tlaka i temperature na topljivost i koligativna svojstva otopina neelektrolita i elektrolita.
10. Kiseline i baze. Arrheniusova, Bronsted-Lowryeva i Lewisova definicija kiselina i baza. Konjugirani kiselo-bazni parovi. Hidroliza u vodenim otopinama soli.
11. Puferi, pufer oceana. Volumetrija.
12. Vrste kemijskih reakcija. Kinetika kemijskih reakcija. Ravnoteža kemijskih reakcija. Konstanta ravnoteže, faktori utjecaja na ravnotežu kemijske reakcije. Homogena i heterogena ravnoteža. Le Chatelierovo načelo.
13. Reakcije oksidacije i redukcije (antioksidacija). Elektrokemija. Galvanski članak (Nernstov zakon). Elektroliza (Faradayevi zakoni).
14. Osnove instrumentalnih metoda kemijske analize (spektroskopija, kromatografija).
15. Svojstva vode i zraka

Seminari
Seminar 1: Mjerne jedinice; fizikalne i kemijske promjene
Seminar 2: Periodni sustav elemenata
Seminar 3: Ionska i kovalenta veza
Seminar 4: Osnovni kemijski račun
Seminar 5: Kemijske reakcije : redoks reakcije
Seminar 6: Stehiometrija 1
Seminar 7: Stehiometrija 2.
Seminar 8: Plinovi
Seminar 9: Otopine 1
Seminar 10: Otopine 2
Seminar 11: Kinetika kemijskih reakcija
Seminar 12: Ravnoteža kemijskih reakcija
Seminar 13: Kiseline i baze; koligativna svojstva
Seminar 14: Soli
Seminar 15: Elektrokemija (Galvanski i elektrolizni članak)

Vježbe
Vježba 1: Upoznavanje s radom u laboratoriju
Vježba 2: Odjeljivanje heterogenih smjesa
Vježba 3: Odjeljivanje homogenih smjesa
Vježba 4: Fizikalne i kemijske promjene
Vježba 5: Vrste kemijskih reakcija
Vježba 6: Stehiometrija
Vježba 7: Termokemija (endotermna i egzotermna promjena, reakcijska entalpija)
Vježba 8: Određivanje tališta i vrelišta
Vježba 9: Plinovi
Vježba 10: Otopine
Vježba 11: Kemijska kinetika
Vježba 12: ph otopina
Vježba 13: Elektrokemija (Galvanski i elektrolizni članak)
Vježba 14: Nadoknada
Vježba 15: Nadoknada

1.5. *Vrste izvođenja nastave (staviti X)*	☒predavanja ☒seminari i radionice ☒vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☒laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

1.6. *Obveze studenata*

Kolegij zahtjeva redovno i obavezno pohađanje svih oblika nastave.

1.7. *Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)*

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.8. *Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu*

Student koji uspješno odradi vježbe iz kolegija Kemije I može pristupiti polaganju ispita.
Prije pristupanja laboratorijskim vježbama, znanje studenata iz građe dotične vježbe biti će provjereno putem kolokvija. Sve vježbe moraju biti kolokvirane i odrađene. Student ima pravo izostati jednu vježbu, a koju će nadoknaditi na kraju semestra.
Ispit se polaže pismenim putem i to kao cjeloviti ispit ili putem dva parcijalna testa tijekom semestra. Parcijalni testovi obuhvaćaju gradivo izneseno na predavanjima i seminarima. Potrebno je položiti oba parcijalna ispita testove da bi se položio pismeni dio ispita.
Pismeni ispiti traju dva sata i ocjenjuju se na slijedeći način:
Točno riješeno više od 50% -dovoljan
Točno riješeno više od 65 % - dobar
Točno riješeno više od 80 % - vrlo dobar
Točno riješeno više od 90 % - izvrstan

1.9. *Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju*

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*

Filipović, I., Lipanović, S., Opća i anorganska kemija I i II dio, Školska knjiga, Zagreb, 1995.		
M. S. Silberberg, Chemistry the Molecular Nature of Matter and Change, 4-th edition, McGraw-Hill, New York, 2006.		
M. Sikirica, Stehiometrija, Školska knjiga, Zagreb.		
Vježbe iz Osnova kemije (interna skripta), Prirodoslovno-matematički fakultet u Splitu		

Dopunska literatura

D. D. Ebbing, S.D. Gammon, General Chemistry, 9th edition, Houghton Mifflin Company, Boston, 2009.
R. Chang, Chemistry, 10th edition, McGraw-Hill, New York, 2010.

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Praćenje izvršavanja obveza studenata na predmetu (nastavnik) te prihvaćanjem sugestija polaznika i kolega.
Studentska anketa o kvaliteti nastave koja se godišnje provodi za svaki predmet studija. Anketom se ispituje zadovoljstvo studenta realizacijom plana nastave odnosno kvaliteta izvođenja nastave.

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**prof. dr. sc. Tatjana Stanivuk**	
Naziv kolegija	**MATEMATIKA**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	1.	
Semestar	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30+45+0

OPIS KOLEGIJA

1.10. *Ciljevi kolegija*

Usvajanje znanja i stjecanje vještina iz onih područja matematike (matematičke analize i odgovarajućih matematičkih metoda) koja su nužna za praćenje nastavnih programa ostalih kolegija predviđenih nastavnim planom, te za očekivanu primjenu u praksi.

1.11. *Uvjeti za upis kolegija*

Srednjoškolska matematika

1.12. *Očekivani ishodi učenja za kolegij*

1. Poznavati osnovne koncepte teorije skupova.
2. Rješavati zadatke unutar skupova realnih i kompleksnih brojeva.
3. Ispitivati neprekidnost i računati granične vrijednosti funkcija.
4. Analizirati konvergenciju nizova i redova.
5. Primijeniti diferencijalni račun na ispitivanje svojstava realnih funkcija.
6. Opisati svojstva realnih elementarnih funkcija.

7. Definirati primitivnu funkciju i izračunati neodređeni integral.
8. Interpretirati metode integriranja i primijeniti Newton-Leibnizovu formulu u rješavanju određenih integrala.
9. Primjenjivati određene integrale u izračunavanju površina.

1.13. *Sadržaj kolegija*

Predavanje 1. Uvod. Pregled simbola. (2 sata)
Vježba 1. Ponavljanje elementarne matematike.
Upoznavanje studenata sa predmetnim nastavnicima, načinom izvođenja nastave, ciljevima kolegija, načinom polaganja, očekivanim ishodima, te sveukupnim obvezama u svrhu savladavanja i uspješnog polaganja navedenog kolegija. Pregled simbola. Neki znakovi logičkih operacija i kvantifikatori. (3 sata)
Ishodi učenja: Studenti će nakon odslušanog poznavati osnovne znakove logičkih operacija i matematičke kvantifikatore.

Predavanje 2. Skupovi. Realni i kompleksni brojevi. (2 sata)
Vježba 2. Osnovne operacije sa skupovima. Uređen par. Kartezijev produkt skupova. Skup prirodnih brojeva. Aksiom matematičke indukcije. Skup cijelih, racionalnih, iracionalnih i realnih brojeva. Računanje s kompleksnim brojevima. Apsolutna vrijednost kompleksnog broja. Konjugiranje. Trigonometrijski oblik kompleksnog broja. Množenje, dijeljenje, potenciranje i korjenovanje trigonometrijskog oblika kompleksnog broja. (3 sata)
Ishodi učenja: Studenti će moći samostalno rješavati zadatke unutar skupova realnih i kompleksnih brojeva.

Predavanje 3. Elementarne funkcije. (2 sata)
Vježba 3. Primjeri nekih jednostavnijih funkcija. Klasifikacija funkcija na osnovi njihovoga grafa. Polinom ili cijela racionalna funkcija. Razlomljena racionalna funkcija. Rastav ili dekompozicija racionalne funkcije na parcijalne razlomke. Algebarske funkcije. Kompozicija funkcija. Inverzna funkcija. Transcendentne ili nealgebarske funkcije. (3 sata)
Ishodi učenja: Studenti će nakon odslušanog moći definirati neke jednostavnije elementarne funkcije i primjenjivati iste.

Predavanje 4. Neprekidnost i granične vrijednosti funkcije. (2 sata)
Vježba 4. Neprekidnost funkcije u točki. Svojstva neprekidnih funkcija na intervalu. Limes ili granična vrijednost funkcije u točki.
Ishodi učenja: Studenti će nakon odslušanog moći ispitivati neprekidnost i računati granične vrijednosti funkcija. (3 sata)

Predavanje 5. Beskonačni nizovi i redovi realnih brojeva. (2 sata)
Vježba 5. Zadaci iz nizova i redova realnih brojeva i njihove primjene. Dograđuje se znanje iz srednje škole. (2 sata)
Ishodi učenja: Studenti će nakon odslušanog moći objasniti značenje beskonačnih nizova i redova realnih brojeva.

Predavanje 6. Derivacije funkcija: definicija, osnovna svojstva i pravila deriviranja. (2 sata)
Vježba 6. Vježbanje deriviranja elementarnih funkcija. (3 sata)
Ishodi učenja: Studenti će znati definirati derivacije i znati primijeniti odgovarajuća pravila deriviranja.

Predavanje 7. Logaritamsko deriviranje. Derivacija implicitno zadane funkcije. (2 sata)
Vježba 7. Zadaci iz deriviranja. (3 sata)
Ishodi učenja: Studenti će primjenjujući pravila deriviranja samostalno rješavati zadatke.

Predavanje 8. Tangenta i normala na graf funkcije. Osnovni teoremi diferencijalnog računa. Primjena derivacija u određivanju limesa funkcija. (2 sata)
Vježba 8. Jednadžba tangente i normale na graf funkcije. Neodređeni oblici – primjena L' Hospitalovog teorema. (2 sata) 1. kolokvij (1 sat)
Ishodi učenja: Studenti će znati primijeniti diferencijalni račun na ispitivanje svojstava realnih funkcija.

Predavanje 9. Ispitivanje toka i crtanje grafa funkcije. (2 sata)
Vježba 9. Asimptote. Ispitivanje monotonosti, konkavnosti / konveksnosti funkcije. Određivanje ekstrema i točaka infleksije. Crtanje grafa funkcije. (3 sata)
Ishodi učenja: Studenti će znati ispitati tok i samostalno nacrtati grafove zadanih funkcija.

Predavanje 10. Neodređeni integrali. Metode integracije. (2 sata)
Vježba 10. Tablica integrala i elementarno integriranje. (2 sata)
Ishodi učenja: Studenti će znati definirati primitivnu funkciju i izračunati neodređeni integral.

Predavanje 11. Određeni integrali i njihova svojstva. (2 sata)
Vježba 11. Veza određenog i neodređenog integrala: Supstitucija u određenom integralu. Parcijalna integracija u određenom integralu. (3 sata)
Ishodi učenja: Studenti će znati interpretirati metode integriranja i primijeniti Newton - Leibnizovu formulu u rješavanju određenih integrala.

Predavanje 12. Primjena određenog integrala u izračunavanju površine likova u ravnini. (2 sata)
Vježba 12. Zadaci na temu Predavanja 12. (3 sata)
Ishodi učenja: Studenti će znati primjenjivati određene integrale u izračunavanju površina.

Predavanje 13. Ekstremi funkcija dviju varijabli. Uvodno o diferencijalnim jednadžbama. (2 sata)
Vježba 13. Određivanje ekstrema funkcija dviju varijabli: Obični ekstremi. Uvjetni (vezani) ekstremi. (3 sata)
Ishodi učenja: Studenti će analizirati i rješavati probleme određivanja ekstrema zadanih funkcija.

Predavanje 14. Diferencijalne jednadžbe kao matematički modeli iz biološke i ekološke prakse. (2 sata)
Vježba 14. Rješavanje diferencijalnih jednadžbi. (3 sata)
Ishodi učenja: Studenti će prepoznavati i razlikovati diferencijalne jednadžbe.

Predavanje 15. Pregled cjelokupnog gradiva i iznošenje najvažnijih činjenica potrebnih za polaganje pismenog i usmenog dijela ispita. Dijeljenje potpisa. (2 sata)
Vježba 15. Pregled gradiva i ponavljanje (2 sata) 2. kolokvij (1 sat)
Ishodi učenja: Studenti će znati primjenjivati predmetno gradivo.

1.14.	*Vrste izvođenja nastave (staviti X)*	☒predavanja ☐seminari i radionice ☒vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☒multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☒ostalo Konzultacije

1.15. *Obveze studenata*

1. Obveze redovnih studenata/ica:
Nazočnost na predavanjima i auditornim vježbama u iznosu od najmanje 80% predviđene satnice. Aktivno sudjelovanje u nastavi i redovito pristupanje kolokvijima (dva parcijalna ispita) koja se polažu tijekom nastave. Oba položena kolokvija oslobađaju studenta završnog pismenog ispita koji se organizira u terminu ispitnog roka i to uz prijavu na Studomatu. Nakon položenog pismenog dijela ispita student pristupa usmenom dijelu ispita.
U slučaju nedovoljnog broja dolazaka na nastavu studenti nemaju pravo na potpis i dužni su ponovno upisati kolegij sljedeće godine.

2. Obveze izvanrednih studenata/ica:
razlikuju se od obveza redovnih studenata samo u sljedećim stavkama:

1. Nazočnost na predavanjima i auditornim vježbama u iznosu od najmanje 50% predviđene satnice.
2. Mogućnost polaganja kolokvija u dogovoru s predmetnim nastavnikom ukoliko student, iz opravdanih razloga, nije mogao pristupiti polaganju kolokvija u za to predviđenom terminu.

1.16. *Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)*

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.17. *Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu*

1. Ocjenjivanje i vrednovanje rada redovnih studenata/ica:

Svaki student pristupa pismenom i usmenom polaganju ispita.
Pismeni dio ispita sastoji se od dva parcijalna ispita (kolokvija), koja se polažu tijekom nastave (8. i 15. tjedan nastave) ili završnog pismenog ispita, koji se organizira u terminu ispitnih rokova. Nakon položenog pismenog dijela ispita student pristupa usmenom dijelu ispita. Isti može biti oslobođen usmenog dijela ispita ukoliko se izrazito zalagao za vrijeme nastave te je zadovoljan ocjenom ostvarenom na pismenom dijelu ispita.
Da bi student položio kolokvij mora sakupiti najmanje 50% od maksimalnog broja bodova. Oba položena kolokvija oslobađaju studenta završnog pismenog ispita. Ukoliko je student položio samo jedan kolokvij, istog dijela gradiva oslobođen je na završnom pismenom ispitu te piše samo onaj dio gradiva koji nije zadovoljio. Ocjena pismenog dijela ispita formira se kao srednja vrijednost bodova ostvarenih putem kolokvija ili bodova ostvarenih na završnom pismenom ispitu (ukoliko student nije položio kolokvije).

Za vrijeme nastave prati se dolazak i aktivnost svakog studenta u svezi s nastavnim gradivom, te se isto pridodaje ukupnoj ocjeni nastavnog kolegija.

Kontinuirano vrednovanje studenata/ica:

Elementi vrednovanja	Uspješnost (min. %)	Udio u ocjeni (%)
Nazočnost predavanjima i aktivnost za vrijeme nastave	80 Najaktivniji učenici dobivaju 5-10 bodova, ovisno o aktivnosti.	10
1. kolokvij	50	30
2. kolokvij	50	30
Usmena provjera znanja	50	70 - u ovom slučaju student može pristupiti usmenom ispitu

Završna procjena:

Elementi vrednovanja	Uspješnost (min. %)	Udio u ocjeni (%)
Pismeni ispit	50	60
Usmeni ispit	50	30

Prethodne aktivnosti (uključuju sve pokazatelje kontinuirane provjere)	80	10
Ukupno		100

Ocjenjivanje:

Bodovi (%)	Kriterij	Ocjena
0-49	ne zadovoljava minimalne kriterije	nedovoljan (1)
50-64	zadovoljava minimalne kriterije	dovoljan (2)
65-79	prosječan uspjeh s primjetnim nedostacima	dobar (3)
80-89	iznadprosječan uspjeh s ponekom greškom	vrlo dobar (4)
90-100	izniman uspjeh	izvrstan (5)

2. Ocjenjivanje i vrednovanje rada izvanrednih studenata/ica:

Kriteriji ocjenjivanja i vrednovanja su isti kao i kod redovitih studenata.

1.18. *Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju*

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
https://maremathics.pfst.hr/		
Tomašević, M.: Skupovi, brojevi funkcije, VPŠ, 2001.		
Tomašević, M.: Diferencijalni račun, VPŠ, 2001.		
Bradić, Pečarić i ost., Matematika za tehnološke fakultete, Element, Zagreb.		
Demidovič, B.P.: Zadaci i riješeni primjeri iz matematičke analize za tehnički fakultete, Zagreb, 1995.		

Dopunska literatura

Pavković, B.; Dakić, B.: Polinomi, Školska knjiga, Zagreb, 1988.
Apsen, B.: Riješeni zadaci više matematike 1, Tehnička knjiga, Zagreb, 1989.
Uščumlić, M.; Miličić, P.: Zbirka zadataka iz više matematike, Naučna knjiga, Beograd, 1989.

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Sveučilišna anketa, evidencijska lista studenata, nadzor nastave Fakulteta.

OPĆE INFORMACIJE	
Nositelj kolegija	**Doc. dr. sc. Jelena Čulić Gambiroža**
Naziv kolegija	**PRIMJENA ELEKTRONIČKIH RAČUNALA**
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**
Status kolegija	Obavezan
Godina studij	1.
Semestar	1.

Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

OPIS KOLEGIJA

1.19. *Ciljevi kolegija*

Osnovna zadaća predmeta je osposobiti studente za primjenu računala u izradi složenih dokumenata, proračunu tablica i izradi grafičkih izlaza, odnosno općenito samostalnoj izradi raznih dokumenata potrebnih kroz studij (seminarski, stručni i diplomski radovi) koji moraju biti na zadovoljavajućoj tehničkoj razini. Osim same izrade dokumenata potrebno je usvojiti znanja potrebna za pronalaženje i vrednovanje informacija na Internetu, sigurnom radu na računalu i primjeni računala u ribarstvu i akvakulturi s naglaskom na obradi i grafičkom prikazu prostornih podataka.

1.20. *Uvjeti za upis kolegija*

-

1.21. *Očekivani ishodi učenja za kolegij*

Razumjeti informatiku i društvo, povijesni razvoj informatike, pojavu informacijskog društva, informatiku i suvremeni svijet, temeljne informatičke postavke te matematičke, logičke i tehničke sastavnice informacijskih sustava. Znati računalnu terminologiju, brojevne sustave i prikaz alfanumeričkih znakova na računalima, vrste elektroničkih računalnih sustava, razvoj računala i digitalna računala. Znati pomoću računala obrađivati podatke, uključujući i prostorne podatke i izrađivati složene dokumente.. Razumjeti mrežne stranice i njihov značaj u suvremenom svijetu, mrežne portale, društvene mreže, pretraživače mrežnih stranica. : Razumjeti podatke, informacije i njihovo pohranjivanje. Usvojiti mjerene i referalne podatke, skladišta podataka i informacija, hijerarhijska, relacijska, objektna i georelacijska skladišta, lokalna i mrežna skladišta podataka.

1.22. *Sadržaj kolegija*

Predavanje 1. Uvod u informacijske sustave.
Ishodi učenja: Razumjeti informatiku i društvo, povijesni razvoj informatike, pojavu informacijskog društva, informatiku i suvremeni svijet, temeljne informatičke postavke te matematičke, logičke i tehničke sastavnice informacijskih sustava.
Predavanje 2. Upravljanje podatcima i informacija.
Ishodi učenja: Usvojiti pojam podatka i informacije. Znati vrijednosti informacija, šumove i smetnje kod prijenosa podataka, tehničke probleme kod prijenosa informacija i njihovo otklanjanje. Razumjeti sustave za obradu podataka i informacija, informacijske sustave, ekspertne sustave, neuronske mreže i fuzzy tehnologiju, tiskane i elektronske knjige.
Predavanje 3. Osnove računala.
Ishodi učenja: Znati računalnu terminologiju, brojevne sustave i prikaz alfanumeričkih znakova na računalima, vrste elektroničkih računalnih sustava, razvoj računala i digitalna računala.
Predavanje 4. Strojna i programska oprema računala.
Ishodi učenja: Usvojiti strojnu računalnu opremu i njene sastavnice. Znati programsku računalnu opremu, operacijske sustave, Windows, Mac OS, Unix, Linux, Android, strojnu i programsku komunikacijsku opremu u računalnim mrežama.
Predavanje 5. Primijenjeni programski alati.
Ishodi učenja: Znati programe za uređivanje teksta: jednostavne tekstualne uređivače kao i neki od uredskih paketa za osobna računala. Razumjeti tablični proračun, programe za računanje s tablicama: tablični kalkulator i naprednije skriptne alate za obrade podataka (R statistika, Mathlab).
Predavanje 6. Programiranje na računalu.
Ishodi učenja: Razumjeti programiranje na računalu i programske alate, postupke kod programiranja, programske jezike i prevoditelje, generacije programskih jezika. Naučiti osnove programiranja u nekom skriptnom jeziku (Visual Basic, R statistika)
Predavanje 7. Računalne mreže.

Ishodi učenja: Znati povezivanje računala, podjelu mreža, lokalne i razgranate mreže, žične i bežične mreže, virtualne privatne mreže, Internet, servise na Internetu: ssh, ftp, e-mail, www. CARNet. Protokoli. HTML, XML, GML.
Predavanje 8. Mrežne stranice.
Ishodi učenja: Razumjeti mrežne stranice i njihov značaj u suvremenom svijetu, mrežne portale, društvene mreže, izradu mrežnih stranica. Razumjeti način funkcioniranja sustava za upravljanjem sadržaja na mrežnim stranicama (CMS), sigurnost i zaštitu računalnih mreža, kriptografiju, steganografija i vatrozid.
Predavanje 9. Prikaz, rekonstrukcija i modeliranje stvarnog svijeta pomoću računala.
Ishodi učenja: Usvojiti formate, rasterske i vektorske formate, osnovne grafičke sastavnice. Razumjeti problematiku sažimanja i kvalitete grafičkih zapisa, pokretnu i nepokretnu grafiku, digitalizaciju stvarnih procesa i objekata te njihovu rekonstrukciju na računalu. Znati digitalno modeliranje, odnos prostornog/vremenskog uzorkovanja i kvalitete rekonstruirane grafike.
Predavanje 10. Sustavi za rukovanje podacima i informacijama.
Ishodi učenja: Razumjeti podatke, informacije i njihovo pohranjivanje. Usvojiti mjerene i referalne podatke, skladišta podataka i informacija, hijerarhijska, relacijska, objektna i georelacijska skladišta, lokalna i mrežna skladišta podataka. Razumjeti pretraživanje skladišta podataka, dohvat i obrada podataka i prikaz rezultata (numerički i grafički).
Predavanje 11. Osnove geoinformacijskih sustava.
Ishodi učenja: Znati osnovne sastavnice prostornih podataka: točka, linija i poligon. Usvojiti geoprostorna skladišta podataka, geografski informacijski sustavi (GIS), modeliranje geoprostornih podataka.
Predavanje 12. Prikaz geoprostornih podataka u ravnini.
Ishodi učenja: Usvojiti kartografiju kao podlogu GIS-a, projekcije Zemlje, datume, mrežni GIS, mobilni GIS. Znati GIS alate: QGIS, GEOServer. GoogleErth, Google Maps, Open Street Map.
Predavanje 13. Skladišta oceanografskih podataka.
Ishodi učenja: Znati skladišta podataka i informacijske servise u oceanografiji, referalno skladište podataka i njegov značaj. Usvojiti skladište oceanografskih podataka Jadranskog mora (MEDAS) i Europski portal za pristup podatcima o moru: EMODNET.
Predavanje 14. Skladišta podataka ribarstva i akvakulture.
Ishodi učenja: Razumjeti posebitosti skladišta podataka i informacija vezanih za ribarstvo i akvakulturu. Usvojiti skladišta informacija, skladišta gospodarstvenih ribarstvenih podataka, skladišta podataka vezanih za ribarstvena istraživanja. Znati međunarodna skladišta podataka i informacija ribarstva i akvakulture: SIPAM, FAO- FIS, ASFA.
Predavanje 15. Osnove rukovanja ribarstvenim podatcima.
Ishodi učenja: Razumjeti nomenklaturu ribarstvenih podataka, posebitosti bioloških i ribarstvenih podataka, probleme prihvata, obrade i analize podataka, provjeru kvalitete podataka. Znati probleme nedovoljnog broja prostorno- vremenskih podataka, integraciju digitalnih podataka s grafičkim prikazima, slikama i pokretnim slikama u pridnenom i pelagičkom ribarstvu.

Vježba 1. Građa računala. Pokretanje računala i operativni sustav.
Ishodi učenja: Znati osnove građe računala, BIOS (Basic Input Output System), operativni sustav – osnove, vrste. Upoznati računala u širem smislu vrste (osobna, posebna, prijenosna, poslužiteljska, klasteri). Usvojiti praktični primjer podešavanja BIOS-a računala. Znati osnovne dijelove računala – prikaz stvarnih komponenti računala.
Vježba 2. Računalna mreža – osnove i podešavanje.
Ishodi učenja: Usvojiti računalnu mrežu – osnovni pojmovi, vrste mreža. Znati Internet osnove rada, adresiranja i prijenosa podataka. Razumjeti podešavanje TCP/IP adrese računala, obješnjenje pojmova i podešavanje DNS servera i izlaznog računala (Gateway).
Vježba 3. Internet – preglednici i pretraživanje.
Ishodi učenja: Znati preglednike Interneta, pretraživanje i vrednovanje informacija na Internetu, mrežne stranice (HTML) i ostale sadržaje na mreži. Usvojiti praktično korištenje više vrsta mrežnih preglednika. Usporediti svojstva preglednika (poštivanje standarda, brzina prikaza i učitavanja stranica, sigurnost).
Vježba 4. Vatrozid, bežične mreže i mobilni Internet.

Ishodi učenja: Znati osnove vatrozida, bežične mreže i mobilnog Interneta – primjeri, primjena u praksi. Usvojiti podešavanja vatrozida, spajanja na bežične mreže, vrste enkripcija bežičnih mreža – praktični primjer podešavanja vatrozida i bežične mreže. Usvojiti primjer korištenja mobilne konekcije na Internet i osnovne vrste mobilnih konekcija (GPRS, EDGE, HSPDA, UMTS).
Vježba 5. Internet kao komunikacijsko sredstvo.
Ishodi učenja: Znati komunikaciju putem mreže, vrste i načine komunikacija, elektroničku poštu, chat programe, društvene mreže, Voip osnovni programi, programe za udaljen pristup računalu. Usvojiti primjer korištenja i podešavanja programa te korištenje mrežne elektroničke pošte (webmail).
Vježba 6. Sigurnost pri radu na računalu.
Ishodi učenja: Znati osnove sigurnosti rada na računalu – sigurnosne kopije, politika zaporka i korisničkih računa, sigurnost računala na mreži, pravila ponašanja na mreži. Usvojiti metode izvlačenja podataka od korisnika računala (socijalni inženjering), primjere programa za izradu sigurnosnih kopija, primjere antivirusnih programa, sigurnosne postavke u mrežnim preglednicima.
Vježba 7. Rukovanje podacima.
Ishodi učenja: Znati osnove rukovanja podacima, važnost meta podataka, primjeri. Usvojiti skladišta podataka osnove, vrste skladišta podataka, primjene skladišta podataka, primjeri osobnih skladišta podataka, primjer spajanja i korištenja poslužiteljskog skladišta podataka.
Vježba 8. Korištenje programa za proračun tablica.
Ishodi učenja: Znati učitavanje podataka raznih formata u tablični kalkulator , filtriranje i sortiranje podataka, izradu grafikona, tipove podataka u programu za proračun tablica te izračune (jednadžbe).
Vježba 9. Obrada teksta na računalu.
Ishodi učenja: Znati primjere više skupina programa za obradu teksta – neformatirani tekst, jednostavna formatiranja i složena formatiranja teksta. Usvojiti objašnjenje i primjer 'skrivenih' tagova kod formatiranja teksta, 'čišćenje' teksta od tagova formatiranja, napredna formatiranja teksta – zaglavlja, podnožja, fusnote, poglavlja. Znati praktične primjere.
Vježba 10. Rukovanje grafičkim prikazima i slikama u rasterskom formatu.
Ishodi učenja: Usvojiti rasterske formate, osnovna načela sažimanja grafičkih prikaza i slika. Znati primjer veličine datoteke kod sažimanja iste slike korištenjem različitih metoda kompresije. Razumjeti programe za rukovanje slikama (rasterski format) te osnovne obrade slika. Umetanje i pozicioniranje slika u tekstualni dokument.
Vježba 11. Izrada složenog dokumenta.
Ishodi učenja: Usvojiti pojam i korištenje međuspremnika (clipboard), kreiranje složenog dokumenta, ubacivanje grafikona i slika, organizaciju dokumenata (sekcije), izradu automatskog kazala dokumenta.
Vježba 12. Vektorski podaci.
Ishodi učenja: Usvojiti primjer vektorskih podataka, osnovne koncepte, programe za rukovanje vektorskim formatima (QGIS, Inscape, Google Sketch).
Vježba 13. Geografski informacijski sustav.
Ishodi učenja: Znati osnove GISa, pojmove, točku, liniju, poligon. Usvojiti primjere programskih GIS podataka, mrežne GIS aplikacije, GIS – Google Earth program te upis i rukovanje prostornim podacima. Korištenje mrežnih Geoportala i preklapanje slojeva.
Vježba 14. Mrežne (Internet) stranice.
Ishodi učenja: Znati mrežne stranice. Usvojiti njihove vrste i osnovnu podjelu (statične i dinamičke). Znati portale, tražilice, prilagodbe sadržaja uređaju (mobilne mrežne stranice), primjere editiranja statične mrežne stranice promjenom par osnovnih HTML tagova.
Vježba 15. Primjena stečenih znanja – pretraga, reformatiranje i kreiranje sadržaja.
Ishodi učenja: Znati izraditi složeni dokument kombinacijom pronađenih sadržaja na Internetu. Izraditi grafikon i obraditi sliku za potrebu dokumenta. Usvojiti formatiranje dokumenta te promjene formata teksta i slika.

1.23.	*Vrste izvođenja nastave (staviti X)*	☒predavanja ☐seminari i radionice ☒vježbe	☒samostalni zadaci ☒multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad

	☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐ostalo _____

1.24. *Obveze studenata*

Nastava se održava u obliku predavanja i vježbi u računalnom praktikumu gdje studenti prate nastavu i izvode vježbe na stolnim računalima. Na vježbama studenti aktivno rade na prilagođavanju postavki na računalu njihovim potrebama, postavljanju i skidanju programa i programskih alata, izradi praktičnih zadataka vezanih za korištenje umreženih računala, pretraživanju Interneta i pronalaženju informacija te upravljanju prostornim podatcima.

1.25. *Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)*

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio		Kolokvij	X				

1.26. *Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu*

Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu kako slijedi:
1. redovito pohađanje i aktivnost na nastavi (4 boda)
2. polaganjem dvaju kolokvija (do 30 bodova), kako slijedi:
a) na prvom kolokviju studenti iz jednostavnog teksta s djelomično popunjenom tablicom izrađuju složeni tekst na jednom od uređivača teksta uključujući jednadžbe, slike i grafičke sastavnice dobijene popunjavanjem tablice s programom za tablični proračun, prema dobijenim naputcima i predlošku dostavljenom u jpg formatu. Kolokvij se ocjenjuje od 0 do 15 bodova ovisno o tome koliko izrađeni tekst odgovara predlošku.
b) na drugom kolokviju studenti preko mrežnog sučelja odgovaraju na 15 postavljenih pitanja iz prijeđenog gradiva. Svako pitanje se ocjenjuje s 0, 0.5 ili 1 bod pa student može na kolokviju sakupiti najviše 15 bodova.
3. Seminarski rad iz pojedine teme vezane za kolegij (nije obvezatan), a koji čine oblikovani tekst po unaprijed dobivenim okvirnim uputama u jednom od uređivača teksta i prikaz u PPT formatu uz kojeg student izlaže seminarski rad pred auditorijem. Kod seminarskog rada ocjenjuje se sadržaj (do 6 bodova), izgled pisanog teksta (do 4 boda), izgled PPT prezentacije (do 4 boda) i kvaliteta usmenog izlaganja (do 3 boda) tako da
student iz seminarskog rada može sakupiti najviše 17 bodova.
4. Završni ispit se sastoji od:
a) pismenog dijela na kojem studenti odgovaraju na 7 unaprijed postavljenih pitanja iz predmetnog gradiva koji
se ocjenjuju od 0 do 7 bodova,
b) usmenog dijela koji obuhvaća provjeru poznavanja praktičnog rada na umreženom računalu na unaprijed 7 pripremljenih zadataka od strane predavača koji se ocjenjuju od 0 do 7 bodova.
Seminarski rad ocijenjen s ne manje od 14 bodova može zamijeniti jedan kolokvij ili usmeni dio ispita ako je to za studenta povoljno. Student koji sakupi 33 boda iz pohađanja i aktivnosti na nastavi, dvaju kolokvija i seminarskog rada (ako ga je izradio) oslobođen je polaganja pismenog dijela završnog ispita. Student koji sakupi 45 boda iz pohađanja i aktivnosti na nastavi, dvaju kolokvija i seminarskog rada oslobođen je polaganja završnog ispita. Zaključni broj bodova izračunava se kao aritmetički srednjak iz dvaju kolokvija i završnog dijela ispita (ako je student oslobođen polaganja pismenog ispita dodaje mu se 7 bodova) kojem se prije računanja srednjaka pridodaju bodovi ostvareni iz redovitog pohađanja nastave i aktivnosti na nastavi. Zaključni bodovi se pretvaraju u zaključnu ocjenu.

1.27. *Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju*

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Dadić, V. (2009). Primjena elektroničkih računala. Interna skripta – izmijenjeno i nadopunjeno izdanje. 195 str.	-	-
Vučina, Ž. (2006). Pretraživanje i vrjednovanje informacija na Internetu. EDUPOINT. CARNet. 68 str.	-	-
Sušanj, D. (2004) PC računala – Zagreb; BUG @ SysPrint.	-	-

Dopunska literatura

1. FAO, (1995). System of information for the promotion of aquaculture in the Mediterranean, MEDRAP-II/FAO, Tunis/Rome, No, 95/1, 60 pp.
2. Grundler, D., (2000). Primijenjeno računarstvo, Graphis, Zagreb, 247.
3. Abrus, L. (2003) Izrada Weba - Zagreb; BUG @ SysPrint.

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu. Tijekom nastave vrednuje se:
a) pohađanje nastave
b) aktivnost u nastavi
c) usvojeno znanje

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**prof. dr. sc. Gorana Jelić Mrčelić**	
Naziv kolegija	**POVIJEST ISTRAŽIVANJA MORA I MORSKOG RIBARSTVA**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	1.	
Semestar	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+0+15

OPIS KOLEGIJA

1.28. *Ciljevi kolegija*

Osnovna zadaća je upoznati studente s povijesnim razvojem istraživanja mora i morskog ribarstva, s ciljem da studenti razviju vlastite spoznaje o tome koji su mogući trendovi razvoja znanosti o moru, kao i trendovi u iskorištavanju bogatstava mora.

1.29. *Uvjeti za upis kolegija*

1.30. *Očekivani ishodi učenja za kolegij*

1. Analizitrati povijesni razvoj temeljnih koncepata iz područja znanosti o moru, objasniti kako je došlo do tih istraživanja/otkrića i koje su poslijedice tih otkrića/istaživanja.
2. Analizirati povijesni razvoj tehnika uzorkovanja i značaj eksperimentalnog rada u biološkoj i ribarstvenoj znanosti te oceanografiji.
3. Analizirati povijesni razvoj ribolova, marikulture, školjkarstva, koraljarstva i spužvarstva te prerade i očuvanja proizvoda iz mora.
4. Objasniti razvoj ribolovnih alata i tehnika te plovila kroz povijest, razlikovati načine njihove uporabe.
5. Analizirati utjecaj društvene situacije na razvoj znanosti o moru i ribarstva.
6. Analizirati suvremene probleme kojima se susreće znanost o moru, objasniti razloge tih problema i navesti pravce mogućih rješenja uz poštivanje i primjenu etičkih načela i odgovornosti struke s obzirom na utjecaj ljudskih aktivnosti na morski okoliš.

1.31. *Sadržaj kolegija*

Predavanje 1. Uvod u predmet. (1 sat)
Predavanje 2. Klasično doba oceanologije – od prvih civilizacija do antičke Grčke. (2 sata)
Predavanje 3. Klasično doba oceanologije – od antičke Grčke do Srednjeg vijeka. (2 sata)
Predavanje 4. Klasično doba oceanologije – Srednji vijek. (2 sata)
Predavanje 5. Predchallengersko doba oceanologije – Doba velikih otkrića. (2 sata)
Predavanje 6. Predchallengersko doba oceanologije – doba prvih znanstvenih putovanja. (2 sata)
Predavanje 7. Predchallengersko doba oceanologije – doba prvih znanstvenih putovanja. Kolokvij 1 (2.5 sata)
Predavanje 8. Challengersko doba oceanologije – doba prva prava znanstvena ekspedicija. (2 sata)
Predavanje 9. Postchallengersko doba oceanologije. (2 sata)
Predavanje 10. Glomar-challengersko doba oceanologije – prvi dio. (2 sata)
Predavanje 11. Glomar-challengersko doba oceanologije – drugi dio. (2 sata)
Predavanje 12. Razvoj podvodnih istraživanja
Predavanje 13. Pregled istraživanja Mediterana i Jadrana.
Predavanje 14. Međunarodne organizacije, konvencije, programi i planovi u službi istraživanja, iskorištavanja i zaštite mora - razumnog korištenja resursa u svrhu njihovog očuvanja. Kolokvij 2 (2.5 sata)
Predavanje 15. Pitanja od posebne važnosti. (2 sata)
Seminar 1. Povijesni razvoj ribarstva. (1 sat)
Seminar 2. Povijesni razvoj pojedinih vrsta ribolova – poseban osvrt na razvoj tunolova, lova na sleđeve i bakalare, te kitolova. (1 sat)
Seminar 3. Povijesni razvoj ribarskih brodova. (1 sat)
Seminar 4. Povijesni razvoj ribolovnih alata, posebice ribarskih mreža – stajačice, potegače, povlačne, plivarice. (1 sat)
Seminar 5. Povijesni razvoj marikulture. (1 sat)
Seminar 6. Povijesni razvoj spužvarstva. (1 sat)
Seminar 7. Povijesni razvoj koraljarstva. (1 sat)
Seminar 8. Povijesni razvoj prerade i očuvanja proizvoda iz mora (sušenje, dimljenje, soljenje, fermentiranje, mariniranje, konzerviranje, paštete, kavijar, riblje brašno). (1 sat)
Seminar 9. Povijesni razvoj ribarstva – pojedinih vrsta ribolova na Jadranu – poseban osvrt na razvoj tunolova, lova na malu plavu ribu (vojge i potegače, te plivarice), te koćarenja. (1 sat)
Seminar 10. Povijesni razvoj ribarskih brodova na Jadranu. (1 sat)
Seminar 11. Povijesni razvoj ribolovnih alata na Jadranu. (1 sat)
Seminar 12. Povijesni razvoj marikulture na Jadranu. (1 sat)
Seminar 13. Povijesni razvoj spužvarstva. (1 sat)
Seminar 14. Povijesni razvoj koraljarstva. (1 sat)
Seminar 15. Povijesni razvoj prerade i očuvanja proizvoda iz mora na Jadranu. Život ribara. Trgovina i raspodjela ribe. Ribarnice. Zaštitne mjere. (1 sat)
Student u obliku Power Point prezentacije iznosi svoj seminarski rad s ciljem da prepozna i objasni bitne činjenice (analiza i sinteza, te podučavanje). Također ga se potiče na samostalnost u radu (sposobnost pronalaženja informacija i razvijanje kritičkog mišljenja) i daje prilika za učenje kako prezentirati vlastiti rad.

1.32. *Vrste izvođenja nastave (staviti X)*	☒predavanja ☒seminari i radionice ☐vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

1.33. *Obveze studenata*

Predavanja i seminari su obvezni jer se vodi evidencija dolazaka na nastavu. Za potpis studenti/ce moraju prisustvovati na minimalno 80% nastave i uspješno izraditi i izložiti seminarski rad. U slučaju nedovoljnog broja dolazaka na nastavu studenti/ice nemaju pravo na potpis i dužni su upisati kolegij ponovno sljedeće godine.

1.34. *Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)*

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio		Kolokvij	X	Samostalan rad	X		

1.35. *Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu*

Pravo na potpis imaju redoviti studenti koji su tijekom semestra prisustvovali na 80% nastave i uspješno izradili i izložili seminarski rad. Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave (polaganje dva kolokvija) ili na završnom ispitu.

Tijekom semestra polažu se dva pismena kolokvija. Izlazak na kolokvij nije obavezan. Pozitivna ocjena iz oba kolokvija oslobađa studente od završnog ž ispita koji se polaže kao pismeni ispit.

Elementi vrednovanja	Uspješnost (min.%)	Udio u ocjeni (%)
Kolokvij I	50	50
Kolokvij II	50	50
Ili pismeni završni ispit	50	100

Polaganje ispita je pismeno i to: završni pismeni ili polaganje dva pismena kolokvija. Prag za prolaznost je minimalno riješenih 50% na završnom pismenom ispitu, odnosno na svakom od kolokvija.

Postotak broja studenata (%)	Kriterij	Ocjena
-	ne zadovoljava minimalne kriterije	nedovoljan (1)
15	zadovoljava minimalne kriterije	dovoljan (2)
35	prosječan uspjeh s primjetnim nedostacima	dobar (3)
35	iznadprosječan uspjeh s ponekom greškom	vrlo dobar (4)
15	izniman uspjeh	izvrstan (5)

Ocjenjivanje pismenog ispita i kolokvija je relativno: izvrstan (5) 15% najboljih studenata, vrlo-dobar (4) 35% studenata, dobar (3) 35% studenata, dovoljan (2) 15% studenata.

1.36. *Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju*

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
1. G. Jelić Mrčelić: Povijest istraživanja i iskorištavanja mora, e-skripta, 2020		

Dopunska literatura

1. Ercegović, 1949. Život u moru, JAZU, Zagreb
2. Županović, 1971. Ribarstvo Jadrana, MH, Split
3. D'Erco, 1973. O ribolovu na istočnom Jadranu, Jadranski Institut JAZU, Zagreb
4. Basoli, 1984. Ribarstvo na Jadranu, Znanje, Zagreb
5. Lorini, 1995. Ribanje i ribarske sprave, D&M, Zagreb
6. Šimunković, 2008. Ribolov i prerada ribe u 18. stoljeću, Filozofski fakultet u Splitu-Dante Alighieri, Split
7. Roberts C. M., 2009. The Unnatural History of the Sea, Islan Press
8. Paine L., 2015. The Sea and Civilization: A Maritime History of the World, Vintage Books
9. Kleingärtner S., 2018. Handbook on Marine Environment Protection: A Short History of the Use of Seas and Oceans, Springer

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave i/ili na završnom ispitu (evidencijska lista studenata/kolokvij/završni ispit).
Provjera ishoda učenja: kroz dva pismena kolokvija ili završni pismeni ispit, te izradu i usmenu prezentaciju seminarskog rada u obliku Power Point prezentacije
Studenti ispunjavaju sveučilišnu anketa o kvaliteti nastavnika i nastave.

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Jelena Žanić Mikuličić**	
Naziv kolegija	**ENGLESKI JEZIK**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	1.	
Semestar	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	15+30+0

OPIS KOLEGIJA

1.37. *Ciljevi kolegija*

Kroz ovaj predmet studenti će usvojiti stručnu terminologiju iz područja ribarstva i biologije mora na engleskom jeziku. Na vježbama će uz leksički dio raditi I sintaksu općeg engleskog jezika utemeljenu na stručnim tekstovima, a također i najvažnija poglavlja iz engleskog za akademske potrebe kako bi naučili temeljne osobine engleskog jezika potrebne pri čitanju i pisanju stručnih i znanstvenih radova.

1.38. *Uvjeti za upis kolegija*

1.39. *Očekivani ishodi učenja za kolegij*

Identificirati engleske termine za različite vrste riba I drugih morskih organizama.
Identificirati I opisati na engleskom jeziku osnovne faze života riba, rakova I glavonožaca.
Razlikovati engleske termine za osnovne vrste staništa.
Nabrojiti dijelove konstrukcije broda, te razlikovati na engleskome vrste ribarskih brodova.
Opisati na engleskom jeziku različite ribolovne alate I tehnike.
Objasniti termine u svezi s klasifikacijom ulova.

Razložiti na engleskom jeziku najvažnije tehnike konzerviranja riba i drugih morskih organizama.
Opisati na engleskome postupak kaveznog uzgoja u moru.
Raspoznati temeljne osobine akademskog engleskog jezika.

1.40. *Sadržaj kolegija*

Predavanja

1. ***Marine biology – basic ecological concepts.***
2. ***The most important commercial classes and species of marine organisms.***
3. ***Basic biological characteristics of fish, crustaceans and cephalopods.***
4. ***Marine habitats.***
5. ***Ship design: fishing craft as specialized vessel.***
6. ***Fishing tackle and techniques.***
7. ***Catch-related terminology.***
8. ***Catch processing: preservation techniques.***
9. ***Mariculture – methodology.***
10. ***Mariculture – cage breeding.***
11. ***Mariculture – the Mediterranean species.***
12. ***Safeguards against harmful effects of fishing.***
13. ***Safeguards against marine pollution.***
14. ***Ecological characteristics of the Adriatic sea.***
15. ***Particularly Sensitive Sea Area (PSSA) for the Adriatic Sea.***

Vježbe

1. ***English nouns and compounds: gender, number, compound formation.***
2. ***Definitions: reference to genus proximus and differentia specifica.***
3. ***Describing in English: use of adjectives.***
4. ***Position of the English verb: affirmative, interrogative, negative forms and their positions in sentences.***
5. ***Verb and adverb correlation and terminology related to ship design features and basic types of fishing boats/vessels.***
6. ***Verbs denoting actions, adverbs denoting manner, place, time.***
7. ***Terminology: context-related meanings.***
8. ***Use of the English passive in describing stages of a process.***
9. ***Use of sequence words.***
10. ***English prepositions of place.***
11. ***Geographical names and the use of English articles.***
12. ***Expressing cause-effect relationship and the use of conjunctions expressing cause, consequence or concession.***
13. ***Reporting in English and the use of quotation marks in English.***
14. ***Features of academic English: vocabulary and grammar.***
15. ***Features of academic English: format of a professional / scientific paper in English.***

1.41. *Vrste izvođenja nastave (staviti X)*	☒predavanja ☒seminari i radionice ☒vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☒multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

1.42. *Obveze studenata*

Za studenata/ica su predavanja obvezna jer se vodi evidencija dolazaka na nastavu. Za potpis studenti/ce moraju obavezno prisustvovati na minimalno 80% predavanja. U slučaju nedovoljnog broja dolazaka na nastavu studenti/ice nemaju pravo na potpis i dužni su upisati predmet ponovno sljedeće godine.
Studenti/ice imaju mogućnost položiti ispit kontinuiranim vrednovanjem tijekom semestra polažući 2 kolokvija. Studenti/ice samostalno ili u timu moraju obraditi zadane teme kroz seminarski rad. Student/ica je dužan/na pristupiti svim kolokvijima i odraditi seminarski rad.

Studenti/ice koji ne polože kolokvije tijekom semestra, a imaju potpis, dužni su izaći na pismeni ispit u ispitnom roku.
Studenti/ice koji su prikupili dovoljan broj bodova tijekom nastave dužni su prijaviti ispit putem Studomata za prvi ispitni rok nakon predavanja i u terminu ispita doći na upis ocjene ili odgovarati za veću ocjenu.

1.43. *Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)*

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio		Kolokvij	X				

1.44. *Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu*

Pohađanje nastave je obavezno za redovne studente tj. uvjet za dobivanje potpisa je prisutnost na minimalno 80% predavanja (12 puta).

U semestru se pišu 2 kolokvija. Prvi kolokvij koji obuhvaća od 1. do 7. predavanja piše se u osmom tjednu nastave, a drugi kolokvij koji obuhvaća od 8. do 14. predavanja piše se u 15. tjednu nastave. Primjeri pitanja za kolokvij studentima su dostupni na kraju svakog predavanja. Na svakom kolokviju potrebno je ostvariti minimalno 50% bodova za prolaz. Student/ice koji ne pristupe jednom kolokviju iz objektivnih razloga ili ne ostvare minimalni postotak imaju mogućnost ispravka u okviru termina 2. kolokvija. Student/ice koji ne polože 1. kolokvij dužni su pristupiti pisanju 2. kolokvija.
Student/ice samostalno ili u timu moraju obraditi zadane teme kroz seminarski rad.

Kontinuirano vrednovanje studenata:

Elementi vrednovanja	*Uspješnost (min.%)*	*Udio u ocjeni (%)*
Pohađanje nastave	*80*	*10*
Seminarski rad	*100*	*30*
Kolokvij I	*50*	*30*
Kolokvij II	*50*	*30*

Ocjenjivanje:

Bodovi (%)	*Kriterij*	*Ocjena*
0-49	*ne zadovoljava minimalne kriterije*	*nedovoljan (1)*
50-64	*zadovoljava minimalne kriterije*	*dovoljan (2)*
65-79	*prosječan uspjeh s primjetnim nedostacima*	*dobar (3)*
80-89	*iznadprosječan uspjeh s ponekom greškom*	*vrlo dobar (4)*
90-100	*izniman uspjeh*	*izvrstan (5)*

Studenti/ice koji ne polože kolokvije tijekom semestra, a imaju potpis, dužni su izaći na pismeni ispit u ispitnom roku. Za ispitni rok vrijede isti kriteriji ocjenjivanja kao i za kontinuiranu provjeru znanja.

1.45. *Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju*

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*

Dopunska literatura

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**doc. dr. sc. Azra Đulović**	
Naziv kolegija	**KEMIJA II**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	1.	
Semestar	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0

OPIS KOLEGIJA

1.46. *Ciljevi kolegija*

Studenti kroz kolegij Kemija II stječu temeljna znanja i principe iz područja organske kemije potrebne za njeno razumijevanje i za svladavanje praktičnih laboratorijskih tehnika u kemijskom laboratoriju. Kolegij će studentima pružiti i okvir neophodan za razumijevanje i praćenje literature iz polja organske kemije. Nastava se izvodi kroz predavanja i laboratorijske vježbe.

1.47. *Uvjeti za upis kolegija*

1.48. *Očekivani ishodi učenja za kolegij*

Studenti će nakon završetka kolegija moći: a) prepoznati organske spojeve i procijeniti njihova svojstva, b) te ih na osnovu stečenog znanja, kvalitativno i kvantitativno opisati; c) poznavati i objasniti osnovne pojmove i principe u organskoj kemijskoj analizi i sintezi; d) predložiti odgovarajuće mehanizme adicijskih, supstitucijskih i eliminacijskih reakcija kojima podliježu organske molekule.

1.49. *Sadržaj kolegija*

Predavanje 1: Organska kemija.
Ishodi učenja: Objasniti što je kemija ugljikovih spojeva. Objasniti vezanje atoma u organskim molekulama. Objasniti strukturne formule i prikazivanje struktura organskih spojeva.
Predavanje 2: Funkcijska skupina. Ugljikovodici.
Ishodi učenja: Objasniti što je funkcijska skupina i koje su glavne u kemiji organskih spojeva. Objasniti što su ugljikovodici i njihovo porijeklo te kako se dijele ugljikovodici.
Predavanje 3: Alkani.
Ishodi učenja: Objasniti alkane kao osnovne spojeve organske kemije, nomenklaturu alkana te reakciju alkana po tipu radikala.
Predavanje 4: Alkeni. Alkini.
Ishodi učenja: Objasniti što su alkeni i alkini te način njihove nomenklature. Navesti vrste reakcija koje se događaju na dvostrukoj vezi ugljikovih atoma. Objasniti reakcije polimerizacije i glavne polimere nastale iz alkena.
Predavanje 5: Aromatski ugljikovodici.

Ishodi učenja: Objasniti koji organski spojevi imaju tzv. aromatsku kemiju i iz čega ona proizlazi. Znati načine nomenklature aromatskih spojeva. Opisati osnovne kemijske reakcije aromatskih spojeva.
Predavanje 6: Izomerija.
Ishodi učenja: Objasniti izomeriju i podjelu izomera (konstitucijski, konformacijski i konfiguracijski izomeri).
Predavanje 7: Enantiomeri.
Ishodi učenja: Objasniti što je kiralnost i asimetrični ugljikov atom. Objasniti optičku aktivnost organskih spojeva i kako se ona mjeri. Objasniti pojam apsolutne konfiguracije.
Predavanje 8: Alkoholi. Fenoli. Eteri. Tioli.
Ishodi učenja: Objasniti koje funkcionalne skupine imaju ovi spojevi. Objasniti kako, s obzirom na položaj OH skupine klasificiramo alkohole. Objasniti način nomenklature. Objasniti polarnost alkohola. Opisati osnovne reakcije ovih spojeva.
Predavanje 9: Aldehidi i ketoni.
Ishodi učenja: Objasniti što je zajedničko i koje su razlike između tih spojeva. Objasniti način njihovog nazivlja. Navesti načine dobivanja i glavne reakcije. Objasniti adiciju alkohola na karbonilnu skupinu i spojeve koji nastaju. Objasniti aldolnu adiciju aldehida.
Predavanje 10: Amini.
Ishodi učenja: Objasniti funkcijsku skupinu i važnost amina. Objasniti kemijsku podjelu amina. Objasniti pravila nomenklature amina. Navesti važna fizičko-kemijska svojstva. Navesti fiziološki aktivne amine.
Predavanje 11: Karboksilne kiseline.
Ishodi učenja: Navesti funkcijsku skupinu. Objasniti nomenklaturu. Navesti najvažnije kiseline. Objasniti uzroke fizičko-kemijskih svojstava kiselina. Navesti načine dobivanja karboksilnih kiselina. Navesti važne reakcije. Navesti derivate i soli karboksilnih kiselina.
Predavanje 12: Derivati karboksilnih kiselina I.
Ishodi učenja: Objasniti što su esteri, acil-halogenidi, anhidridi. Objasniti nomenklaturu. Navesti nastajanje estera fosforne kiseline i njihovu važnost u biološkim sustavima.
Predavanje 13: Derivati karboksilnih kiselina II.
Ishodi učenja: Objasniti funkcijsku skupinu amida i nomenklaturu amida. Navesti važne amide.
Predavanje 14: Ugljikohidrati.
Ishodi učenja: Objasniti sustav podjele i naziva ugljikohidrata. Objasniti pretvorbu lančaste u prstenastu strukturu. Navesti najvažnije ugljikohidrate.
Predavanje 15: Masti (lipidi). Aminokiseline. Opisati porijeklo i funkcijske skupine aminokiselina, te podjelu aminokiselina. Navesti načine označavanja ugljikovih atoma u aminokiselinama. Objasniti zwitter ion.
Ishodi učenja: Objasniti kemijsku građu masti. Objasniti masne kiseline i sustav njihovog označavanja. Objasniti što su omega masne kiseline. Objasniti kako nastaju i djeluju sapuni.

Vježba 1: Određivanje tališta organskih spojeva.
Ishodi učenja: Upoznavanje s Thielovim aparatom i načinom određivanja tališta čvrstih tvari.
Vježba 2: Prekristalizacija benzojeve kiseline.
Ishodi učenja: . Upoznavanje načina prekristalizacije kao metode čišćenja tvari.
Vježba 3: Kromatografske metode. Tankoslojna kromatografija. Kromatografija na stupcu.
Ishodi učenja: Upoznavanje s metodama razdjeljivanja i dokazivanja određenih organskih spojeva.
Vježba 4: Dokazivanje funkcijskih skupina organskih spojeva
Ishodi učenja: Upoznavanje s svojstvima spojeva karakterističnih funkcionalnih grupa.
Vježba 5: Nukleofilna supstitucija na zasićenom ugljiku. Priprava tert-butil-klorida.
Ishodi učenja: Razumijevanje organske kemijske sinteze i procesa vezanih uz nju.
Vježba 6: Nukleofilna adicija. Priprava benzil-alkohola i benzojeve kiseline (Cannizzarova reakcija)
Ishodi učenja: Razumijevanje organske kemijske sinteze i procesa vezanih uz nju.

1.50.	*Vrste izvođenja nastave (staviti X)*	☒predavanja ☐seminari i radionice ☒vježbe	☐samostalni zadaci ☒multimedija i mreža ☐laboratorij

	☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐mentorski rad ☐ostalo _____

1.51. *Obveze studenata*

Studenti su obvezni pohađati nastavu.

1.52. *Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)*

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.53. *Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu*

Nakon odslušanog semestra, studenti pristupaju pismenom ispitu iz odslušane građe seminara. Ukoliko je student zadovoljio na nekom od parcijalnih testova tijekom semestra, građu iz položenog testa ne treba polagati na pismenom ispitu. Nakon položenog pismenog dijela ispita, student pristupa usmenom dijelu ispita. Prije pristupanja laboratorijskim vježbama, znanje studenata iz građe dotične vježbe biti će provjereno putem kolokvija. Sve vježbe moraju biti kolokvirane i odrađene Student ima pravo izostati jednu vježbu, a koju će nadoknaditi na kraju semestra. Konačna ocjena biti će aritmetička sredina ocjena iz vježbi, pismene provjere znanja i usmenog dijela ispita.

1.54. *Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju*

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
H. Vančik, Temelji organske kemije, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilišta u Zagrebu, 2012.	3 (knjižnica KTF-a)	
L.G.Wade, Organska kemija, Školska knjiga, 2017.	25 (knjižnica KTF-a)	
Igor Jerković i Ani Radonić, Praktikum iz organske kemije, Udžbenici Sveučilišta u Splitu, 2009.	2 (knjižnica KTF-a)	

Dopunska literatura

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu. Tijekom nastave vrednuje se:
a) pohađanje nastave
b) aktivnost u nastavi
c) usvojeno znanje

OPĆE INFORMACIJE	
Nositelj kolegija	**Doc. dr. sc. Tea Šestanović**

Naziv kolegija	**STATISTIKA**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	1.	
Semestar	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0

OPIS KOLEGIJA

1.55. *Ciljevi kolegija*

Osnovna zadaća ovog kolegija jeste omogućiti studentu da primjenom prethodno stečenih znanja iz matematike u svrhu realizacije postavljenih ciljeva usvoji znanje o organiziranom prikupljanju i odabiru odgovarajućih podataka, a neposredno potom i znanje o njihovom grupiranju i prezentaciji. Zadaća je omogućiti studentu da usvoji znanje kako napraviti adekvatnu analizu informacija ili podataka te donijeti zaključke i interpretirati rezultate provedene analize. Predavanja i vježbe studenta pripremaju za samostalno rješavanje problema, postavljanje znanstveno stručnih i statističkih hipoteza te zaključivanje o prihvaćanju odgovarajućih postavljenih hipoteza. Naglasak nastave je na učenju temeljnih i primjenjivih statističkih veličina.

1.56. *Uvjeti za upis kolegija*

1.57. *Očekivani ishodi učenja za kolegij*

Identificirati i definirati statistički skup u praksi. Kategorizirati elemente statističkog skupa prema konkretnim statističkim obilježjima. Razlikovati apsolutne i relativne mjere raspršenosti. Izračunati odgovarajuće mjere raspršenosti u praktičnim primjerima. Procijeniti raspršenost elemenata numeričkih statističkih skupova na temelju izračunatih pokazatelja raspršenosti. Prezentirati distribuciju vjerojatnosti diskontinuirane slučajne varijable. Razlikovati znanstvene i statističke hipoteze. Postaviti znanstvene hipoteze. Postaviti statističke hipoteze. Izračunati interval prihvaćanja nulte statističke hipoteze o prosječnoj vrijednosti jednog osnovnog skupa na temelju zadane razine signifikantnosti testa.

1.58. *Sadržaj kolegija*

Predavanje 1. Pojam i zadaća statistike. Uređivanje i prikazivanje podataka.
Ishodi učenja: Identificirati i definirati statistički skup u praksi. Kategorizirati elemente statističkog skupa prema konkretnim statističkim obilježjima. Grupirati elemente definiranog statističkog skupa. Formirati elemente skupa u statističku tablicu sa svim potrebnim oznakama. Napraviti odgovarajući statistički grafikon sa svim potrebnim oznakama.
Predavanje 2. Relativni brojevi.
Ishodi učenja: Razlikovati relativne brojeve strukture, koordinacije i indekse. Analizirati strukturu odabranog statističkog skupa prema odgovarajućem obilježju. Izračunati relativne brojeve koordinacije u praksi.
Predavanje 3. Srednje vrijednosti.
Ishodi učenja: Razlikovati potpune i položajne srednje vrijednosti. Izračunati i objasniti odgovarajuće srednje vrijednosti u praksi.
Predavanje 4. Mjere raspršenosti (disperzije).
Ishodi učenja: Razlikovati apsolutne i relativne mjere raspršenosti. Izračunati odgovarajuće mjere raspršenosti u praktičnim primjerima. Procijeniti raspršenost elemenata numeričkih statističkih skupova na temelju izračunatih pokazatelja raspršenosti.
Predavanje 5. Momenti numeričkih nizova. Asimetrija. Zaobljenost.
Ishodi učenja: Izračunati odgovarajuće pokazatelje asimetrije na temelju momenata numeričkih nizova. Izračunati odgovarajući pokazatelj zaobljenosti distribucije na temelju

momenata numeričkih nizova. Analizirati oblik distribucije numeričkih nizova na temelju pokazatelja asimetrije i zaobljenosti. Ustanoviti raspored srednjih vrijednosti numeričkih nizova na temelju odgovarajuće asimetrije.
Predavanje 6. Vjerojatnost. Diskontinuirana slučajna varijabla.
Ishodi učenja: Izračunati vjerojatnost slučajnog događaja. Prezentirati distribuciju vjerojatnosti diskontinuirane slučajne varijable. Izračunati distribuciju kumulativne vjerojatnosti diskontinuirane slučajne varijable.
Predavanje 7. Deskriptivna statistika na računalu.
Ishodi učenja: Grupirati elemente definiranog statističkog skupa u bazi podataka na računalu. Formirati elemente skupa u statističku tablicu sa svim potrebnim oznakama na računalu prema nominalnim i kvantitativnim obilježjima. Konstruirati odgovarajući statistički grafikon sa svim potrebnim oznakama na računalu. Izračunati srednje vrijednosti, mjere disperzije, asimetrije i zaobljenosti za odgovarajuću bazu podataka na računalu.
Predavanje 8. Binomna distribucija. Poissonova distribucija.
Ishodi učenja: Identificirati i definirati primjenu Binomne i Poissonove distribucije u praksi. Izračunati distribuciju vjerojatnosti po Binomnom zakonu. Izračunati distribuciju vjerojatnosti po Poissonovom zakonu. Prezentirati vjerojatnosti izračunate na temelju Binomne i Poissonove distribucije.
Predavanje 9. Kontinuirane slučajne varijable. Teorijske distribucije kontinuirane slučajne varijable.
Ishodi učenja: Izračunati odgovarajuće vjerojatnosti kontinuirane slučajne varijable. Prezentirati distribuciju vjerojatnosti kontinuirane slučajne varijable. Izračunati distribuciju kumulativne vjerojatnosti diskontinuirane slučajne varijable.
Predavanje 10. Ocjene parametara osnovnog skupa na osnovu uzorka. Procjena aritmetičke sredine i proporcije (relativne frekvencije) osnovnog skupa.
Ishodi učenja: Identificirati i definirati slučajni uzorak. Procijeniti aritmetičku sredinu osnovnog skupa na temelju uzorka uz odgovarajuću razinu pouzdanosti procjene. Procijeniti aritmetičku sredinu osnovnog skupa na temelju uzorka uz odgovarajuću razinu pouzdanosti procjene.
Predavanje 11. Znanstvene i statističke hipoteze. Testiranje hipoteze o prosječnoj vrijednosti jednog osnovnog skupa. Testiranje hipoteze o razlici prosječnih vrijednosti dvaju nezavisnih osnovnih skupova.
Ishodi učenja: Razlikovati znanstvene i statističke hipoteze. Postaviti znanstvene hipoteze. Postaviti statističke hipoteze. Izračunati interval prihvaćanja nulte statističke hipoteze o prosječnoj vrijednosti jednog osnovnog skupa na temelju zadane razine signifikantnosti testa. Zaključiti o prihvaćanju znanstvene hipoteze na temelju rezultata postavljene statističke hipoteze o prosječnoj vrijednosti jednog osnovnog skupa. Izračunati interval prihvaćanja nulte statističke hipoteze o razlici prosječnih vrijednosti dvaju nezavisnih osnovnih skupova na temelju zadane razine signifikantnosti testa. Zaključiti o prihvaćanju znanstvene hipoteze na temelju rezultata postavljene statističke hipoteze o razlici prosječnih vrijednosti dvaju nezavisnih osnovnih skupova.
Predavanje 12. Testiranje hipoteze o nepoznatoj proporciji (relativnoj frekvenciji) osnovnog skupa
Ishodi učenja: Izračunati interval prihvaćanja nulte statističke hipoteze o nepoznatoj proporciji (relativnoj frekvenciji) osnovnog skupa na temelju zadane razine signifikantnosti testa. Zaključiti o prihvaćanju znanstvene hipoteze na temelju rezultata postavljene statističke hipoteze o nepoznatoj proporciji (relativnoj frekvenciji) osnovnog skupa.
Predavanje 13. Hi - kvadrat test.
Ishodi učenja: Ustanoviti primjenu hi-kvadrat testa u praksi. Izračunati interval prihvaćanja nulte statističke hipoteze o nezavisnosti dvaju kvalitativnih obilježja elemenata osnovnog skupa na temelju zadane razine signifikantnosti testa. Zaključiti o prihvaćanju znanstvene hipoteze na temelju rezultata postavljene statističke hipoteze o nezavisnosti dvaju kvalitativnih obilježja elemenata osnovnog skupa.
Predavanje 14. Ispitivanje odnosa među pojavama. Dijagram rasipanja. Korelacija.
Ishodi učenja: Konstruirati odgovarajući dijagram rasipanja sa svim potrebnim oznakama. Zaključiti o odnosima među promatranim pojavama na temelju prikaza dijagrama rasipanja. Izračunati pokazatelj korelacije za odgovarajuće numeričke varijable. Zaključiti o smjeru i intenzitetu korelacije između dvije numeričke varijable.

Predavanje 15. Korelacija ranga.
Ishodi učenja: Izračunati pokazatelj korelacije ranga za odgovarajuće varijable ranga. Zaključiti o smjeru i intenzitetu korelacije ranga između dvije varijable ranga.

Vježba 1. Pojam i zadaća statistike. Uređivanje i prikazivanje podataka.
Ishodi učenja: Formirati elemente skupa u statističku tablicu sa svim potrebnim oznakama. Napraviti odgovarajući statistički grafikon sa svim potrebnim oznakama.
Vježba 2. Relativni brojevi.
Ishodi učenja: Izračunati relativne brojeve koordinacije u praksi. Procijeniti strukturu elemenata statističkog skupa prema zadanom obilježju.
Vježba 3. Srednje vrijednosti.
Ishodi učenja: Izračunati i objasniti odgovarajuće srednje vrijednosti u praksi.
Vježba 4. Mjere raspršenosti (disperzije).
Ishodi učenja: Izračunati odgovarajuće mjere raspršenosti u praktičnim primjerima. Procijeniti raspršenost elemenata numeričkih statističkih skupova na temelju izračunatih pokazatelja raspršenosti.
Vježba 5. Momenti numeričkih nizova. Asimetrija. Zaobljenost.
Ishodi učenja: Izračunati odgovarajuće pokazatelje asimetrije na temelju momenata numeričkih nizova. Izračunati odgovarajući pokazatelj zaobljenosti distribucije na temelju momenata numeričkih nizova.
Vježba 6. Vjerojatnost. Diskontinuirana slučajna varijabla.
Ishodi učenja: Izračunati vjerojatnost slučajnog događaja. Izračunati distribuciju vjerojatnosti diskontinuirane slučajne varijable.
Vježba 7. Deskriptivna statistika na računalu.
Ishodi učenja: Formirati elemente skupa u statističku tablicu sa svim potrebnim oznakama na računalu prema nominalnim i kvantitativnim obilježjima. Konstruirati odgovarajući statistički grafikon sa svim potrebnim oznakama na računalu. Izračunati srednje vrijednosti, mjere disperzije, asimetrije i zaobljenosti za odgovarajuću bazu podataka na računalu.
Vježba 8. Binomna distribucija. Poissonova distribucija.
Ishodi učenja: Izračunati distribuciju vjerojatnosti po Binomnom zakonu. Izračunati distribuciju vjerojatnosti po Poissonovom zakonu.
Vježba 9. Kontinuirane slučajne varijable. Teorijske distribucije kontinuirane slučajne varijable.
Ishodi učenja: Izračunati odgovarajuće vjerojatnosti kontinuirane slučajne varijable.
Vježba 10. Ocjene parametara osnovnog skupa na osnovu uzorka. Procjena aritmetičke sredine i proporcije (relativne frekvencije) osnovnog skupa.
Ishodi učenja: Procijeniti aritmetičku sredinu osnovnog skupa na temelju uzorka uz odgovarajuću razinu pouzdanosti procjene. Procijeniti aritmetičku sredinu osnovnog skupa na temelju uzorka uz odgovarajuću razinu pouzdanosti procjene.
Vježba 11. Znanstvene i statističke hipoteze. Testiranje hipoteze o prosječnoj vrijednosti jednog osnovnog skupa. Testiranje hipoteze o razlici prosječnih vrijednosti dvaju nezavisnih osnovnih skupova.
Ishodi učenja: Izračunati interval prihvaćanja nulte statističke hipoteze o prosječnoj vrijednosti jednog osnovnog skupa na temelju zadane razine signifikantnosti testa na praktičnim primjerima. Zaključiti o prihvaćanju znanstvene hipoteze na temelju rezultata postavljene statističke hipoteze o prosječnoj vrijednosti jednog osnovnog skupa. Izračunati interval prihvaćanja nulte statističke hipoteze o razlici prosječnih vrijednosti dvaju nezavisnih osnovnih skupova na temelju zadane razine signifikantnosti testa na praktičnim primjerima. Zaključiti o prihvaćanju znanstvene hipoteze na temelju rezultata postavljene statističke hipoteze o razlici prosječnih vrijednosti dvaju nezavisnih osnovnih skupova.
Vježba 12. Testiranje hipoteze o nepoznatoj proporciji (relativnoj frekvenciji) osnovnog skupa.
Ishodi učenja: Izračunati interval prihvaćanja nulte statističke hipoteze o nepoznatoj proporciji (relativnoj frekvenciji) osnovnog skupa na temelju zadane razine signifikantnosti testa. Zaključiti o prihvaćanju znanstvene hipoteze na temelju rezultata postavljene statističke hipoteze o nepoznatoj proporciji (relativnoj frekvenciji) osnovnog skupa.
Vježba 13. Hi - kvadrat test.

Ishodi učenja: Izračunati interval prihvaćanja nulte statističke hipoteze o nezavisnosti dvaju kvalitativnih obilježja elemenata osnovnog skupa na temelju zadane razine signifikantnosti testa. Zaključiti o prihvaćanju znanstvene hipoteze na temelju rezultata postavljene statističke hipoteze o nezavisnosti dvaju kvalitativnih obilježja elemenata osnovnog skupa.
Vježba 14. Ispitivanje odnosa među pojavama. Dijagram rasipanja. Korelacija.
Ishodi učenja: Konstruirati odgovarajući dijagram rasipanja sa svim potrebnim oznakama. Izračunati pokazatelj korelacije za odgovarajuće numeričke varijable.
Vježba 15. Korelacija ranga.
Ishodi učenja: Izračunati pokazatelj korelacije ranga za odgovarajuće varijable ranga.

1.59. *Vrste izvođenja nastave (staviti X)*	☒predavanja ☐seminari i radionice ☐vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

1.60. *Obveze studenata*

Aktivno sudjelovanje studenta u nastavnom programu nastoji se postići izvođenjem dijela vježbi u informatičkom laboratoriju i statističkim programima koji omogućavaju pohranjivanje i obradu velikih baza podataka. Na vježbama student s nastavnikom aktivno raspravlja o provođenju i rezultatima konkretnih analiza odgovarajućih studija slučaja. Nastavnik vrednuje sudjelovanje studenta u radu na nastavi (pokazano znanje, razumijevanje, sposobnost postavljanja problema, zaključivanje, itd.).

1.61. *Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)*

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.62. *Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu*

Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu. Tijekom nastave student može ostvariti 100 bodova. Na temelju dva pisana kolokvija student može ostvariti 200+200=400 bodova. Alternativa kolokvijima je pisani ispit na kojem student može ostvariti 400 bodova. Maksimalan broj bodova koje student može ostvariti je 500 bodova. Za prolaznu ocjenu potrebno je ostvariti 250 bodova. Položen pisani dio ispita je preduvjet za pristupanje usmenom dijelu ispita koji predstavlja mogućnost povećanja konačne ocjene.
Ocjena se utvrđuje po principu: 450-500 bodova = izvrstan (5) 375-449 bodova = vrlo dobar (4) 300-374 bodova = dobar (3) 250-299 bodova = dovoljan (2) 0-249 bodova = nedovoljan (1).

1.63. *Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju*

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
I. Pavlić, Statistička teorija i primjena, Tehnička knjiga, Zagreb, 1985.		
D. Vukičević, Uvod u statistiku, skripta Sveučilišta u Splitu, u pripremi.		
D.S. Moore, The Basic Practice of Statistics, W. H. Freeman and Co., N.Y., 1998.		

Dopunska literatura

1. B. Petz, Osnovne statističke metode za nematematičare, Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, 1997.
2. S. Pivac, Statistika, nastavni materijali, Sveučilište u Splitu, 2012.

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu. Tijekom nastave vrednuje se:
a) pohađanje nastave
b) aktivnost u nastavi
c) usvojeno znanje

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Doc. dr. sc. Frano Matić**	
Naziv kolegija	**INŽENJERSKA FIZIKA**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	1.	
Semestar	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

OPIS KOLEGIJA

1.64. *Ciljevi kolegija*

Poznavanje osnovnih pojmova i metoda temeljnih područja inženjerske fizike i to mehanike i elektrotehnike, te njihova primjena u pomorskoj tehnici. Razvijanje jednostavnog i logičnog načina razmišljanja studenata pri analizi i rješavanju praktičnih inženjerskih zadaća.

1.65. *Uvjeti za upis kolegija*

1.66. *Očekivani ishodi učenja za kolegij*

- Prezentirati temeljne pojmove, zakone i metode mehanike čvrstih tijela i tekućina, te ustanoviti važnost njihove primjene u pomorskoj tehnici.
- Formulirati osnove statike čvrstih tijela (ravninski sustavi sila i momenata, ravnoteža, gredni nosači, trenje, naprezanja i deformacije elemenata pomorskih konstrukcija).
- Analizirati i razumjeti osnovne kinematičke karakteristike gibanja čvrstih tijela (položaj, brzina i ubrzanje).
- Analizirati i razumjeti osnove dinamike gibanja čvrstih tijela. Formulirati pojmove rada, snage, energije, impulsa, količine gibanja i momenta količine gibanja.
- Analizirati i razumjeti osnovna svojstva tekućina. Formulirati i pravilno tumačiti temeljne pojmove hidrostatike (hidrostatički i hidraulički tlak, uzgon i stabilnost plivanja). Ustanoviti osnovne zakone dinamike idealnih i realnih tekućina. Razumjeti vrste strujanja tekućine i primjenu osnovnih jednadžbi.
- Prezentirati temeljne zakone elektrotehnike te ustanoviti važnost primjene istih u pomorstvu.
- Ispitati utjecaj morskog okoliša na elektrotehničke, konstrukcijske i pomoćne materijale.
- Analizirati i razumjeti svojstva vodiča, poluvodiča i izolatora.
- Analizirati i izračunati parametre srednje složenih električnih krugova.
- Ispitati i procijeniti učinak električne struje na pomorske sustave i živa bića.

1.67. *Sadržaj kolegija*

Predavanja

1. Uvod, Zadatak i podjela mehanike. Elementi i osnovni zakoni mehanike. Statika krutih tijela. Osnovni pojmovi i zadaci. Aksiomi statike, Veze i njihove reakcije. Statika čestice. Sastavljanje sila. Rastavljanje sile. Ravnoteža sila.

2. Statika tijela. Moment sile. Spreg sila. Redukcija sustava sila. Ravnoteža sustava sila.

3. Trenje. Gredni nosači.

4. Statika elastičnih tijela. Osnovni pojmovi i zadaci. Naprezanja i deformacije. Aksijalno opterećenje. Smicanje. Uvijanje. Savijanje.

5. Kinematika. Kinematika čestice. Osnovne kinematičke veličine. Pravocrtno gibanje. Krivocrtno gibanje. Prikazivanje u Descartesovom i u prirodnom koordinatnom sustavu.

6. Kinematika krutog tijela. Translacija. Rotacija oko nepomične osi. Dinamika. Dinamika čestice. Jednadžbe gibanja. D'Alembertov princip. Rad i snaga. Kinetička i potencijalna energija,

7. Impuls i količina gibanja. Moment količine gibanja. Dinamika krutog tijela. Translacija. Rotacija oko nepomične osi. Mehanika fluida. Hidrostatika. Tlak.

8. Hidrostatički uzgon i plivanje. Hidrodinamika. Jednadžba kontinuiteta. Bernoullijeva jednadžba. Fizikalna svojstva elektrotehničkih materijala.

9. Utjecaj morskog okoliša na elektrotehničke, konstrukcijske i pomoćne materijale. Istosmjerni strujni krugovi. Osnovni zakoni elektrotehnike i njihova primjena. Učinci električne struje: utjecaj na živa bića.

10. Snaga i rad električne struje. Brodska rasvjeta. Brodski kabeli.

11. Elektrostatika. Coulombov zakon. Električna influencija. Polarizacija dielektrika. Atmosferski elektricitet.

12. Prolaz električne struje kroz plinove i tekućine. Spektar elektromagnetskih zračenja. Elektroliti. Pojave na dodirnoj plohi elektroda – elektrolit i primjene u pomorskim sustavima. Kemijski izvori.

13. Magnetizam. Zemljin magnetizam. Učinci magnetskog polja: elektromagnetska indukcija i sile. Energija magnetskog polja.

14. Izmjenični strujni krugovi. Načelo nastanka izmjeničnih struja. Frekvencija, kružna frekvencija i fazni kut. Rezonancija. Snaga. Okretno magnetsko polje.

15. Trofazni sustavi. Primjena u pomorskim sustavima: razdioba električne energije na brodu, izvori i trošila.

Vježbe

1. Osnovni pojmovi statike. Reakcije veza. Statika čestice. Sastavljanje sila. Rastavljanje sile.

2. Statika tijela. Redukcija i ravnoteža sustava sila.

3. Trenje. Gredni nosači.

4. Statika elastičnih tijela. Naprezanja i deformacije. Aksijalno opterećenje. Smicanje. Uvijanje. Savijanje.

5. Kinematika čestice. Pravocrtno gibanje. Krivocrtno gibanje. Kinematika krutog tijela. Translacija. Rotacija oko nepomične osi.

6. Dinamika čestice. Jednadžbe gibanja. D'Alembertov princip. Rad i snaga. Kinetička i potencijalna energija.

7. Impuls i količina gibanja. Moment količine gibanja. Dinamika krutog tijela. Translacija. Rotacija oko nepomične osi.

8. Hidrostatika. Hidrodinamika. Električni otpor: ovisnost o vrsti materijala i temperaturi.

9. Mjerenja moguća na brodovima: mjerenje električnog otpora.

10. Mjerenje dostupna na brodovima: mjerenje jakosti električne struje, mjerenje napona.

11. Upoznavanje s instrumentima koji se koriste u pomorstvu.

12. Snaga i rad električne struje.

13. Magnetski krugovi.

14. Otpori u izmjeničnim strujnim krugovima.

15. Mjerenja izmjeničnih veličina.

1.68. *Vrste izvođenja nastave (staviti X)*	☒predavanja ☐seminari i radionice ☒vježbe	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☒laboratorij

	☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐mentorski rad ☐ostalo _____

1.69. *Obveze studenata*

Studenti su dužni biti na predavanjima, auditornim i laboratorijskim vježbama 80%. Studenti trebaju nadoknaditi vježbe i nastavu kojima nisu prisustvovali. Nadoknade se mogu ostvariti u dogovorenom terminu ili tijekom konzultacija, s tim što se moraju potpisati u evidencijski listić u svakom slučaju.

1.70. *Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)*

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.71. *Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu*

Kontinuirano vrjednovanje

Elementi vrednovanja	***Uspješnost (min.%)***	***Udio u ocjeni (%)***
Pohađanje predavanja i auditornih vježbi	*80%*	*5*
Dolazak na laboratorijske vježbe	*100%*	*2,5*
Izvještaji s laboratorijskih vježbi	*100%*	*2,5*
4 kolokvija (jednake bodovne vrijednosti)	*40%*	*90*
*Pismeni ispit (za one koji nisu položili preko kolok-vija ili nisu zadovoljni ocjenom)**	*40%*	*45*
*Usmeni ispit (za one koji nisu položili preko kolok-vija ili nisu zadovoljni ocjenom)**	*40%*	*45*

Završna provjera

Pokazatelji provjere – završni ispit	***Uspješnost (min. %)***	***Udio u ocjeni (%)***
Pismeni (završni) ispit	*40*	*45*
Usmeni (završni) ispit	*40*	*45*
Prethodne aktivnosti i kolokviji	*40-100*	*0-100*

Ocjenjivanje

Bodovi (%)	***Kriterij***	***Ocjena***
<0 – 40>	*Ne zadovoljava minimalne kriterije*	*nedovoljan (1)*
[40 – 65]	*Zadovoljava minimalne kriterije*	*dovoljan (2)*
<65 – 80]	*Prosječan uspjeh s primjetnim nedostacima*	*dobar (3)*
<80-90]	*Iznadprosječan uspjeh s ponekom greškom*	*vrlo dobar (4)*

<90-100]	*Izniman uspjeh*	*izvrstan (5)*

1.72. *Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju*

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Kulenović, Z.: Tehnička mehanika za pomorce, Pomorski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split 2013.		
Kuzmanić, I.: Brodska elektrotehnika i elektro-nika, Pomorski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split, 2006.	10	

Dopunska literatura

1. Kulenović, Z.: Mehanika krutih tijela, Odjel za studij mora i pomorstva Sveučilišta u Splitu, Split 2002.
2. Kulenović, Z.: Čvrstoća materijala, Pomorski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split 2010.
3. Kuzmanić, I., Vujović, I.: Osnove elektrotehnike – Zbirka riješenih zadataka, Pomorski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split, 2005.
4. Vujović, I., Kuzmanić, I.: Repetitorij s uputama za laboratorijske vježbe iz Osnova elektrotehnike i Brodske elektrotehnike i elektronike, Pomorski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split, 2008.

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Sveučilišna anketa, evidencijska lista studenata, nadzor nastave SOSM-a.

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Izv. prof. dr. sc. Maja Krželj**	
Naziv kolegija	**OSNOVE EKOLOGIJE**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	1.	
Semestar	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	45+30+0

OPIS KOLEGIJA

1.1. *Ciljevi kolegija*

Cilj predmeta je upoznavanje studenata s osobinama živog svijeta, prilagodbama koje su organizmi razvili za život u različitim staništima, složenim međusobnim odnosima između organizama i njihovog fizičkog okoliša kao i između organizama međusobno, funkcioniranjem ekosustava i utjecajima koje čovjek vrši na ekosustave.

1.2. *Uvjeti za upis kolegija*

1.3. *Očekivani ishodi učenja za kolegij*

Po završetku predmeta, studenti bi trebali jasno:
- definirati podjelu staništa i ekosustava,
- objasniti različite prilagodbe, odnose među organizmima i trofičke razine,
- objasniti temeljne koncepte ekologije,
- analizirati fizičke, kemijske i biološke procese u morskom ekosustavu,

- objasniti osnovna ekološka obilježja morskih organizama.

1.4. *Sadržaj kolegija*

Predavanje 1. Uvod (*1)
Definicija ekologije, razvoj i podjela ekologije, odnos prema drugim disciplinama, ekološka hijerarhija i organizacijske jedinice, ekološki čimbenici.
Predavanje 2. Organizmi (*3)
Podjela živog svijeta, sistematika, taksonomija i nomenklature, pregled sistematskih kategorija i skupina organizama, upoznavanje s najvažnijim karakteristikama i najzastupljenijim predstavnicima skupina, različiti primjeri oblika i građe organizama.
Predavanje 3. Evolucija (*2)
Kratki pregled evolucije: definicija i razvoj, teorije evolucije, prirodna selekcija, čimbenici i stupnjevi evolucije, evolucijski procesi i dokazi, primjeri.
Predavanje 4. Staništa (*2)
Definicija staništa, biotopa i areala, pregled staništa, klasifikacija, ključne značajke, usporedba kopnenih i vodenih staništa, raspodjela i brojnost organizama u staništima.
Predavanje 5. Abiotički i biotički čimbenici (*2)
Definicija, podjela, ključne značajke, metode mjerenja i određivanja, simbioza (mutualizam, parazitizam, komenzalizam), kompeticija, iskorištavanje, koevolucija, primjeri.
Predavanje 6. Prilagodbe (*2)
Definicija, pregled prilagodbi na uvjete u okolišu, pregled odgovora na promjene u okolišu, morfološke konvergencije, analogije/homologije, paralelna evolucija, primjeri.
Predavanje 7. Ekosustavi (*2)
Definicije, različiti odnosi unutar ekosustava, trofičke razine, temeljni procesi.
Predavanje 8. Trofičke razine, proizvodnja i protok energije (*2)
Trofičke razine, primarna i sekundarna proizvodnja, usporedba različitih ekosustava, dinamika protoka energije, ekološka efikasnost, hranidbeni lanci, mreže i piramide, interakcije u hranidbenim mrežama, top-down i bottom-up kontrola, trofičke kaskade, brzina prijenosa energije, primjeri.
Predavanje 9. Biogeokemijski ciklusi (*2)
Podjela elemenata, kemijski procesi, kruženje vode, ugljika, dušika, fosfora i sumpora, regeneracija hranjivih tvari, primjeri i usporedba različitih ekosustava.
Predavanje 10. Genetička struktura populacija (*2)
Osnovni pojmovi genetike, principi nasljeđivanja, križanja, mutacije, osnove populacijske genetike, Hardy-Weinbergovo pravilo, genetički drift, primjeri.
Predavanje 11. Prostorna struktura populacija (*2)
Elementi prostorne strukture populacija, distribucija, disperzija, gustoća, migracije, teritorijalnost, metode i primjeri.
Predavanje 12. Dobna struktura populacija (*2)
Životni ciklus, kategorije, piramide, stope fekunditeta i mortaliteta, tablica života, krivulja preživljavanja.
Predavanje 13. Rast populacija, fluktuacije, metapopulacija (*2)
Definicija rasta, neograničeni, ograničeni i eksponencijalni rast, stopa rasta, stopa reprodukcije, generacijsko vrijeme, primjeri, izračuni, primjena i modeli; definicija fluktuacija, uzroci, vrijeme povratka, ciklička ponašanja; definicija metapopulacije, efekt spašavanja, korelirani nestanak.
Predavanje 14. Strategije u produženju vrste (*2)
Životni ciklus, reprodukcija, različiti tipovi strategija, kompromisi, r-selekcija i K-selekcija.
Predavanje 15. Interakcije (*2)
Simbioza (definicija, podjela, primjeri, mutualizam, parazitizam, komenzalizam), kompeticija (definicija, principi, mehanizmi, Lotka-Volterrin model, Tilmanov model, primjeri), iskorištavanje (definicije pojmova, podjela, resursi, interakcije, Monodov model, Lotka-Volterrin model, Volterrino pravilo, Hollingova „disk jednadžba“, Huffakerov eksperiment, Nicholson-Bailey model, teorija optimalne prehrane, modeli, primjeri), diferencijacija ekoloških niša, koevolucija (definicija, podjela, odnosi, primjeri).
Predavanje 16. Zajednice (*2)

Definicije, struktura i sastav, funkcionalne skupine, karakteristične i dominantne vrste, matematički izračuni i modeli abundancija, indeksi raznolikosti, indeks ujednačenosti, primjeri.
Predavanje 17. Stabilnost, prostorna struktura i periodizam zajednica (*2)
Definicija i tipovi stabilnosti, veza stabilnosti i broja vrsta, broja trofičkih veza i prosječne snage interakcija, pregled ideja o vezi između složenosti i stabilnosti zajednica, važnost raznolikosti, prostorna struktura, periodizam (definicija, podjela, primjeri).
Predavanje 18. Razvitak zajednica (*2)
Sukcesije (definicija, podjela, mehanizmi i primjeri), tipovi klimaksa, teorije, promjene u zajednicama tijekom sukcesije, primjeri.
Predavanje 19. Biološka raznolikost (*4)
Definicija, podjela, razine mjerenja, raznolikost značajki, genetička taksonomska i funkcionalna raznolikost, raznolikost viših sustava, bogatstvo vrta, gradijenti bogatstva vrsta, primjeri, usporedba kopno-more, „paradoks planktona“ i „paradoks obogaćivanja“, mehanizmi i teorije regulacije, diferencijacija niša i razmicanje značajki, analize, modeli, biotički faktori i raznolikost, utjecaj biološke raznolikosti na funkcije ekosustava, primjeri.

Vježba 1. Stanište, biotop, areal. (*2)
Pregled morskih staništa obuhvaćenih programom NATURA 2000.
Vježba 2. Uzorkovanje i određivanje uzorkovanog materijala. (*3)
Uzorkovanje biljnog i životinjskog materijala različitih staništa. Prepoznavanje staništa i karakterističnih organizama (makrobentos). Određivanje uzorkovanog materijala te određivanje vrsta pomoću ključeva.
Vježba 3. Prostorna struktura populacije: metoda kvadrata. (*2)
Uzorkovanje metodom kvadrata. Određivanje prostorne strukture populacije uz pomoć Poissonove raspodjele. Analiza rezultata.
Vježba 4. Veličina populacije: metoda markiranja i metoda probnih površina. (*2)
Određivanje veličine populacije metodom markiranja i metodom probnih površina.
Vježba 5. Veličina populacije: metoda transekta i najbližeg susjeda. (*2)
Određivanje veličine populacije metodom transekta i najbližeg susjeda.
Vježba 6. Uzorkovanje različitih tipova zajednica i obrada materijala. (*2)
Biocenoze karakteristične za različita staništa.
Vježba 7. Uzorkovanje meiofaune. (*2)
Uzrokovanje sedimenta manualnim korerima. Fiksiranje uzorka i pohranjivanje za laboratorijsku analizu.
Vježba 8. Laboratorijska analiza. (*5)
Laboratorijska analiza. Odvajanje meiofaune od sedimenta. Promatranje organizama na lupi i mikroskopu. Prepoznavanje skupina pomoću ključeva.
Vježba 9. Obrada i prikaz podataka. (*4)
Obrada podataka dobivenih prethodnim analizama. Grafički prikaz rezultata.
Vježba 10. Životne zajednice: kvocijent sličnosti, indeks raznolikosti, indeks ujednačenosti. (*3)
Na temelju obrađenog materijala, određivanje kvocijenta sličnosti, indeksa raznolikosti, indeksa ujednačenosti, grafičko prikazivanje raznolikosti pomoću rang-abundancija dijagrama.
Vježba 11. Posjet akvariju, ribarnici i Prirodoslovnom muzeju. (*3)
Prepoznavanje vrsta izloženih primjeraka.

1.5. *Vrste izvođenja nastave (staviti X)*	☒predavanja ☒seminari i radionice ☒vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☒terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☒laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____
1.6. *Obveze studenata*		

Studenti su obavezni pohađati sve oblike nastave (predavanja i seminare), aktivno i konstruktivno sudjelovati na nastavi, ponašati se u skladu s etičkim i znanstvenim načelima u visokoškolskoj nastavi, samostalno izvršiti individualne i grupne zadatke te položiti ispit (viditi rubriku Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu). Prisutnost na svim oblicima nastave će se evidentirati svaki sat.

1.7. *Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)*

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	X
Portfolio		Kolokvij	X				

1.8. *Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu*

Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu.
Za prolaz na ispitu potrebno je na pitanja odgovoriti s točnošću od najmanje 60 %.
Ocjena na ispitu formira se na temelju postignutog uspjeha prema sljedećem bodovanju: 60% – 70% dovoljan (2), 71% – 80% dobar (3), 81% – 90% vrlo dobar (4), 91% – 100% izvrstan (5) .
Završna ocjena iz predmeta kombinacija je ocjena položenih provjera znanja predavanja i vježbi (praktikuma). Studenti koji ne polože provjeru znanja iz praktikuma ne mogu dobiti završnu ocjenu iz predmeta.

1.9. *Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju*

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Šolić M. 2019. Ekologija zajednica i ekosustava. Golden Marketing-Tehnička knjiga. 352 str.		
Šolić M. 2014. Ekologija populacija. Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, 343. str.		
Krebs, C.J. 2009. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. 2000. (6. Ed.). Benjamin Cummings. 655 str.		
Begon, M., Townsend, C.R. and Harper, J.L. 2005. Ecology: From Individuals to Ecosystems. (4. Ed.), Wiley-Blackwell. 752 str.		

Dopunska literatura

Tait, R.V. and F.A. Dipper. 1998. Elements of Marine Ecology. Butterworth-Heinemann, Oxford. 462 str.
2. Šolić M. 2009. Ljepota različitosti-ekološki uzorci biološke raznolikosti na Zemlji, Izvori, Zagreb, 288 str.
3. Ricklefs, R.E. and Miller, G.L. 1999. Ecology. (4. Ed.) W.H. Freeman and Company. 896 pp.
4. Šolić M. 2015. Kvantitativne metode u ekologiji zajednice. Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, 133. str.

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu. Predavanja i seminari su osmišljeni kao interaktivni te se potiče aktivno sudjelovanje studenta u nastavi kroz pitanja i komentare čime se omogućava kontinuirano praćenje rada studenata. Tijekom nastave vrednuje se:
a) pohađanje nastave

b) aktivnost u nastavi
c) usvojeno znanje
Praćenje:
a) položen ispit i ostvarene druge silabusom propisane obveze
b) studentska anketa o kvaliteti nastave i nastavnika.

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**prof. dr. sc. Zvonimir Lušić**	
Naziv kolegija	**POZNAVANJE BRODA I PLOVIDBE**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	1.	
Semestar	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

OPIS KOLEGIJA

1.10. *Ciljevi kolegija*

Definirati osnovne pojmove u pomorstvu i pomorskom priijevozu. Upoznati osnovnu podjelu i obilježja različitih vrsta brodova. Ovladati temeljnim pojmovima iz brodske konstrukcije i brodskog stabiliteta. Upoznati se sa s relevantnim međunarodnim i nacionalnim propisima, te međunarodnim organizacijama sigurnosti plovidbe. Pravilno reagirati u kriznim situacijama na brodu i znati upotrijebiti opremu za spašavanje i protupožarnu opremu na brodu.
Ovladati temeljnim pojmovima iz navigacije, meteorologije, manevriranja, planiranja i realizacije pomorskog putovanja. Upoznati se sa osnovnim načelima držanja navigacijske straže, te Pravilima za izbjegavanje sudara.

1.11. *Uvjeti za upis kolegija*

-

1.12. *Očekivani ishodi učenja za kolegij*

Objasniti i interpretirati osnovne pojmove u pomorstvu i pomorskim prijevozima.
Prepoznati karakteristike različitih tipova brodova, te objasniti osnovne pojmove iz područja brodske konstrukcije i brodskog stabiliteta.
Pravilno upotrijebiti opremu za spašavanje i zaštitu od požara.
Komentirati međunarodnu i nacionalnu pomorsko pravnu regulativu.
Praktično crtati kursove/azimute, udaljenosti i pozicije na navigacijskoj karti. Prepoznati opasnosti na navigacijskim kartama, te pravilno tumačiti meteorološka izvješća.
Interpretirati važnije navigacijske instrumentime i uređaje.
Napraviti jednostavni plan putovanja, te objasniti osnovne tehnike rukovanja brodom.
Objasniti i interpretirati Pravila za izbjegavanje sudara na moru.

1.13. *Sadržaj kolegija*

Predavanja
1. Osnovni pojmovi (brod, brodica, jahta, brodarstvo, pomorstvo, plovni put, plovidbeni put, plovidbena ruta, pomorsko putovanje, pomorska plovidbe, planiranje putovanja/plovidbe). Vrste brodova - podjela i osnovna obilježja različitih tipova brodova.
2. Geometrijski prikaz broda i glavne dimenzije, iskazivanje nosivosti broda i zapremine brodskih prostora; brodska struktura, naprezanje broda, oprema za manipulaciju teretom,

sidrena oprema. Opći pojmovi stabilnosti; poprečni i uzdužni stabilitet, statički i dinamički stabilitet.
3. Pojam sigurnosti i sigurnosne zaštite. Oprema i sredstva za spašavanje. Čamci i splavi za spašavanje. Rukovanje opremom za spašavanje. Sredstva za uzbunjivanje i signali pogibelji. Rukovanje protupožarnom opremom.
4. Međunarodne organizacije sigurnosti plovidbe (IMO, WMO, INMARSAT, ITU, IALA, ILO, WHO). Mađunarodn i nacionalni propisi: SOLAS, STCW, MARPOL, Konvencija o pravu mora, Pomorski zakonik,... Upoznavanje sa zahtjevima sprječavanja onečišćenja - MARPOL 73/78; Postupci pri sprječavanju onečišćenja i pripadajuća oprema.
5. Osnovni pojmovi u navigaciji: kurs, azimut, pramčani kut, zemljopisne koordinate, razmak, magnetska varijacija i devijacija, horizont i orjentacija u prostoru. Brodska i izvanbrodska pomagala u navigaciji. Instrumenti i pomagala: kompas, smjerna ploča, dubinomjer, brzinomjer, sekstant, navigacijski pribor i njegovo korištenje. Čitanje i ucrtavanje koordinata, kursova, azimuta i udaljenosti.
6. Podjela pomorskih karata. Mercatorova navigacijska karta. Navigacijski priručnici. Čitanje navigacijskih karata i priručnika. Označavanje plovnih putova. Pomorska svjetla i IALA sustav oznaka. Ispravljanje navigacijskih karata i priručnika.
7. Određivanje pozicije: opažene, zbrojene i pozicije u razmaku vremena. Plovidba pod utjecajem zanosa. Greške pozicije. Pomoćne metode za sigurnu plovidbu i važnije preporuke.
8. Planiranje pomorskog putovanja. Crtanje rute-izbor kursova u obalnoj navigaciji. Pojam loksodrome i ortodrome, i metode njihovog određivanja. Izrada plana putovanja. Određivanje vremena dolaska (ETA)
9. Metode astronomske navigacije. Iskazivanje položaja nebeskih tijela-nebeska sfera i koordinatni sustavi. Orjentacija uz pomoć nebeskih tijela. Nautički godišnjak, sekstant, kronometar. Određivanje vremena izlaza i zalaza nebeskih tijela. Princip određivanje pozicije i kontrola devijacije kompasa.
10. Elektronička navigacijska pomagala: brzinomjer, dubinomjer, žiro-kompas, radar, ARPA radar, ECDIS, AIS, hiperbolni i satelitski, GPS, DGPS. Upotreba radara (ARPA radara u izbjegavanju sudara na moru). Upotreba elektroničkih navigacijskih karata i ECDIS-a.
11. Osnove meteorologije, meteorološki instrumenti, iskazivanje stanja mora i vjetra. Sinoptičke karte. Primanje vremenskih prognoza i njihovo tumačenje.
12. Postupci spašavanja na moru i djelovanja u nuždi; poruke hitnosti, pogibelji i sigurnosti; WWNWS; GMDSS. Postupci u slučaju sigurnosne ugroze broda.
13. Osnovne tehnike rukovanja brodom; privez, odvez, sidrenje; manevriranje u nuždi i postupci spašavanja na moru.
14. Pravila za izbjegavanje sudara na moru. Vođenje brodske administracije.
15. Sustavi tereta, brodska i lučka oprema za rukovanje teretom, suvremene transportne tehnologije: kontejnerizacija, ro-ro tehnologija, integralni transportni sustavi, multimodalni prijevozi.

Vježbe
1. Prepoznavanje različitih vrsta brodova, materijali gradnje brodova, upoznavanje strukturalnih elemenata broda, raspored teretnih prostora, zapovjednički most, nastambe posade, strojarnica.
2. Čitanje podataka o brodu: čitanje brodskih nacrta, gaza broda, oznake nadvođa, ostalih dimenzija broda. Jedinice u navigaciji i njihovo pretvaranje.
3. Osnove stabilnosti broda, određivanje elemenata statičke stabilnosti broda.
4. Rukovanje sredstvima za spašavanje i opremom za spašavanje; rukovanje protupožarnom opremom. Brodski uzlovi.
5. Prepoznavanje brodova i opreme na brodu.
6. Rad na navigacijskoj karti-čitanje i ucrtavenje zemljopisnih koordinata, kursova, azimuta i udaljenosti, zbrojena pozicija.
7. Rad na navigacijskoj karti - ucrtavanje pozicija, opažena i pozicija u razmaku vremena.
8. Rad na navigacijskoj karti - određivanje elemenata zanosa, crtanje rute.
9. Rad na navigacijskoj karti - crtanje rute i plovidba po ruti, ETA
10. Određivanje elemenata loksodromske i ortodromske plovidbe, planiranje rute.

11. Plovidba uz pomoć ECDIS/GPS i radarskog sustava. Upotreba ARPA radara i AIS.
12. Kormilarenje i držanje broda na kursu. Primjena pravila za izbjegavanje sudara.
13. Privez, odvez i sidrenje broda. Primjena pravila za izbjegavanje sudara.
14. Upravljanje brodom u različitim uvjetima i primjena pravila za izbjegavanje sudara, upotreba komunikacijskih uređaja na mostu, komunikacija u pogiblji.
15. Držanje navigacijske straže, vođenje brodske administracije (brodski dnevnik).

1.14. *Vrste izvođenja nastave (staviti X)*	☒predavanja ☐seminari i radionice ☒vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☒multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

1.15. *Obveze studenata*

Studentima su predavanja i vježbe obvezni i vodi se evidencija dolazaka na nastavu. Da bi dobili potpis studenti moraju obvezno prisustvovati na minimalno 50% predavanja i 80% vježbi. U slučaju nedovoljnog broja dolazaka na nastavu neće se dati potpis niti pravo izlaska na ispit.

1.16. *Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)*

Pohađanje nastave	1,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	2,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.17. *Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu*

Kontinuirano vrednovanje studenata

Elementi vrednovanja	***Uspješnost (min.%)***	***Udio u ocjeni (%)***
Pohađanje nastave	***50***	***20***
I kolokvij-vježbe	***50***	***30***
II kolokvij-vježbe	***50***	***30***
III kolokvij-teorija	***50%***	***20***

Studenti koji ne polože preko kolokvija izlaze na završni ispit (pisani), a potom usmeni ispit, uvjet je ostvareno pravo na potpis.

Završna procjena

Elementi vrednovanja	***Uspješnost (min.%)***	***Udio u ocjeni (%)***
Prethodne aktivnosti (uključujući sve pokazatelje kontinuirane provjere)	***50***	***30***
Pisani ispit-zadaci	***50***	***40***
Teorija (pisani i/ili usmeno)	***50***	***30***

1.18. *Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju*

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
1. Lušić Z.: Osnove plovidbe-predavanja, Split, 2017.		
2. Radulić, R.: Dodatni program (Mornarske vještine), Sveučilište u Zadru, Zadar, 2013.		
3. Radulić, R.: Stručna praksa (vježbe), Sveučilište u Zadru, Zadar, 2009.		
4. Seagull/Videotel on-line courses		

Dopunska literatura

1. Simović, A.: Terestrička navigacija, Školska knjiga, Zagreb, 2001.
2. Simović, A.: Elektronička navigacija, Školska knjiga, Zagreb, 2000.
3. Simović, A. I.: Navigacijska meteorologija, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
4. Simović, A. I.: Mornarske vještine, ŠK, Zagreb, 2004
5. Radulić, R. Manevriranje brodom, Profil, Zagreb, 2001.
6. Buljan, I.: Poznavanje broda i plovidbe, Školska knjiga, Zagreb, 1978
7. Bowditch, N.: The American Practical Navigator, National Imagery And Mapping Agency, Maryland, 2002.

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Sveučilišna anketa, evidencijska lista studenata, nadzor nastave Odjela

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Izv. prof. dr. sc. Zvjezdana Popović Perković**	
Naziv kolegija	**BOTANIKA MORA**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	1.	
Semestar	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

OPIS KOLEGIJA

1.19. *Ciljevi kolegija*

Tijekom predavanja, praktičnih vježbi i terenskog rada studenti će biti upoznati s osnovama sistematike, biologije i ekologije morskih bentoskih algi i morskih cvjetnica. Upoznat će najznačajnije predstavnike bentoske flore Jadranskoga mora i Sredozemlja, kao i neke najvažnije predstavnike bentoskih algi i morskih cvjetnica u svjetskim morima i oceanima. Studenti će također biti upoznati sa sastavom i građom najznačajnijih fitobentoskih zajednica u Jadranu i Sredozemlju, kao i promjenama u njihovom sastavu i rasprostranjenosti koje su nastale kao posljedica onečišćenja mora ili unosa novih vrsta. U osnovnim crtama prikazati će se mogućnost iskorištavanja i proizvodnje bentoskih morskih algi i cvjetnica. Nastava se za ovaj predmet organizira se u obliku predavanja, praktičnih vježbi i terenskog rada.

1.20. *Uvjeti za upis kolegija*

Biologija stanice, Biološka oceanografija

1.21. *Očekivani ishodi učenja za kolegij*

Po završetku predmeta, studenti bi trebali moći:
- poznavati osnove sistematike, biologije i ekologije bentoskih morskih algi i morskih cvjetnica,
- poznavati najznačajnije predstavnike bentoske flore Jadranskog mora i Sredozemlja te neke najvažnije predstavnike bentoskih algi i morskih cvjetnica u svjetskim morima i oceanima,
- poznavati sastav i građu najznačajnijih fitobentoskih zajednica u Jadranu i Sredozemlju,
- prezentirati osnovno znanje o poznavanju sistematike, biologije i ekologije bentoskih morskih algi i morskih cvjetnica.

1.22. *Sadržaj kolegija*

1. Uvod u botaniku mora (2 sata)
2. Sistematski odjeljak Cyanobacteria ili Cyanophyta (2 sata)
3. Sistematski odjeljk Rhodophyta (crvene alge) – prvi dio (2 sata)
4. Sistematski odjeljka Rhodophyta (crvene alge) – 2 dio(2 sata)
5. Sistematski odjeljk Rhodophyta (crvene alge) – 3 dio (2 sata)
6. Sistematski odjeljak Heterokontophyta (Phaophyta; smeđe alge) (2 sata)
7. Sistematski odjeljka Heterokontophyta (Phaophyta; smeđe alge) (2 sata)
8. Predavanje 8. Prvi kolokvij (1. test) (2 sata)
9. Sistematski odjeljak Chlorophyta (zelene alge) – prvi dio (2 sata)
10. Sistematski odjeljk Chlorophyta (zelene alge) – drugi dio (2 sata)
11. Sistematski odjeljak Chlorophyta (zelene alge) – treći dio (2 sata)
12. Sistematski odjeljk Spermatophyta (Magnoliophyta; sjemenjače)
13. Utjecaj abiotskih ekoloških čimbenika na sastav i rasprostranjenost bentoskih alga i morskih cvjetnica (2 sata)
14. Dubinski sastav i rasprostranjenost bentoske (pridnene) flore i vegetacije u Sredozemlju,nekim svjetskim morima i u Jadranu. (2 sata)
15. Drugi kolokvij (2 sata)

Vježba 1. Odjeljak: Cyanophyta (Modrozelene alge) (2 sata)
Vježba 2. Odjeljak: Rhodophyta (Crvene alge); Razred Bangiophyeae (2 sata)
Vježba 3. Odjeljak: Rhodophyta (Crvene alge); Razred Florideophyceae. Fosliella sp. Liagora sp., Nemalion helminthoides, Lithophyllum sp., Corallina elongata, Titanoderma trochanter (2 sata)
Vježba 4. Odjeljak: Rhodophyta (Crvene alge); Razred Florideophyceae. Halymenia floresia, Hypnea musciformis, Peyssonnelia squamaria, Gelidium crinale i Gracilaria gracilis (2 sata)
Vježba 5. Odjeljak: Rhodophyta (Crvene alge); Razred Florideophyceae. Fauchea repens, Ceramium ciliatum, Antithamnion sp., Womersleyella setacea, Asparagopsis armata/taxiformis (2 sata)
Vježba 6. Odjeljak: Phaeophyta (Smeđe alge); Razred Phaeophyceae. Kratke teorijske osnove, svježi materijali i mikroskopski preparati vrsta Halopteris scoparia, Dictyota dichotoma, Dictyopteris polypodioides, Taonia atomaria, Padina pavonica (2 sata)
Vježba 7. Odjeljak: Phaeophyta (Smeđe alge); Razred Phaeophyceae. Colpomenia sinuosa, Scytosiphon lomentaria i Asperococcus bulosus (2 sata)
Vježba 8. Odjeljak: Phaeophyta (Smeđe alge); Razred Phaeophyceae. Ectocarpus sp. (2 sata)
Vježba 9. Proces herbarizacije i izrade herbarija (2 sata)
Vježba 10. Odjeljak: Phaeophyta (Smeđe alge); Razred Phaeophyceae. Cystoseira amentacea var. Spicata, Cystoseira crinitophylla, Cystoseira compressa, Cystoseira corniculata ssp. Laxior, Sargassum vulgare, Fucus virsoides (2 sata)
Vježba 11. Odjeljak: Chlorophyta (Zelene alge); Razred: Ulvophyceae. Ulva rigida, Ulva intestinalis, Codium fragile, Codium fragile (2 sata)
Vježba 12. Odjeljak: Chlorophyta (Zelene alge); Razred: Ulvophyceae. Caulerpa prolifera, Caulerpa taxifolia, Caulerpa racemosa var. Cylindracea, Flabellia petiolata, Halimeda tuna i Valonia utricularis (2 sata)
Vježba 13. Odjeljak: Tracheophyta (Sjemenjače) Razred: Monocotyledonae. Posidonia oceanica i Cymodocea nodosa (2 sata)
Vježba 14. Odjeljak: Tracheophyta (Sjemenjače) Razred: Monocotyledonae. Zostera marina, Zostera noltii i Halophila stipulacea (2 sata)
Vježba 15. Izrada herbarija i prepoznavanje herbariziranog materijala, završni test (2 sata)

1.23. *Vrste izvođenja nastave (staviti X)*	☒predavanja ☐seminari i radionice ☒vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☒terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☒laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

1.24. *Obveze studenata*

Studenti su obavezni pohađati nastavu, aktivno sudjelovati u nastavnom procesu te položiti ispit. Prisutnost na nastavi će se evidentirati za vrijeme svakog predavanja i praktikuma. Studentu je dozvoljen jedan neopravdan izostanak s praktikuma i 3 izostanaka s predavanja. Izostanak je opravdan u slučaju bolesti ili određene aktivnosti na Odjelu za studije mora, a nužno je donijeti pisanu potvrdu.

1.25. *Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)*

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	X
Portfolio		Kolokvij	X				

1.26. *Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu*

U ispitnim rokovima organiziraju se pismeni ispiti koji obuhvaćaju cjelokupno gradivo. Ispit se polaže nakon odslušanog predmeta kao pismeni. Ispitu se može pristupiti nakon položenog praktikuma koji se također polaže pismeno. Položen praktikum i završni ispit se smatraju položenim ispitom. Ispiti se sastoje od četiri grupe pitanja: na zaokruživanje, nadopunjavanje, opisivanje i označavanje na slici.

1.27. *Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju*

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
R.E. Lee. 2008. Phycology. Cambridge University Press, Fourth edition, Cambridge. 547 pp.		
C. Van den Hoek, D.G. Mann, H.M. Jahns. 1995. Algae. An Introduction to Phycology. Cambridge University Press, Cambridge. 623 pp.		
C.S. Lobban, P.J. Harrison, M.J. Duncan. 1985. The physiological ecology of seaweeds. University Press, Cambridge, 242 pp.		
J.M. Peres, H. Gamulin-Brida. 1973. Biološka oceanografija. Školska knjiga, Zagreb, 493 pp.		

Dopunska literatura

1. A. Ercegović. 1952. Jadranske cistozire. Fauna i flora Jadrana, Split, 212 pp.
2. C.J. Dawes. 1981. Marine botany. John Wiley & Sons, New York, 628 pp.
3. 4. A. Ercegović. 1949. Život u moru. JAZU, 412 pp.

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Anketna propitivanja i mogućnost pismenog osvrta nakon predavanja ili ispita. Praćenje uspješnosti polaganja kolokvija i ispita. ***Službena sveučilišna anketa.***

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Izv. prof. dr. sc. Maja Krželj**	
Naziv kolegija	**BIOLOŠKA OCEANOGRAFIJA**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	1.	
Semestar	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	15+15+0

OPIS KOLEGIJA
1.28. *Ciljevi kolegija*
Cilj predmeta je upoznavanje s biološkom oceanografijom, različitim tehnikama uzorkovanja te stjecanja praktičnog znanja i iskustva u upotrebi suvremenih metoda u istraživanju mora. Kroz predavanja i terensku nastavu studentima je omogućeno stjecanje znanja o važnim grupama organizama u morskom ekosustavu te upoznavanje s mogućnostima eksperimentalnog rada u biološkoj oceanografiji.
1.29. *Uvjeti za upis kolegija*
1.30. *Očekivani ishodi učenja za kolegij*
Razumjeti složenost biološke oceanografije, morskih staništa i ekosustava u biološkom i ekološkom pogledu te steći znanje za odabir odgovarajuće metode i opreme prilikom istraživanja. Usvojiti metodologiju direktnog i indirektnog istraživanja (sakupljanja uzoraka) te primjene različitih alata. Usvojiti metodologiju kvalitativne i kvantitativne obrade podataka te mogućnosti pohranjivanja, statističke analize i grafičkog prikazivanja dobivenih podataka. Upoznati i razumjeti pojedinosti rada u laboratoriju te pripremu uzoraka.
1.31. *Sadržaj kolegija*
Predavanje 1. Uvod ***Upoznavanje plana i programa, načina provođenja nastave, studentskih obveza i načina ocjenjivanja. Definicije, razvoj i podjela, odnos prema drugim disciplinama, istraživanja i metode u biološkoj oceanografiji, povijesni pregled istraživanja morskog ekosustava, mogućnosti i važnost eksperimentalnog rada u biološkoj oceanografiji.*** ***Predavanje 2. Morska staništa i ekosustavi*** ***Značajke mora kao životnog okoliša. Definicija, podjela i pregled morskih staništa, klasifikacija, ključne značajke, usporedba staništa, raspodjela i brojnost organizama u staništima.*** ***Predavanje 3. Morski organizmi*** ***Oblici života u moru. Definicije i podjela morskih organizama. Pregled sistematskih kategorija i skupina morskih organizama, upoznavanje s najvažnijim karakteristikama i najzastupljenijim predstavnicima skupina, različiti primjeri oblika i građe morskih organizama. Životne zajednice u moru. Biološka raznolikost u moru.*** ***Predavanje 4. Ekološki čimbenici u morskim staništima*** ***Definicija, podjela, ključne značajke, metode mjerenja i određivanja, primjeri.***

Predavanje 5. Prilagodbe morskih organizama
Pregled prilagodbi na uvjete u okolišu, pregled odgovora na promjene u okolišu, primjeri.
Predavanje 6. Znanstvena istraživanja, metode i tehnike uzorkovanja, obrada uzoraka i prikaz rezultata.
Znanstvena istraživanja, metodologija znanstveno-istraživačkog rada, svrha i plan istraživanja, metode istraživanja, metode i tehnike uzorkovanja, uzorci, protokoli, oprema, metode, pohrana i obrada uzoraka, laboratorijska obrada uzoraka, laboratorijske analize, prikaz rezultata. Istraživanje na terenu. Istraživanje u laboratoriju. Obrada i način prikazivanja sakupljenih podataka. Metodologije direktnog i indirektnog istraživanja (sakupljanja uzoraka) te primjene različitih alata, kvalitativne i kvantitativne obrade podataka te mogućnosti pohranjivanja, statističke analize i grafičkog prikazivanja dobivenih podataka.
Predavanje 7. Istraživanja bentosa
Biološko-ekološke osobine, složenost u biološkom i ekološkom pogledu, odgovarajuće metode uzorkovanja i oprema prilikom istraživanja, razumjeti koliko je važno definirati svrhu istraživanja i plan istraživanja, bilo da se radi o vrsti, populaciji ili zajednici.
Predavanje 8. Istraživanja planktona
Opće značajke, metode i tehnike uzorkovanja, metode određivanja biomase te brojnosti i sastava zajednice, kvalitativno i kvantitativno uzorkovanje, fizikalno kemijski parametri koji utječu na brojnost i sastav zajednice, veličinske kategorije.
Predavanje 9. Istraživanja u ribarstvu
Osnovne metode za određivanje gustoće populacija koje se koriste u ribarstvenoj biologiji, prednosti i nedostatci pojedinih metoda te važnosti procjene za uspostavu dugoročno održivog gospodarenja.
Predavanje 10. Biološka raznolikost i konzervacijska ekologija
Bioraznolikost, definicije i pojmovi, gubitak biološke raznolikosti i funkcije ekosustava, značaj i oblici konzervacije, problemi, primjeri.
Predavanje 11. Zaštita mora i morskog okoliša
Pojmovi i definicije, utjecaji čovjeka na morske ekosustave, zagađenje mora, gospodarenje i upravljanje, zaštita mora i morskog okoliša, upravljanje zaštićenim područjem, primjeri.

Vježba 1. Terenska nastava. Uzorkovanje.
Svrha terenske nastave je da studenti kroz praktičan rad na terenu sudjeluju u sakupljanju uzoraka. Studenti će primijeniti različite metode uzorkovanja, selekcije i fiksiranja materijala te će upoznati i razumjeti pojedinosti rada na terenu, odvajanja frakcija i poduzoraka, te metode konzerviranja uzoraka. Terenski rad će se organizirati u obalnom dijelu u okolici Splita, uz mogućnost organiziranja jednodnevnog boravka na istraživačkom brodu pri kojem će se studenti kroz prezentacije nastavnika i istraživača te samostalan rad upoznati sa terenskim radom u biološkim istraživanjima.
Vježba 2. Identifikacija morskih organizama.
Studente će upoznati i naučiti koristiti ključeve za determinaciju morskih organizama.
Vježba 3. Laboratorijska obrada uzoraka.
Upoznati i razumjeti pojedinosti rada u laboratoriju te pripremu uzoraka. Određivanje uzorkovanog materijala. Laboratorijska analiza. Promatranje organizama na lupi i mikroskopu. Prepoznavanje organizama pomoću ključeva.
Vježba 4. Obrada podataka.
Studenti će odraditi praktični dio obrade podataka dobivenih prethodnim analizama. Grafički prikaz rezultata.

1.32.	*Vrste izvođenja nastave (staviti X)*	☒predavanja ☐seminari i radionice ☒vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☒terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____
1.33.	*Obveze studenata*		

Studenti su obavezni pohađati nastavu.

1.34. *Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)*

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	X
Portfolio							

1.35. *Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu*

Usvojenost nastavnog sadržaja provjerava se pismenim ispitom. Kriteriji ocjenjivanja (bodovna skala): 60-70% dovoljan (2), 71-80% dobar (3), 81-90% vrlo dobar (4), 91-100% odličan (5). Studenti koji nisu dobili prolaznu ocjenu mogu pristupiti naknadnoj provjeri znanja koju nastavnik može obaviti pismenim ili usmenim putem.
Studentima koji žele popraviti prolaznu ocjenu također je omogućena naknadna pismena ili usmena provjera znanja. Studenti koji ne odrade vježbe ne mogu dobiti završnu ocjenu iz predmeta.

1.36. *Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju*

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Cadima E.L., Caramelo A.M., 2005. Sampling methods applied to fisheries science: a manual. FAO 87 p.		
Krebs C.J. 1989. Ecological Methodology. Harper and Row Publisher, New York, 498 p.		
Pérès J.M., Gamulin Brida H., Biološka Oceanografija, Školska knjiga, Zagreb 1973, 149-155.		

Dopunska literatura

E. Magurran, Ecological diversity and its measurement, Croom Helm, London.
Štirn, J., Manual of methods in aquative environment research, FAO, Rim, 1981.,70 pp.
Biswas, S.P.1993, Manual of Methods in Fish Biology. Published by South Asian Publishers, 157 p
Harris, R., P., P. H. Wiebe, J. Lenz, H. R. Skjodal and M. Huntley (Eds.) 2000. Zooplankton methodology manual. Academic Press, 683 pp.
Kršinić, F. 1990. A new type of zooplankton sampler. Journal of Plankton Research, 12: 337-343.
Riedl R. 1983. Fauna und flora des Mittelmeeres. (P. Parey)
Sournia, A., Phytoplankton manual UNESCO, Paris 1978. 337 pp.
Spare, P., Venema S.C, 1998. Intropduction to tropical fish stock assessment. FAO Fish.Tech.Pap. 306/1 407
Wiebe, P and M. C. Benield, 2003. From the Hensen net toward four-dimensional biological oceanography. Progress in Oceanography, 56 (1): 7-136.
Williams, P. J. le B., Thomas, D. N., Reynolds, C. S. 2002. Phytoplankton Productivity: Carbon Assimilation in Marine and Freshwater Ecosystems, Blackwell Publishing, Oxford, 386 p.
Groom, M., Meffe, G.K., & Carroll, C.R. (2006). Principles of Conservation Biology, Third Edition. Sinauer Associates, Inc. USA.

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu. Tijekom nastave vrednuje se:
a) pohađanje nastave
b) aktivnost u nastavi
c) usvojeno znanje

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Izv. prof. dr. sc. Mirela Petrić**	
Naziv kolegija	**BESKRALJEŽNJACI MORA**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	2.	
Semestar	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	45+30+0

OPIS KOLEGIJA

Ciljevi kolegija

Beskralježnjaci čine većinu životinja na Zemlji (~95% svih životinjskih vrsta) te ispoljavaju široki raspon oblika i prilagodba na uvjete u kojima žive. U ovom kolegiju proučavaju se morski beskralježnjaci. Tijekom ovog kolegija studenti će se upoznati sa carstvom životinja kroz proučavanje taksonomije i raznolikosti svih koljena beskralježnjaka s posebnim naglaskom na njihovu funkcionalnu anatomiju. Zadatak kolegija je da studenti ustanove srodne i razlikovne karakteristike svojstvene životinjama, analiziraju strukturu i funkciju životinja na staničnoj, tkivnoj i organskoj razini organizacije te usporede opće značajke životnih ciklusa i oblika reprodukcije životinja. Osim upoznavanja biologije beskralježnjaka (klasifikacija, anatomija, fiziologija, embriologija) i njihove uloge u morskom ekosistemu, osobita pažnja će se posvetiti razumijevanju cjelokupne evolucije životinjskog carstva. Završetkom ovog kolegija studenti stječu osnove potrebne za razumijevanje i praćenje specijalističkih bioloških i drugih predmeta na višim godinama studija.

Uvjeti za upis kolegija

Znanje iz područja opće zoologije i biologije stanice.

Očekivani ishodi učenja za kolegij

Po završetku predmeta, studenti bi trebali jasno:
- usporediti filogeniju pojedinih koljena beskralježnjaka,
- povezati anatomiju i fiziologiju beskralježnjaka,
- analizirati raznolikost reproduktivnih metoda kod beskralježnjaka,
- analizirati prilagodbe beskralježnjaka na okoliš u kojem žive.

Sadržaj kolegija

Oznaka (*) označava broj predviđenih satova za izvođenje predavanja/vježbe.
- Predavanje 1. Uvod u zoologiju: evolucijska i ekološka perspektiva (*2)
Ishodi učenja: Definirati područja zoologije. Povezati evolucijske procese i srodstvene odnose među životinjama. Povezati općenite evolucijske veze između različitih životinjskih grupa. Identificirati ekološke principe u zoologiji i međusobne odnose između jedinki te između grupa životinja. Razlikovati abiotičke i biotičke faktore.
- Predavanje 2. Uvod u biologiju beskralježnjaka i njihovo porijeklo (*3)
Ishodi učenja: Definirati taksonomsku hijerarhiju i klasifikaciju Identificirati glavna koljena i glavne karakteristike beskralježnjaka. Analizirati porijeklo beskralježnjaka. Povezati općenite evolucijske veze između različitih grupa beskralješnjaka. Identificirati staništa koje beskralježnjaci naseljavaju. Navesti i definirati abiotičke i biotičke faktore.
- Predavanje 3. Građevni plan i funkcionalni ustroj Metazoa (*4)
Ishodi učenja: Usporediti tipove simetrije, tkiva, tipove tjelesne šupljine, metameriju, cefalizaciju i razvoj živčanog sustava kod različitih grupa beskralježnjaka. Razlikovati

životinjska tkiva: epitelno, vezivno, mišićno i živčano tkivo. Izdvojiti organske sustave životinja i iste analizirati. Identificirati i analizirati tipove nespolnog i spolnog razmnožavanja i osnovne reproduktivne strategije. Analizirati proces embriogeneze i postembriogeneze. Identificirati tipove postembrionalnog razvoja.
- Predavanje 4. Koljeno Porifera (*3)
Ishodi učenja: Klasificirati koljeno Porifera na osnovi skeleta. Identificirati jedinstvene organizacijske odlike spužvi. Usporediti građu tijela spužvi (tri tipa tjelesne građe). Navesti tipove stanica koje grade tijelo spužvi. Analizirati pokrov, potpor, izmjenu plinova, ishranu i razmnožavanje spužvi.
- Predavanje 5. Koljena: Placozoa, Monoblastozoa, Rhombozoa i Orthonectida (*1)
Ishodi učenja: Analizirati građevni plan Mesozoa. Filogenija mesozoa.
- Predavanje 6. Koljeno Cnidaria (*4)
Ishodi učenja: Klasificirati koljeno žarnjaka. Usporedba građe tijela kroz razrede žarnjaka. Definirati metagenezu kod žarnjaka. Analizirati pokrov, potpor, pokretanje, izmjenu plinova, ishranu, reagiranje na podražaje i razmnožavanje žarnjaka.
- Predavanje 7. Koljeno Ctenophora (*2)
Ishodi učenja: Klasificirati koljeno rebraša. Analizirati građu tijela. Usporediti razlike i sličnosti između žarnjaka i rebraša. Analizirati funkciju apikalnog organa, fenomen kleptoknida i bioluminiscenciju rebraša. Analizirati pokrov, potpor, pokretanje, izmjenu plinova, ishranu, reagiranje na podražaje i razmnožavanje rebraša.
- Predavanje 8. Koljeno Platyhelminthes (*3)
Ishodi učenja: Klasificirati koljeno plošnjaka. Analizirati građu tijela. Usporediti životni ciklus jednorodnog i dvorodnog metilja. Analizirati pokrov, potpor, izmjenu plinova, ishranu, reagiranje na podražaje i razmnožavanje plošnjaka.
- Predavanje 9. Koljeno Nemertea (*1)
Ishodi učenja: Klasificirati koljeno vrpčara. Analizirati građu tijela, pokrov, potpor, pokretanje, izmjenu plinova, ishranu, reagiranje na podražaje i razmnožavanje vrpčara.
- Predavanje 10. Skupina Aschelminthes (*2)
Ishodi učenja: Klasificirati koljena unutar skupine oblenjaka. Analizirati građu tijela predstavnika pojedinog koljena. Definirati euteliju. Analizirati pokrov, potpor, pokretanje, izmjenu plinova, ishranu, reagiranje na podražaje i
- Predavanje 11. Koljeno Mollusca (*4)
Ishodi učenja: Klasificirati koljeno mekušaca. Analizirati građu tijela, ljušture i radule kod mekušaca. Definirati torziju. Analizirati pokrov, potpor, pokretanje, izmjenu plinova, optjecanje, ishranu, reagiranje na podražaje i razmnožavanje mekušaca.
- Predavanje 12. Koljeno Annelida (*3)
Ishodi učenja: Klasificirati koljeno kolutićavaca. Definirati metamerizaciju i analizirati razvoj celoma. Povezati hidroskelet i pokretanje kolutićavaca. Analizirati pokrov, potpor, izmjenu plinova, optjecanje, ishranu, reagiranje na podražaje, ekskreciju i razmnožavanje kolutićavaca.
- Predavanje 13. Koljena Sipuncula i Echiura (*1)
Ishodi učenja: Klasificirati koljena (razredi). Analizirati sustav kompenzacije. Analizirati pokrov, potpor, izmjenu plinova, optjecanje, ishranu, reagiranje na podražaje, ekskreciju i razmnožavanje predstavnika ovih koljena.
- Predavanje 14. Koljeno Arthropoda (*4)
Ishodi učenja: Klasificirati koljeno člankonožaca. Povezati proces arthropodizacije s uspjehom člankonožaca. Usporediti tjelesne privjeske rakova. Identificirati dijelove kutikule rakova. Analizirati presvlačenje kod rakova. Analizirati potpor, pokretanje, ishranu, optjecanje, izmjenu plinova, ekskreciju, osmoregulaciju, organizaciju živčanog sustava i razmnožavanje rakova.
- Predavanje 15. Skupina Lophophorata (*2)
Ishodi učenja: Klasificirati koljena unutar skupine. Navesti glavne karakteristike pojedinih koljena. Analizirati građu tijela glavnih predstavnika skupine. Analizirati pokrov, potpor, pokretanje, ishranu, optjecanje, izmjenu plinova, ekskreciju, živčani sustav i razmnožavanje predstavnika skupine.
- Predavanje 16. Koljeno Echinodermata (*4)
Ishodi učenja: Klasificirati koljeno bodljikaša. Usporediti vodožilni sustav predstavnika različitih razreda bodljikaša.

Ustanoviti razliku između regularnih i iregularnih ježinaca. Analizirati pokrov, potpor, pokretanje, ishranu, optjecanje, izmjenu plinova, ekskreciju, živčani sustav i razmnožavanje predstavnika koljena.
- Predavanje 17. Ostali deuterostomi: Chaetognatha, Hemichordata i Chordata (*2)
Ishodi učenja: Klasificirati koljena. Analizirati građu tijela, pokrov, potpor, pokretanje, ishranu, optjecanje, izmjenu plinova, ekskreciju, živčani sustav i razmnožavanje predstavnika pojedinog koljena.

- Vježba 1. Mikroskop i mikroskopiranje (*1)
Ishodi učenja: Navesti mehaničke i optičke dijelove mikroskopa. Izračunati ukupno povećanje mikroskopa. Pravilno rukovati mikroskopom. Razlikovati svježi i trajni preparat. Izraditi svježi preparat.
- Vježba 2. Promorfologija (*2)
Ishodi učenja: Usporediti asimetrične, bilateralno simetrične i radijalno simetrične životinje. Razlikovati anteriorni i posteriorni kraj životinje te dorzalnu i ventralnu stranu tijela. Definirati metamerizaciju, homonomnu i heteronomnu metameriju, pseudometameriju i tagmatizaciju.
- Vježba 3. Pokrovni i potporni sustav (*2)
Ishodi učenja: Razlikovati epitelno tkivo kod beskralježnjaka promatranjem na histološkim preparatima. Razlikovati tri osnovna tipa potpornog sustava.
- Vježba 4. Živčani i osjetni sustav (*2)
Ishodi učenja: Analizirati građu živčanog tkiva te funkciju neurona i glija stanica. Identificirati dijelove živčane stanice. Usporediti osjetila, osjetne stanice i tipove receptora.
- Vježba 5. Dišni i optjecajni sustav (*2)
Ishodi učenja: Ustanoviti razliku između izmjene plinova i respiracije. Povezati građu i funkciju respiratorne površine kod različitih grupa životinja. Razlikovati tipove tjelesnih tekućina kod beskralježnjaka i kralježnjaka. Ustanoviti razliku između otvorenog i zatvorenog optjecajnog sustava.
- Vježba 6. Probavni i ekskrecijski sustav (*1)
Ishodi učenja: Razlikovati intracelularnu i ekstracelularnu probavu. Usporediti različite tipove ishrane. Razlikovati osnovni princip građe probavila kod beskralješnjaka. Ustanoviti razliku između amonioteličnih, ureoteličnih i urikoteličnih životinja.
- Vježba 7. Reproduktivni sustav (*1)
Ishodi učenja: Analizirati ulogu i građu rasplodnog sustava. Razlikovati različite tipove oplodnje. Identificirati faze spolnog rasploda. Razlikovati značajke spolnog dimorfizma kod rakova (dugorepci, kratkorepci). Analizirati histološki preparat mužjaka i ženke dagnje i lignjuna.
- Vježba 8. Embrionalni i postembrionalni razvoj (*1)
Ishodi učenja: Analizirati proces embriogeneze i postembriogeneze. Usporediti tipove jaja s obzirom na količinu i položaj žumanjka.
- Vježba 9. Koljeno Porifera (*2)
Ishodi učenja: Identificirati neke od karakterističnih spužvi Jadrana (rod, vrsta). Definirati osnovne pojmove: parazoa, askon, sikon, leukon.
- Vježba 10. Koljeno Cnidaria (*2)
Ishodi učenja: Identificirati neke od karakterističnih žarnjaka Jadrana (rod, vrsta). Usporediti tri osnovna tipa čvrstih skeletnih struktura. Analizirati životni ciklus vrste Aurelia aurita. Definirati osnovne pojmove: diploblastičan, polip, meduza, metageneza, knidocit, gastrovaskularna šupljina, planula.
- Vježba 11. Koljeno Ctenophora (*1)
Ishodi učenja: Identificirati neke od karakterističnih rebraša Jadrana (rod, vrsta). Definirati pojmove: koloblasti, ktene, apikalni osjetni organ, cidipid.
- Vježba 12. Koljeno Platyhelminthes (*2)
Ishodi učenja: Identificirati neke od karakterističnih plošnjaka Jadrana, uključujući parazitske vrste (rod, vrsta). Definirati pojmove: triploblastičan, acelomati, cefalizacija, protonefridij, ocele, aurikule, acetabulum, tegument, opistohaptor, proglotid, strobila.
- Vježba 13. Koljeno Nemertea (*1)
Ishodi učenja: Definirati pojmove: proboscis, rinhocel, stilet.
- Vježba 14. Skupina Aschelminthes (*1)

Ishodi učenja: Identificirati određene predstavnike koljena Rotifera (akvakultura) i koljena Nematoda (paraziti morskih riba/utjecaj na čovjeka pr. Anisakis sp.). Definirati pojmove: pseudocel, korona, cingulum, trohus, mastaks, trofi, renete, amfidi, fasmidi.
- Vježba 15. Koljeno Mollusca (*3)
Ishodi učenja: Identificirati neke karakteristične predstavnike mekušaca Jadrana (rod, vrsta). Pravilno postaviti mekušca: anteriorna, posteriorna, dorzalna, ventralna, lijeva i desna strana tijela. Analizirati tijek strujanja vode kroz tijelo. Definirati pojmove: celom, plašt, metanefridiji, trohofora, paralarva, veliger, konhiolin, bisus, ktenidij, radula, torzija, osfradij.
- Vježba 16. Koljeno Annelida (*1)
Ishodi učenja: Identificirati neke od karakterističnih kolutićavaca Jadrana (rod, vrsta). Definirati pojmove: parapodij, klitelum, tiflozolis, nefromiksij.
- Vježba 17. Potkoljeno Crustacea (*2)
Ishodi učenja: Identificirati neke od karakterističnih dekapodnih rakova Jadrana (rod, vrsta). Definirati pojmove: tagmatizacija, presvlačenje, toraks, abdomen, cefalotoraks. Raščlaniti tjelesne privjeske dekapodnog raka na primjeru škampa Nephrops norvegicus. Analizirati pod mikroskopom ostrakodnog i kopepodnog raka i raka vitičara.
- Vježba 18. Skupina Lophophorata (*1)
Ishodi učenja: Identificirati neke od karakterističnih vrsta iz skupine lovkaša Jadrana (rod, vrsta). Definirati pojmove: prosom, metasom, mezosom, lofofor, epistom.
- Vježba 19. Koljeno Echinodermata (*2)
Ishodi učenja: Identificirati neke od karakterističnih bodljikaša Jadrana (rod, vrsta). Definirati pojmove: deuterostomija, vodožilni sustav, madreporit, autotomija, papule, paksile, trivij, bivij, peristom, periprokt, ambulakra, interambulakra, kotur, burza, čaška, ciri, pinule.

Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒predavanja ☐seminari i radionice ☒vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☒samostalni zadaci ☒multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

Obveze studenata

Studenti su obavezni pohađati nastavu (i predavanja i praktikum), aktivno i konstruktivno sudjelovati u nastavnom procesu, ponašati se u skladu s etičkim i znanstvenim načelima u visokoškolskoj nastavi, samostalno izvršiti individualne zadatke te položiti ispit (viditi rubriku Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu). Prisutnost na svim oblicima nastave će se evidentirati svaki sat. Izostanak je opravdan u slučaju bolesti ili određene aktivnosti na Odjelu, a nužno je donijeti pisanu potvrdu.

Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu

Na kraju kolegija dobiva se konačna ocjena (max. 80 bodova) koja se sastoji od tri dijela: Ispit – gradivo (max. 70 bodova), studentova Skripta iz praktikuma (max. 5 boda) i Ispit – prepoznavanje vrsta (max. 5 boda).
Ispit - gradivo je pisani ispit, a sastoji se od gradiva odslušanog na predavanjima i na praktikumu. Ovaj ispit se sastoji od četiri grupe pitanja: na zaokruživanje, nadopunjavanje, opisivanje i označavanje na slici.

Ispit – prepoznavanje vrsta se polaže usmeno, pri čemu studenti moraju na osnovu suhog/konzerviranog preparata ili slike determinirati vrstu.
Studenti tijekom praktičnih vježbi ispunjavaju Skriptu koja se na kraju nastave ocjenjuje na osnovi tri kriterija: točno ispunjeni zadaci, točno označeni crteži i urednost.
Vrednovanje i konačna ocjena:
91% - 100% ocjena 5 (izvrstan); 81% - 90% ocjena 4 (vrlo dobar); 71% - 80% ocjena 3 (dobar); 61% - 70% ocjena 2 (dovoljan); < 61% ocjena 1 (nedovoljan).

Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
1. Brusca RC, Brusca GJ. 2003. Invertebrates. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.		
2. Habdija I, Primc-Habdija B, Radanović I, Špoljar M, Matoničkin Kepčija R, Vujčić K, MilišaM, Ostojić A, Sertić Perić M. 2011. Protista-Protozoa. Metazoa – Invertebrata. Strukture i funkcije. ALFA d.d., Zagreb.		
3. Petrić M. 2021a. Interna skripta – predavanja iz Beskralježnjaka mora. Sveučilište u Splitu, Split.		
4. Petrić M. 2021b. Interna skripta – praktikum iz Beskralježnjaka mora. Sveučilište u Splitu, Split.		

Dopunska literatura

1. Andrić M. Hrvatsko podmorje. 1999. Car Herc, Zagreb.
2. Beck DE, Braithwaite LF. 1968. Invertebrate zoology - laboratory workbook. Burgess Publishing Company, Minneapolis.
3. Habdija I, Primc-Habdija B, Radanović I, Vidaković J, Kučinić M, Špoljar M, Matoničkin R, Miliša M. 2004. Protista-protozoa i metazoa-invertebrata: funkcionalna građa i praktikum. Meridijani, Samobor.
4. Hickman CP, Hickman FM, Kats LB. 2003a. Integrated Principles of Zoology. McGraw-Hill, New York.
5. Hickman CP, Hickman FM, Kats LB. 2003b. Laboratory Studies in Integrated Principles of Zoology. McGraw-Hill, New York.
6. Trainito E. 2011. Atlante di flora e fauna del Mediterranea. Il Castello, Italy.
7. Turk T. 2011. Pod površinom Mediterana. Školska knjiga, Zagreb, 590 str.
8. Zavodnik D, Šimunović A. 1997. Beskralješnjaci morskog dna Jadrana. IP Svjetlost, Sarajevo.
9. Petrić M. 2021c. Dodatni nastavni materijal - ppt predavanja i praktikuma

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Predavanja i vježbe su osmišljeni kao interaktivni te se potiče aktivno sudjelovanje studenta u nastavi kroz pitanja i komentare čime se omogućava kontinuirano praćenje rada studenata.
Praćenje:
a) položen ispit i ostvarene druge silabusom propisane obveze
b) studentska anketa o kvaliteti nastave i nastavnika
c) individualne konzultacije.

OPĆE INFORMACIJE	
Nositelj kolegija	**Prof. dr. sc. Svjetlana Krstulović Šifner**
Naziv kolegija	**ŽIVA BOGATSTVA MORA I**
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**

Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	2.	
Semestar	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	30+0+15

OPIS KOLEGIJA

Ciljevi kolegija

Savladavanjem ovog predmeta studenti stječu saznanja o živim bogatstvima mora, njihovom gospodarskom značaju i načinima iskorištavanja. Uz to stječu znanja potrebna za razumijevanje problematike morskog ribarstva i obavljanje poslova vezanih uz racionalno gospodarenje živim bogatstvima mora i ocjenu djelovanja ribolova na stanje njegovih živih bogatstava. U okviru kolegija studenti se upoznaju sa živim bogatstvima mora svih svjetskih mora i oceana, a posebna pozornost posvećuje se gospodarski značajnim skupinama i vrstama u Jadranu. Studenti stječu znanja o mogućnostima razvoja i načelima racionalnog iskorištavanja, kao i o posljedicama neodgovornog ribolova.

Uvjeti za upis kolegija

Očekivani ishodi učenja za kolegij

Upoznati osnovna fizikalna, geomorfološka i hidrografska obilježja svjetskih mora i oceana u kojima obitavaju živa bogatstva mora.
Razumjeti vertikalnu i horizontalnu strukturu oceana.
Znati recentno stanje i svjetske trendove i u ribarstvu.
Opisati uzroke trenutne situacije u svjetskom ribarstvu i načine na koje se postojeće stanje i razina iskorištavanja, ovisno o području, nastoji poboljšati ili održati na sadašnjoj razni.
Upoznati se sa značenjem pojma živa bogatstva mora u smislu njihovog održivog iskorištavanja te stjecanje znanja o bogatstvu različitih skupina biološki obnovljivih resursa koje su od gospodarskog značaja na svjetskoj ili regionalnoj razini.
Opisati raziičite skupine gospodarski značajnih morskih organizama s posebnim osvrtom na jadranske vrste.

Sadržaj kolegija

Predavanje 1 (2 sata): Uvod
Ishodi učenja: Upoznati se sa sadržajem kolegija, planom predavanja, obavezama koje studenti trebaju izvršiti kao preduvjet za uspješno savladavanje nastavne građe i dobivanja konačne ocjene iz kolegija. Tijekom uvodnog predavanja studentima se objašnjava i način polaganja ispita kao i način ocjenjivanja te se daje se popis tema seminarskih radova među kojima oni biraju teme koje će izlagati ili pak nastavniku predlažu druge teme vezane uz kolegij prema vlastitim interesima. Studenti stječu uvid u značaj živih bogatstava mora u biološkom i gospodarskom smislu.
Predavanje 2 (2 sata): Osnovne značajke morskog ekosustava
Ishodi učenja: Upoznati osnovna fizikalna, geomorfološka i hidrografska obilježja svjetskih mora i oceana u kojima obitavaju živa bogatstva mora. Razumjeti vertikalnu i horizontalnu strukturu oceana. Objasniti utjecaj abiotičkih i biotičkih faktora na pojedinačne organizme i cijele životne zajednice u ekosustavu mora.
Predavanje 3 (2 sata): Svjetski ribolovni resursi: stanje i trendovi
Ishodi učenja: Znati svjetske trendove i stanje u ribarstvu, globalno i u pojedinim svjetskim morima i oceanima. Objasniti razloge trenutne situacije u svjetskom ribolovu i načinima na koje se postojeće stanje i razina iskorištavanja, ovisno o području, nastoji poboljšati ili održati na sadašnjoj razni. Upoznati najznačajnije ribolovne resurse u svjetskom ribarstvu. Razumjeti stanje i perspektive svjetskih ribolovnih stockova. Upoznati najznačajnije svjetske organizacije koje se bave problematikom ribarstva, managementom ribolovnih resursa i zaštitom živih bogatstava mora. Analizirati podjelu svjetskih ribolovnih područja prema FAO

te razloga i načina na koji je navedena podjela napravljena. Objasniti pojam održivog ribolova i njegove praktične primjene u svjetskom ribarstvu.
Predavanje 4 (2 sata): Svjetska živa bogatstva mora
Ishodi učenja: Upoznati se sa značenjem pojma živa bogatstva mora u smislu njihovog održivog iskorištavanja te stjecanje znanja o bogatstvu različitih skupina biološki obnovljivih resursa koje su od gospodarskog značaja na svjetskoj ili regionalnoj razini. Znati kategorije u koje se svrstavaju morski organizmi, prvenstveno riba, prema habitatu i načinu života (priobalne, pelagičke (male i velike), pridnene, migratorne (anadromne i katadromne) i u okviru kojih se vodi osnovna statistika ulova po FAO ribolovnim zonama.
Predavanje 5 (2 sata):: Alge i beskralježnjaci – važni biološki resursi mora
Ishodi učenja: Objasniti gospodarski značaj algi i opisati svjetske godišnje ulove i trendove. Upoznati se s najznačajnijim vrstama algi i njihovom godišnjom produkcijom te načinima iskorištavanja i upotrebe. Prepoznati značaj nekih skupina beskralježnjaka u ukupnim svjetskim ulovima (rakovi, glavonošci) i regionalnog značaja za neke skupine/vrste beskralježnjaka.
Predavanje 6 (2 sata):: Mekušci i njihovo značenje u svjetskom ribolovu
Ishodi učenja: Razumjeti značaj mekušaca u ukupnoj svjetskoj produkciji. Upoznati najznačajnije skupine/vrste iz ove skupine životinja u svjetskom ribolovu i udio kontinenata u njihovoj svjetskoj produkciji. Upoznati se sa skupinom puževa (Gastropoda): izlov, primjena, područja izlova, komercijalno najznačajnije vrste te sa skupinom školjkaša (Bivalvia), njihovim svjetskim ulovima, uzgojem, primjenom kao i sa najznačajnijim vrstama i trendovima njihovog ulova i uzgoja. Opisati lovišta, načine izlova, godišnju statistiku ulova te najznačajnije vrste iz ovih skupina u Jadranu. Prepoznati problem vođenja statistike i praćenja stanja populacija ovih skupina. Upoznati se sa zaštićenim vrstama u Jadranu i razlozima njihove zaštite.
Predavanje 7 (2 sata): Glavonošci – jedna od najznačajnijih skupina u svjetskom ribolovu
Ishodi učenja: Shvatiti značaj glavonožaca (Cephalopoda) u morskom ekosustavu i svjetskoj ribolovnoj produkciji kao i svjetske trendove i perspektive ulova. Razumjeti razloge povećanja interesa za ovom skupinom u svjetskom ribolovu, upoznati se s vrstama koje su najznačajnije u ulovima kao i s potencijalno zanimljivim vrstama i područjima mora u kojima one žive. Znati najznačajnije ribolovne alate i tehnike kojima se izlovljavaju glavonošci u svjetskim morima i oceanima te u Mediteranu u Jadranu. Upoznati se sa gospodarski značajnim vrstama glavonožaca i stanjem njihovih naselja u Jadranu te trendovima i perspektivama ulova.
Predavanje 8 (2 sata): Rakovi i njihov značaj za svjetski ribolov
Ishodi učenja: Upoznati se sa svjetskom godišnjom produkcijom rakova (Crustacea) i razlozima njihovog velikog značaja za svjetski ribolov. Znati vrste koje se najviše love i načine njihovog izlova. Razumjeti značaj uzgoja rakova i njihov udio u svjetskoj produkciji. Upoznati biološka obilježja i rasprostranjenost najznačajnijih vrsta te načine i veličine ulova i uzgoja. Znati gospodarski značajne vrste u Jadranu, trendove godišnjih ulova te načine njihovog izlova.
Predavanje 9 (2 sata): Hrskavičnjače (Chodrichthyes)
Ishodi učenja: Analizirati svjetske ulove i trendove ulova hrskavičnjača. Upoznati gospodarski najznačajnije vrste i njihova specifična biološka obilježja, područja i načine izlova te opasnosti vezane uz preveliki ribolovni napor. Definirati pojam indikatorskih vrsta i njihovog značaja u morskom ekosustavu. Upoznati najznačajnije vrste hrskavičnjača u svjetskim ulovima, njihovih bioloških obilježja, područja rasprostranjenosti i načina iskorištavanja. Upoznavanje s gospodarski značajnim vrstama u Jadranu, trendovima ulova i recentnim stanjem populacija.
Predavanje 10 (2 sata): Koštunjače (Osteichthyes). Pelagičke vrste: podjela i ribarstveni značaj. Male pelagičke vrste riba.
Ishodi učenja: Upoznati osnovna morfološka i biološka obilježja skupine koštunjača. Spoznati značaj plave ribe za svjetski ribolov. Znati vrste malih pelagičkih riba koje su najzastupljenije u svjetskoj produkciji: načine i područja rasprostranjenosti i ulova, kolebanjima i trendove u svjetskim ulovima i mjere kojima se njihovi stockovi reguliraju. Definirati strukturu ulova u Jadranu i najznačajnije vrste, načine njihovog izlova i svjetske trendove ulova. Razumjeti značaj male plave ribe za ribolov RH.
Predavanje 11 (2 sata): Velike pelagičke vrste riba (podred Scombroidei)

Ishodi učenja: Objasniti koje vrste spadaju u kategoriju velikih pelagičkih vrsta riba i koji je njihov gospodarski značaj. Opisati područja i način izlova ovih vrsta, količine i trendove ulova. Razumjeti značaj tuna za svjetski ribolov i upoznati se sa stanjem stockova gospodarski najznačajnijih vrsta. Upoznati se s biološkim i ekološkim obilježjima najznačajnijih predstavnika ove skupine riba te njihovim načinom života. Opisati obilježja vrste T. thynnus i razumjeti značaj ove vrste za gospodarstvo RH.
Predavanje 12 (2 sata): Merluccidae i Gadidae
Ishodi učenja: Znati osnovna obilježja porodica Merluccidae i Gadidae. Objasniti značaj ovih porodica riba za svjetski ribolov. Upoznati se sa stanjem iskorištavanih stokova i trendovima ulova najznačajnijih vrsta. Znati vrste koje su značajne za ribarstvo Jadrana i načine ulova tih vrsta. Detaljno se upoznati sa svim obilježjima vrste M. merluccius kao najznačajnije vrste koćarskog ribolova Jadrana i Mediterana.
Predavanje 13 (2 sata):: Ostale gospodarski značajne skupine koštunjača
Ishodi učenja: Upoznati se s biološkim oobilježjima, svjetskim gospodarskim značajem i najznačajnijim vrstama porodica Carangidae, Centracanthidae, Sparidae te skupine plosnatica (Pleuronectoidei), kao i s područjima njihove rasprostranjenosti i izlova. Analizirati stanje i trendove najznačajnijih stockova. Znati gospodarski značajne vrste ovih skupina u Jadranu i najčešće načine njihovog izlova. Prepoznati probleme vezane uz statistiku ulova na svjetskoj razini i u Jadranu.
Predavanje 14 (2 sata): Migracije morskih organizama: anadromne i katadromne vrste riba
Ishodi učenja: Objasniti tipove migracija morskih organizama. Razumjeti specifičnosti načina života migratornih vrsta kao i uzroka ove pojave kod velikog broja morskih organizama. Razjasniti prednosti i nedostatke ovakvog načina života u odnosu na vrste koje provode cijeli životni ciklus na istom području. Upoznati se sa biološkim obilježjima i životnim ciklusom gospodarski značajnih skupina/vrsta riba koje provode značajne migracije tijekom života. Znati gospodarski najznačajnije anadromne vrste iz porodice Salmonidae. Upoznati načinu života i životnom ciklusu vrste S. trutta. Razumjeti trendove ulova i stanja populacija ovih vrsta i opasnosti kojima su izložene. Znati gospodarski najznačajnijih katadromnih vrsta iz porodica Acipenseridae i Anguillidae.
Predavanje 15 (2 sata): Morske kornjače i morski sisavci
Ishodi učenja: Opisati recentne vrste morskih kornjača s posebnim osvrtom na vrste koje žive ili povremeno zalaze u Jadran. Upoznati se sa stanjem populacija recentnih vrsta, izvorima ugroženosti i načinima njihove zaštite. Opisati vrste morskih sisavaca, stanje njihovih populacija, uzroke i načine njihovog izlovljavanja te izvore i stupanj njihove ugroženosti.

Seminari (15 sati):
Teme seminara ovise o interesima studenata. Osim tema koje predlaže nastavnik, studenti mogu odabrati i druge, njima zanimljive teme, koje su sadržajno vezane uz tematiku kolegija. Na seminarima je predviđeno aktivno sudjelovanje svih studenata kroz odgovaranje na pitanja na kraju seminara koja postavlja student koji je pripremio seminar te kroz komentare i raspravu koja se vodi na kraju svakog seminara, gdje nastavnik ima ulogu moderatora dok student koji je pripremio seminar treba biti spreman odgovoriti na sva pitanja koja iz rasprave mogu proizaći.
Ishodi učenja u okviru seminara su:

- ***Upoznati se sa obilježjima određene skupine/vrste koja ima ribolovni značaj u svjetskim morima ili u Jadranu,***
- ***steći uvid u stanje biološki obnovljivih resursa o kojima se u seminaru govori kao i u perspektive njegovog daljnjeg iskorištavanja i mjere koje su poduzete ili ih treba poduzeti s ciljem pravilnog i održivog gospodarenja tom skupinom / vrstom / populacijom,***
- ***razumjeti osnovne principe djelovanja različitih abiotičkih i biotičkih čimbenika koji utječu na stanje živih bogatstava mora,***
- ***upoznati određene tipove ribolova, njihov gospodarski značaj, područja u kojima se koriste i vrste/skupine koje se njima izlovljavaju; steći saznanja o stanju u određenom segmentu ribolova i njegovim daljnjim perspektivama,***
- ***razviti samostalnost u istraživanju i prikupljanju građe za izradu rada, sposobnost pisanja rada prema zadanim pravilima,***
- ***osposobiti se za kvalitetnu i temeljitu obradu i prezentaciju seminarske teme,***

• ***steći sposobnost raspravljanja i objektivnog, kritičkog osvrta na vlastiti i tuđi rad.***

Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒predavanja ☒seminari i radionice ☐vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

Obveze studenata

Od studenta se očekuje redovito pohađanje nastave, što uključuje predavanja i seminare. Studenti na predavanjima moraju biti nazočni na najmanje 70% nastave, ali ne smiju izostati u terminima u kojima je predviđeno njihovo izlaganje seminarskog rada.
Pohađanje nastave

Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu

Nastavnik vrjednuje i ocjenjuje rad studenata provjerom znanja gradiva iz kolegija kroz nekoliko različitih segmenata: pismeni ispit (prema dogovoru 2 parcijalna pismena kolokvija), aktivnost na nastavi te priprema i prezentacija seminarskog rada. Pismeni ispit se rješava davanjem odgovora na ponuđena pitanja metodom izbora, nadopunjavanjem riječi/dijelova rečenica ili rjeđe odgovorima esejskog tipa. Pismeni ispit nosi do 70% od ukupne ocjene kolegija, a način vrjednovanja je sljedeći: 90% - 100% - ocjena izvrstan (5), 80% - 90% - ocjena vrlo dobar (4), 70% - 80% - ocjena dobar (3), 60% - 70% - ocjena dovoljan (2), <60% - ocjena nedovoljan (1). Aktivnost na nastavi se također vrjednuje (npr. sudjelovanje u raspravama, odgovori na pitanja nastavnika, dolasci na konzultacije) te nosi 10% od ukupne ocjene. Nastavnik ocjenjuje i rad studenata u okviru seminara, što se odnosi na postavljanje problema, razumijevanje gradiva, znanje o zadanoj temi, zaključivanje, pisanje seminarskog rada i usmeno izlaganje seminara uz pomoć pp prezentacije. Seminarski radovi studenata ocjenjuju se uzimajući u obzir odgovara li rad sadržajno zadanoj temi, je li napisan u skladu s naputcima o oblikovanju i sadržaju rada, je li način prezentiranja rada i elementi kojima je prezentiran adekvatan, je li izlaganje jasno, razumljivo i u skladu s prezentiranim sadržajem. Seminarski rad nosi do 20% od ukupne ocjene.

Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
The state of world fisheries and aquaculture (2020)		
FAO Rome		

Dopunska literatura

. Vrgoč N, Arneri E, Jukić-Peladić S, Krstulović Šifner S, Mannini P, Marčeta B, Osmani K, Piccinetti C, Ungaro N (2004) Review of current knowledge on demersal stocks of the Adriatic Sea. FAO-MiPAF Scientific Cooperation to Support Responsible Fisheries in the Adriatic Sea. GCP/RER/010/ITA/TD. AdriaMed Technical Documents 12: 91 str.
2. Buljan M, Zore-Armanda M (1971) Osnovi oceanografije i pomorske meteorologije, IOR.
3. Jardas I (1996) Jadranska ihtiofauna, ŠK Zagreb.

4. FAO Fisheries Division (http://www.fao.org/fishery/en)
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija
Krajem semestra, evaluacija predmeta i nastavnika provest će se putem anonimne studentske ankete. Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu. Tijekom nastave vrednuje se: ***a) pohađanje nastave*** ***b) aktivnost u nastavi*** ***c) usvojeno znanje***

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Prof. dr. sc. Alen Soldo**	
Naziv kolegija	**ISKORIŠTAVANJE RIBARSKOG BRODA I RIBARSKE LUKE**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	2.	
Semestar	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	45+0+15
OPIS KOLEGIJA		
Ciljevi kolegija		
Cilj je ovog predmeta da se stječu znanja i vještine koje će omogućiti obavljanje poslova koji se odnose na tehnologiju, iskorištavanje ribarskih brodova i ribarskih luka te izradu eksploatacijsko-tehnoloških zahtjeva za njihovu gradnju.		
Uvjeti za upis kolegija		
Očekivani ishodi učenja za kolegij		
Odrediti pojam broda, ribarskog broda i brodice i ribarske flote. Objasniti i odrediti funkciju ribarskog broda i prikazati zahtjeve koje trebaju ispunjavati ribarski brodovi. Prikazati najučestalije kriterije koji se upotrebljavaju kod podjele ribarskih brodova. Prikazati brodske isprave kao što su brodske isprave o identitetu broda, popis posade i brodske isprave o sposobnosti broda za plovidbu. Prikazati vitla za ribolov mrežama potegačama, podjednako obalnim potegačama i potegačama otvorenog mora (danske potegače), kao i ostalu palubnu opremu neophodnu za rad mrežama potegačama. Objasniti što se podrazumijeva pod smrzavanje ulova, na kojim se ribarskim brodovima primjenjuje i koji procesi nastaju u ribi kod smrzavanja.		
Sadržaj kolegija		
Predavanje 1. Definicija broda, ribarskog broda i brodice i ribarske flote. Funkcija ribarskog broda i zahtjevi koje treba ispunjavati. Podjela ribarskih brodova. Organizacijska struktura ribarskog broda. (5 sati) ***Ishodi učenja: Odrediti pojam broda, ribarskog broda i brodice i ribarske flote. Objasniti i odrediti funkciju ribarskog broda i prikazati zahtjeve koje trebaju ispunjavati ribarski brodovi. Prikazati najučestalije kriterije koji se upotrebljavaju kod podjele ribarskih brodova. Prikazati tipove ribarskih brodova, podjednako ulovnih kao i pomoćnih. Prikazati i objasniti organizacijsku strukturu ribarskog broda.***		

Predavanje 2. Isprave i knjige ribarskog broda. Opće značajke ribarskog broda. Tehničko – iskorištavajući parametri ribarskog broda. Materijal za gradnju ribarskog broda. (5 sati)
Ishodi učenja: Prikazati brodske isprave kao što su brodske isprave o identitetu broda, popis posade i brodske isprave o sposobnosti broda za plovidbu. Prikazati brodske knjige kao što su brodski dnevnik, dnevnik stroja, zdravstveni dnevnik, radio dnevnik, knjiga tereta i knjiga o uljima – I dio. Prikazati i objasniti opće značajke ribarskog broda, koje sačinjavaju njegove tehničko-iskorištavajuće parametre u koje se ubrajaju glavne veličine broda, nosivost i skladišna mogućnost broda, registarska zapremina broda, pogonski stroj, brzina plovila i plovidbene sposobnosti plovila. Prikazati materijale koji se upotrebljavaju za gradnju ribarskih brodova, kao drvo, čelik, stakloplastika, ferocement i aluminij.
Predavanje 3. Paluba, kormilarnica, stambene prostorije i skladište za ribu na ribarskom brodu. (5 sati)
Ishodi učenja: Prikazati funkciju i izgled palube na ribarskom brodu s obzirom da se na njoj odvijaju svi procesi vezani za ulov ribe, na kojoj se riba istresa nakon ulova te je na njoj smještena sva palubno-ribolovna oprema. Prikazati položaj i funkciju nadgrađa na pojedinim tipovima ribarskih brodova. Prikazati stambene prostorije te skladišta za ribu na ribarskom brodu.
Predavanje 4. Strojarnica ribarskog broda. Brodski motori. Sustav goriva. Sustav za upravljanje brodom i iskorištavanje snage pogonskog stroja za vrijeme ribolova. Električni i pomoćni brodski sustavi. (5 sati)
Ishodi učenja: Prikazati vrste motora koji se koriste na ribarskim brodovima, podjelu unutrašnjih dizelskih motora prema broju okretaja, kut postavljanja motora u plovilu i sustave hlađenja motora. Prikazati brodske tankove. Prikazati sustav za upravljanje brodom što podrazumijeva kormilo i kormilarski uređaj. Prikazati podjele kormila i brodske vijke. Prikazati naprave kojima se povećava povlačna sila plovila i čimbenike koji utječu na povlačnu silu plovila. Prikazati električne i pomoćne brodske sustave, kao hidraulični sustav, sustav brodskih crpki i rashladni sustav, koji se koriste na ribarskim brodovima.
Predavanje 5. Ribarske značajke broda. Palubno-ribolovna oprema i uređaji ribarskog broda. Palubno- ribolovna oprema na koćarima. (5 sati)
Ishodi učenja: Prikazati ribarske značajke plovila u koje se ubrajaju namjena i njegova osposobljenost u izvršavanju određenih zadataka, opremanje plovila navigacijskim i radio uređajima, ribolovnim uređajima, uređajima za očuvanje i preradu ulova, akcijski radijus i autonomija plovidbe, broj članova posade te propusnost uređaja. Prikazati opće značajke palubno-ribolovne opreme. Prikazati palubno-ribolovnu opremu na koćarima, podjednako na krmenim i bočnim kao i na koćarima s bočnim jarmovima u koju se ubrajaju vitla za povlačnu užad, mrežna vitla, kombinirana vitla i koćarske sohe. Prikazati položaj i raspored palubno-ribolovne opreme na palubi koćara.
Predavanje 6. Palubno-ribolovna oprema i uređaji na brodovima za ribolov mrežama potegačama i plivaricama. (5 sati)
Ishodi učenja: Prikazati vitla za ribolov mrežama potegačama, podjednako obalnim potegačama i potegačama otvorenog mora (danske potegače), kao i ostalu palubnu opremu neophodnu za rad mrežama potegačama. Prikazati vitla za namatanje i stiskanje stezača plivarice i vitla za izvlačenje plivarice iz mora te ostalu palubnu opremu neophodnu za obavljanje ribolova na plivaričarima europskog i američkog tipa. Prikazati položaj i raspored palubno- ribolovne opreme na palubi plovila za ribolov mrežama potegačama i plivaričarima.
Predavanje 7. Palubno ribolovni uređaji i oprema na plovilima za ribolov mrežama stajačicama, udičarskim i klopkastim alatima. (5 sati)
Ishodi učenja: Prikazati vitla za ribolov mrežama stajačicama, vitla za ribolov udičarskim i klopkastim alatima. Prikazati položaj i raspored vitala za ribolov i ostale neophodne ribolovne opreme na plovilima namijenjenim ribolovu mrežama stajačicama, udičarskim i klopkastim alatima.
Predavanje 8. Elektronski i navigacijski uređaji na ribarskim brodovima. (5 sati)
Ishodi učenja: Prikazati elektronsku i navigacijsku opremu upotrebljavanu na ribarskim brodovima. Prikazati osnovne podatke o pojedinim komunikacijskim uređajima, koji se upotrebljavaju na ribarskim brodovima i njihovu funkciju. Prikazati osnovne podatke o pojedinim navigacijskim uređajima, koji se upotrebljavaju na ribarskim brodovima i njihovu funkciju. Prikazati ribolovne elektronske uređaje i njihovu funkciju u ribolovu.

Predavanje 9. Očuvanje i prerada ulova na ribarskom brodu. Načini očuvanja i prerada ulova. Hlađenje ulova i uređaji za proizvodnju leda na ribarskim brodovima. (3 sata)
Ishodi učenja: Prikazati načine i očuvanje ulova na ribarskim brodovima. Objasniti što se podrazumijeva pod hlađenjem ulova, na kojim se ribarskim plovilima primjenjuju procesi hlađenja i koje promjene nastupaju na ribi nakon ulova. Prikazati načine hlađenja ribe na ribarskim plovilima i uređaje za proizvodnju leda. Prikazati način slaganja ribe na plovilu u ledu u rasutom stanju i u sanducima te odnos ribe i leda ovisno o uvjetima okoliša. Prikazati i objasniti preporuke kojih se treba držati kod upotrebe leda namijenjenog očuvanju ulova od kvarenja na ribarskim brodovima.
Predavanje 10. Tehnologija i uređaji za smrzavanje ulova na ribarskim brodovima. Prerada ulova na ribarskom brodu. Mehanizacija prijevoza na ribarskim plovilima. Pretovar ulova na ribarskim plovilima. (2 sata)
Ishodi učenja: Objasniti što se podrazumijeva pod smrzavanje ulova, na kojim se ribarskim brodovima primjenjuje i koji procesi nastaju u ribi kod smrzavanja. Prikazati načine smrzavanja koji se primjenjuju na ribarskim brodovima. Prikazati soljenje ribe na ribarskim brodovima. Prikazati načine prerade ulova na ribarskim brodovima. Prikazati uređaje vodoravnog (transportere) i okomitog (dizala) prijevoza. Prikazati načine prekrcavanja ulova i pretovara drugih materijala na moru s jednog plovila na drugo.

Seminari
Teme seminara ovise o interesima studenata. Osim tema koje predlaže nastavnik studenti mogu odabrati i druge, njima zanimljive teme, koje su sadržajno vezane uz sadržaj kolegija. Na seminarima je predviđeno aktivno sudjelovanje svih studenata kroz komentare i raspravu koja se vodi na kraju svakog seminara, gdje nastavnik ima ulogu moderatora dok student koji je pripremio seminar i izložio njegov sadržaj, odgovora na sva pitanja koja proizlaze iz rasprave.

Seminar 1. Uvodno predavanje.
Ishodi učenja: Pregled sadržaja koji će se obrađivati te upoznavanje studenata sa njihovim obavezama. Upoznavanje studenata sa praktičnim smjernicama kako izraditi i izložiti seminarski rad.
Seminar 2. Definicija i klasifikacija ribarskog broda.
Ishodi učenja: Objasniti osnovnu podjelu ribarskih brodova. Ukratko navesti osnovne karakteristike i specifičnosti pojedinih ribarskih brodova.
Seminar 3. Trenutno stanje svjetske ribolovne flote.
Ishodi učenja: Objasniti kakvo je trenutno stanje svjetske ribolovne flote. Navesti kako se kretao broj brodova u posljednjih dvadeset godina. Navesti kako se kretala veličina brodova u posljednjih dvadeset godina. Objasniti specifičnosti ribarskih flota nekih od najznačajnijih ribolovnih zemalja.
Seminar 4. Trenutno stanje ribarske flote Europske Unije i Republike Hrvatske.
Ishodi učenja: Objasniti kakvo je trenutno stanje ribolovne flote EU i RH. Objasniti kako se taj broj kretao u posljednjih dvadeset godina. Objasniti i navesti neke od razlika između ribolovne flote Mediterana i Sjeverne Europe. Opisati stanje ribolovne flote u RH, navesti kako se kretala ribolovna flota u posljednjih nekoliko godina te navesti neke regionalne karakteristike ribolovne flote RH.
Seminar 5. Povijesni Razvoj tunolova na Jadranu i izgradnja prvog tunolovca.
Ishodi učenja: Objasniti ukratko povijesni razvoj tunolova na Jadranu. Opisati kako se izgradio prvi tunolovac i tko ga je izgradio. Opisati kronologiju izgradnje prve tunolovne ribolovne flote na Jadranu.
Seminar 6. Karakteristike suvremene svjetske flote tunolovaca.
Ishodi učenja: Opisati i objasniti kakvo je stanje tunolova u svijetu. Opisati glavne karakteristike tunolovnih brodova (plivaričara, parangalaša, trolera i klipera).
Seminar 7. Oceanska ribolovna flota.
Ishodi učenja: Objasniti kakva je to oceanska ribolovna flota. Koje su karakteristike brodova oceanske ribolovne flote. Navesti koje su zemlje nekad imale te zemlje koje danas imaju najjaču oceansku ribolovnu flotu.
Seminar 8. Analiza ribolovne flote brodova iznad 100 BT-a.

Ishodi učenja: Objasniti pojam industrijskog ribolova te navesti osnovne karakteristike takvog ribolova. Objasniti stanje flote industrijskih ribolovaca te dinamiku kretanja flote u posljednjih dvadeset godina.
Seminar 9. Konstrukcija trupa ribarskog broda.
Ishodi učenja: Navesti koji su osnovne dizajne trupa kod ribarskih brodova te opisati njihove karakteristike. Navesti osnovne građevne materijale u izgradnji ribarskih brodova te navesti njihove karakteristike
Seminar 10. Pogonski strojevi ribarskih brodova.
Ishodi učenja: Objasniti razliku između benzinskih i dizelskih motora te navesti prednosti i nedostatke. Objasniti kako odabrati odgovarajući pogonski stroj. Objasniti praktičnu podjelu unutarnjih dizelskih motora.
Seminar 11. Sustav opskrbe gorivom na ribarskim brodovima.
Ishodi učenja: Objasniti sustav koji opskrbljuje motor gorivom. Opisati ukratko od koji se materijala izrađuju tankovi za gorivo. Opisati sustav sa dva pogonska motora i dva tanka za gorivo.
Seminar 12. Načini uštede goriva u ribarstvu.
Ishodi učenja: Objasniti problematiku rasta cijene goriva i povećanje cijene ribolova u posljednjih dvadeset godina. Navesti na koje sve načine možemo smanjiti potrošnju goriva, od pravilnog odabira trupa broda, pogonskog stroja, propelera itd.
Seminar 13. Alternativna goriva u ribarstvu.
Ishodi učenja: Navesti koja se sve alternativna goriva koriste u ribarstvu danas. Objasniti primjenu biodizela u ribarstvu. Objasniti primjenu etanola u ribarstvu. Objasniti primjenu prirodnog plina u ribarstvu.
Seminar 14. Hibridni motori u ribarstvu.
Ishodi učenja: Objasniti što je to hibridni motor i primjenu hibridnog motora u ribarstvu. Objasniti zbog čega se javlja potreba za hibridnim motorima. Navesti i objasniti prednosti i nedostatke hibridnih motora u ribarstvu.
Seminar 15. Električni sustavi na ribarskim brodovima.
Ishodi učenja: Objasniti važnost električnih instalacija na brodovima. Opisati koje zahtjeve treba ispuniti da bi se električni sustav ispravno instalirao. Objasniti utjecaj korozije na električni sustav. Opisati vrste akumulatora koji se najčešće upotrebljavaju.

Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒predavanja ☒seminari i radionice ☐vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

Obveze studenata

Nastava, koja je obavezna, se izvodi u obliku predavanja i seminarskih radnji. Predavanja su frontalna i izvode se putem Power Point prezentacije redovito tjedno ili u bloku, a seminarske radnje se izvode također redovito tjedno ili u bloku. Aktivno sudjelovanje studenata u nastavnom programu nastoji se postići ne samo izvođenjem seminarskih radnji, već i poticanjem studenata na raspravu i postavljanjem pitanja nakon predavanja iz problematike koja se je predavala.

Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.37. *Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu*

Znanje se provjerava putem usmenih i pismenih kolokvija i ne može se pristupiti ispitu iz predavanja prije nego što se položi ispit iz seminarskih radova. Konačno znanje se utvrđuje i ocjenjuje na ispitu iz predavanja, koji se polaže usmeno.

1.38. *Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju*

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Cetinić, P. A. Soldo, 2010: Ribarski brod i luka, tehnologija iskorištavanja, Književni krug, Split,495 p.		
Pike, D., 1992: Fishing boats and their equipment, Fishing News Books, London, 188 p.		
Sainsbury, J., C., 1996: Commercial fishing methods: an introduction to vessels and gears, Fishing News Books, 359 p.		

Dopunska literatura

Sciortino, J., A., 1995: Construction and maintenance of artisanal fishing harbours and village landings, FAO, Rome, 137 p.
2. Anonymus, 1985: Definition and classification of fishery vessel types, FAO Fisheries Technical Paper No. 267, Rome, 62 p.
3. Fyson, F., J., 1980: Fishing boat designs: 3, Small trawlers, FAO Fisheries Technical Paper No. 188, Rome, 51 p.
4. Eyres, D., J., 1984: Fishing boat designs: 4, Small steel fishing boats, FAO Fisheries Technical Paper 239, Rome, 55 p.

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu. Tijekom nastave vrednuje se:
a) pohađanje nastave
b) aktivnost u nastavi
c) usvojeno znanje

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Doc. dr. sc. Frano Matić**	
Naziv kolegija	**OSNOVE METEOROLOGIJE**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studija	2.	
Semestar	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
OPIS KOLEGIJA		
Ciljevi kolegija		

Tijekom predavanja i vježbi stječu se osnovna znanja iz područja fizike atmosfere te iz područja meteoroloških motrenja, mjerenja i obrade podataka. Studenti stječu osnovne teorijske pretpostavke za razumijevanje fizikalnih procesa u atmosferi.

Uvjeti za upis kolegija

Očekivani ishodi učenja za kolegij

Naučiti što su informacije u meteorologiji, njihovu važnost i izvore. Upoznati se s oceanografskim i meteorološkim postajama i sa radom Svjetske meteorološke službe. Razumjeti djelovanje Sunčevog zračenja na Zemlji i njenu atmosferu. Naučiti što je dugovalno zračenje Zemljine površine i atmosfere te razumjeti fizikalne procese odgovorne za njegovo nastajanje. Usvojiti pojam tlaka zraka i parcijalnog tlaka zraka. Razumjeti pojam hidrostatske jednadžbe. Naučiti fizikalne razloge promjene tlaka zraka s visinom te načinom svođenja tlaka zraka na razinu mora. Razumjeti pojam atmosferske cirkulacije, naučiti njene tipove i fizikalne osnove. Upoznati se s pojmom prostorno - vremenske skale te ga povezati s različitim meteorološkim procesima.

Sadržaj kolegija

Predavanje 1 (90 min) – Uvodno predavanje.
Ishodi učenja: Upoznati povijesni razvoj meteorologije te njene različite grane. Naučiti što su informacije u meteorologiji, njihovu važnost i izvore. Upoznati se s oceanografskim i meteorološkim postajama i sa radom Svjetske meteorološke službe. Potrebna predznanja iz fizike: Mjerne jedinice u fizici, SI sustav.
Predavanje 2 (90 min) – Postanak, sastav i struktura atmosfere.
Ishodi učenja: Upoznati osnovne astronomske pojmove poput položaja Zemlje u svemiru te postanku Zemlje i njene atmosfere. Naučiti kemijski sastav i različite vertikalne podjele atmosfere. Razumjeti pojam međunarodne standardne atmosfere. Potrebna predznanja iz fizike: gravitacija i sila teža; Keplerovi zakoni.
Predavanja 3 i 4 (180 min) – Sunčevo zračenje i zračenje Zemlje.
Ishodi učenja: Naučiti što je Sunčevo zračenje te shvatiti fizikalan razlog njegovog nastanka i širenja. Razumjeti djelovanje Sunčevog zračenja na Zemlji i njenu atmosferu. Naučiti što je dugovalno zračenje Zemljine površine i atmosfere te razumjeti fizikalne procese odgovorne za njegovo nastajanje. Razumjeti pojam toplinskog obračuna atmosfere te ga povezati s pojmovima: efekt staklenika i plinovi staklenika. Shvatiti fizikalno kemijske procese odgovorne za nastanak efekta staklenika te ulogu CO_2 i ostalih stakleničkih plinova. Razumjeti fizikalne razloge globalnog zatopljenja, klimatskih promjena te klimatskih režima. Shvatiti procese u graničnom sloju između atmosfere i mora te između atmosfere i kopna. Upoznati načine mjerenja i izračuna dugovalnog i kratkovalnog zračenja. Potrebna predznanja iz fizike: elektromagnetski val, Planckov zakon zračenaj crnog tijela, Wienov zakon, Stefan- Boltzmannov zakon, UV zračenje, apsorpcijski i emisijski spektri atoma.
Predavanja 5 i 6 (180 min) – Toplinske pretvorbe u atmosferi i temperatura zraka.
Ishodi učenja: Razumjeti razliku između pojma topline i temperature. Shvatiti fizikalne procese odgovorne za grijanje i hlađenje Zemljine površine. Upoznati se s načinom djelovanja elektormagnetskog zračenja na procese grijanja i hlađenja atmosfere te upoznati način djelovanja procesa kondukcije i konvekcije na procese grijanja i hlađenja. Naučiti što je latentna toplina te razumjeti važnost latentne topline u ukupnom obračunu energije atmosfere. Usvojiti pojam 'sensibilna toplina' te razumjeti važnost latentne topline u ukupnoj bilanci energije atmosfere. Upoznati pojmam 'Bowenov omjer'. Shvatiti povijesni razvoj različitih temperaturnih ljestvica te razumjeti njihovu matematičko- fizikalnu podlogu. Naučiti fizikalne procese odgovorne za promjenu temperature zraka s visinom te razumjeti zaštonastaje vrijeme u meteorološkom smislu. Potrebna predznanja iz fizike: osnovni zakoni termodinamike.
Predavanje 7 (90 min) – Atmosferski tlak.
Ishodi učenja: Usvojiti pojam tlaka zraka i parcijalnog tlaka zraka. Razumjeti pojam hidrostatske jednadžbe. Naučiti fizikalne razloge promjene tlaka zraka s visinom te načinom svođenja tlaka zraka na razinu mora. Razumjeti pojmove i fizikalne procese odgovorne za horizontalnu i vertikalnu promjenu tlaka zraka. Usvojiti pojmove: visoki i niski tlak zraka te

razumjeti atmosferske procese vezane za njih. Potrebna predznanja iz fizike: Newtonovi zakoni gibanja. Potrebna znanja iz matematike: derivacija, gradijent.
Predavanja 8 i 9 (180 min) – Vlaga, zasićenje i stabilnost atmosfere.
Ishodi učenja: Razumjeti fizikalne procese odgovorne za postojanje i promjenu agregatnih stanja vlage u zraku. Naučiti pojmove relativne i apsolutne vlažnosti. Razumjeti pojam hidrološkog ciklusa. Shvatiti što je i zašto nastaje zasićenje zraka vodenom parom. Usvojiti pojmove i razumjeti fizikalne procese povezane s vertikalnom stabilnošću atmosfere. Naučiti što je adijabatički proces, a potom razumjeti razliku adijabatičkog procesa suhog od mokrog zraka. Razumjeti atmosferske procese suhog i mokrog zraka. Potrebna predznanja iz fizike: adijabatički procesi.
Predavanje 10 (90 min) – Vlaga, oblaci i oborina.
Ishodi učenja: Naučiti koji su meteorološki i termodinamički procesi odgovorni za nastanak oblaka. Povezati atmosferske procese suhog i mokrog zraka s nastajanjem oblaka. Upoznati meteorološku podjelu oblaka po rodu i visini te posebne vrste oblaka kao što su npr. magla i kumulonimbus. Naučiti razlikovati oborine po vrsti i tipu. Potrebna predznanja iz fizike: adijabatički procesi.
Predavanja 11 i 12 (180 min) – Vjetar i sile uzročnice gibanja u atmosferi.
Ishodi učenja: Pojavu vjetra usvojiti kao meteorološki parametar, razumjeti smjer i brzinu vjetra te njegov vektorski zapis. Upoznati sile uzročnice gibanja u atmosferi: gradijentska sila tlaka zraka, centripetalna sila, corioliosova sila, sila trenja i sila gravitacija. Potrebna predznanja iz fizike: dinamika rotacijskog gibanja. Potrebna znanja iz matematike: vektorska algebra.
Predavanje 13 (90 min) – Atmosferska cirkulacija.
Ishodi učenja: Razumjeti pojam atmosferske cirkulacije, naučiti njene tipove i fizikalne osnove. Upoznati se s pojmom prostorno - vremenske skale te ga povezati s različitim meteorološkim procesima. Razumjeti kako su sile uzročnice gibanja povezane s planetarnim cirkulacijskim ćelijama, sustavom vjetrova te intertropskom zonom konvergencije. Razumjeti i usvojiti principe sekundarnog strujanja izvan tropskih područja. Usvojiti pojmove vezane za obalnu cirkulaciju. Potrebna predznanja iz fizike: dinamika rotacijskog gibanja. Potrebna znanja iz matematike: vektorska algebra.
Predavanje 14 (90 min) – Vremenski sustavi umjerenih širina.
Ishodi učenja: Upoznati se s pojmovima permanentnih područja tlaka zraka važnih za vrijeme i klimu Jadrana. Naučiti razlikovati baričke sustave: ciklone i anticiklone, grebene i doline. Razumjeti kako ciklone umjerenih širina i Genovska ciklona sudjeluju u vremenu nad Jadranom. Upoznati se s opasnim meteorološkim pojavama na Jadranu.
Predavanje 15. (90 min) – Prognoza vremena i odabrana poglavlja.
Ishodi učenja: Upoznati metode sinoptičke meteorologije, sinoptičke karte i rezultate sinoptičkih numeričkih modela. Uočiti baričke sustave, zračne mase i tipove vjetra i vremena na sinoptičkim kartama. Razumjeti utjecaj atmosfere na oceanografske osobine i eko sustav Jadranskog mora. Usvojiti pojmove vremena i klime te ih naučiti razlikovati. Naučiti što su klimatske promjene, a što klimatski skokovi. Razumjeti djelovanje klime i klimatskih promjena na ekosustav Jadrana.

Vježba 1 (90 min) – Meteorološke postaje i mjerenje.
Ishodi učenja: Razumjeti način na koji se prikupljaju meteorološki podaci kroz posjet meteorološkoj postaji u sustavu mjerenja i osmatranja Državnog hidrometeorološkog zavoda.
Vježba 2 (90 min) – Meteorološki instrumenti.
Ishodi učenja: Upoznati osnovne meteorološke instrumente, način rada i mjerenja. Naučiti način razmjene meteoroloških informacija te način vođenja meteorološkog dnevnika. Naučiti kako se prikazuju meteorološki podaci, izrađuju vremenske i sinoptičke karte te upoznati različita vizualna i grafička pomagala u meteorologiji.
Vježbe 3 i 4 (180 min) – Sunčevo zračenje i zračenje Zemlje.
Ishodi učenja: Povezati elektromagnetsko zračenje sa Sunčevim i Zemljinim zračenjem te pomoću zakona zračenja crnog tijela izračunati i nacrtati karakteristične krivulje dolaznog i odlaznog zračenja. Analizirati apsorpcijske i emisijske spektre atmosfere te ih povezati s plinovima staklenika.
Vježba 5 (90 min) – Temperatura zraka.

Ishodi učenja: Shvatiti matematičko-fizikalnu podlogu temperaturnih ljestvica. Naučiti transformacije jedne ljestvice u drugu te samostalno izraditi vlastitu ljestvicu.
Vježbe 6 i 7 (180 min) – Tlak zraka.
Ishodi učenja: Naučiti izračunavati promjenu tlaka s visinom, svoditi tlak na razinu mora. Shvatiti što su geopotencionalne plohe. Naučiti izračunavati teoretski i praktični gradijent tlaka zraka.
Vježba 8 (90 min) – Vlaga zraka.
Ishodi učenja: Naučiti izračunavati i primjenjivati različite formule koje opisuju vlagu u zraku te je povezuju s ostalim meteorološkim parametrima.
Vježba 9 (90 min) – Stabilnost atmosfere i nastajanje oblaka.
Ishod učenja: Primjenom suho/mokro adijabatičkih procesa naučiti rješavati različite primjere nastanka oblaka.
Vježba 10 (90 min) – Oblaci.
Ishodi učenja: Naučiti koristiti atlas oblaka, razlikovati oblake po rodu i visini. Razumjeti kako se osmatraju oblaci te kako se mjeri naoblaka. Naučiti što nam oblaci govore.
Vježbe 11 i 12 (180 min) – Vjetar i sile uzročnice gibanja u atmosferi.
Ishodi učenja: Korištenjem meteoroloških karata naučiti izračunati smjer i brzinu vjetra te prepoznati njegov naziv. Naučiti izračunavati coriolisovu i gradijentsku silu tlaka zraka.
Vježbe 13 i 14 (180 min) – Atmosferska cirkulacija na Zemlji i Jadranu.
Ishodi učenja: Na sinoptičkim kartama naučiti prepoznati planetarnu cirkulaciju, cirkulacijske ćelije te intertropsku zonu konvergencije. Naučiti prepoznavati karakteristične vjetrove i tipove vremena na Jadranu i oko njega.
Vježba 15 (90 min) – Prognoza vremena.
Ishodi učenja: Razumjeti tumačiti prognozu vremena. Upoznati načine izrade prognoze vremena.

Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒predavanja ☐seminari i radionice ☒vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

Obveze studenata

Nastava se provodi kroz predavanja i vježbe upotrebom prezentacijskih alata, korištenjem LCD projektora. Vježbe će se izvoditi u krugu meteorološke postaje Instituta za oceanografiju i ribarstvo, na oceanografskom brodu Bios Dva ili u kompjuterski opremljenoj učionici/laboratoriju. Dio vježbi će se obavljati i kroz posjećivanje web stranica s on-line podacima s automatskih meteoroloških postaja/plutača.

Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu

Provjera znanja iz kolegija Osnove meteorologije obavlja se pismeno putem dva kolokvija te na završnom ispitu. Studenti koji na jednom od kolokvija nisu dobili prolaznu ocjenu moraju pristupiti naknadnoj provjeri znanja koju nastavnik može obaviti pismenim ili usmenim putem, a na kojoj može dobiti najviše 60 bodova. Završna ocjena iz kolegija aritmetički je srednjak bodova iz dva položena kolokvija te položenog završnog ispita.

Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju		
Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Ahrens D. 2001. Essentials of Meteorology.		
Brooks/Cole CA.		
Online Weather Studies Textbook and Study		
Guide.American Meteorological Society, 45 Beacon		
Dopunska literatura		
Pandžić, K. 2002. Analiza meteoroloških polja i sustava. Zagreb. HINUS 2. Penzar, B., Penzar, I. i Orlić, M. 2001: Vrijeme i klima hrvatskog Jadrana. Nakladna kuća « Dr. Feletar» 3. Andrews, D. G. 2000. An Introduction to Atmospheric Physics. University Press, Cambridge		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu. Tijekom nastave vrednuje se: ***a) pohađanje nastave*** ***b) aktivnost u nastavi*** ***c) usvojeno znanje***		

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Doc. dr. sc. Marin Ordulj**	
Naziv kolegija	**OPĆA MIKROBIOLOGIJA**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	2.	
Semestar	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
OPIS KOLEGIJA		
Ciljevi kolegija		
Upoznati studente s mikroskopskim oblicima života koji se nalaze u neizmjernom broju u gotovo svom poznatom okolišu. Naučiti dobru laboratorijsku praksu, rutinske i specijalizirane mikrobiološke laboratorijske vještine primjenjive na mikrobiološka istraživanja. Razlikovati vrste mikroorganizama. Objasniti ulogu mikroorganizama u procesima razgradnje i sinteze tvari, u kojima tvar ne nestaje, nego se samo prevodi iz jednog oblika u drugi. Povezati raširenost mikrobnog svijeta, njegovu raznolikost, uloge u okolišu i važnost u našem svakodnevnom životu. Kroz osnove mikrobiologije kritički razmatrati odnose i procese u okolišu.		
Uvjeti za upis kolegija		
Položen predmet Biologija stanice		
Očekivani ishodi učenja za kolegij		

Razlikovati sastav i građu stanica mikroorganizama i nestaničnih oblika.
2. Objasniti teorijske osnove alata, tehnologija i metoda korištenih u mikrobiologiji.
3. Demonstrirati praktične vještine osnovnih mikrobioloških laboratorijskih tehnika.
4. Analizirati metaboličke te genetske osobine različitih skupina mikroorganizama.
5. Poznavati i taksonomski razlikovati mikroorganizme.
6. Razumjeti i kritički razmatrati ulogu mikroorganizama u procesima fotosinteze, razgradnje i pretvorbe organske tvari u anorgansku, kruženju biogenih elemenata i upotrebi u svakodnevnom životu ljudi.

Sadržaj kolegija

Predavanje 1. Definicija mikrobiologije, podjela mikrobioloških disciplina. (2 sata)
Uvodni sat u predavanja, pregled sadržaja predmeta. Mikrobni svijet i njegov položaj u prirodi. Definicija mikrobiologije, područje bavljenja mikrobiologije kao znanosti, najvažniji znanstvenici i otkrića zaslužni za razvoj mikrobiologije kao znanstvene discipline.
Predavanje 2. Prokariotski mikroorganizmi 1. (2 sata)
Veličina, oblik i ustrojstvo bakterijskih stanica, morfološki oblici bakterija, podjela bakterija prema morfološkim oblicima. Vanjski slojevi, strukture na vanjskoj površini stanične stijenke: organeli za pokretljivost (bičevi, aksijalni filamenti), pili, glikokaliks: struktura i funkcija.
Predavanje 3. Prokriotski mikroorganizmi 2. (2 sata)
Strukture ispod stanične stijenke: citoplazmatska membrana, sastav i funkcija, razaranje citoplazmatske membrane s antimikrobnim agensima, sastav i funkcija citoplazme, jezgrina sfera (nukleoid), ribosomi, uklopine. Prijenos tvari kroz membrane. Bakterijske endospore i njihovo značenje; pigmenti u bakterija, njihova struktura i uloga.
Predavanje 4. Metabolizam mikroorganizama. (2 sata)
Fizički i kemijski zahtjevi za rast i aktivnost bakterija. Podjela bakterija prema potrebama za kisikom, prema izvoru hranjiva, prema pH, temperaturi, osmotskom pritisku i sl. Metaboličke razlike među bakterijama, uzgoj mikroorganizama u laboratorijskim uvjetima, krivulja populacije.
Predavanje 5. Genetske osobine bakterija. (2 sata)
Bakterije kao haploidni organizmi, rast i razmnožavanje bakterija, plazmidi, transpozoni. Pomjene genetskog materijala prokariota, mutacije, horizontalni prijenos genetskog materijala među bakterijskim stanicama: konjugacija, transdukcija, transformacija. Tehnike genetičkih modifikacija.
Poglavlje 6. Patogenost mikroorganizama. (2 sata)
Objašnjenje pojma patogenosti, virulencije i čimbenika koji utječu na stupanj patogenosti. Reakcije na imunosni sustav.
Predavanje 7. Taksonomija mikroorganizama. (2 sata)
Skupine mikroorganizama, zajedničke osobine i razlike. Koje se sve skupine organizama svrstavaju u mikroorganizme. Zajedničke osobine svih skupina mikroorganizama i razlike među skupinama
Predavanje 8. Eukariotski mikroorganizmi. (2 sata)
Razlike u strukturi prokariotskih i eukariotskih mikroorganizama. Mikroskopske gljive: plijesni i kvasci, morfologija i sistematika, osobine i uloga u okolišu. Protisti: heterotrofni protisti (rotozoa) i autotrofni protisti (mikro-alge), struktura, glavne osobine i uloga u okolišu.
Predavanje 9. Virusi (bezstanični entiteti). (2 sata)
Što je virus, kemijsko ustrojstvo, oblik i veličina, genetički sustav virusa, replikacija virusnih čestica, klasifikacija virusa, virusi u okolišu. Pregled virofaga, viroida i priona. (2 sata)
Predavanje 10. Ekologija mikroorganizama. (2 sata)
Mikroorganizmi u procesima fotosinteze, razgradnje organske tvari i pretvorbi organske tvari u anorgansku, kruženje biogenih elemenata.
Predavanje 11. Mikroorganizmi i klimatske promjene. (2 sata)
Prilagodbe mikroorganizama na klimatske promjene, pojavnost patogenih mikroorganizama klimatskim promjenama
Predavanje 12. Primijenjena mikrobiologija. (2 sata)
Korištenje mikroorganizama u komercijalne svrhe, pregled najznačajnijih tehnologija primjene. Mikroorganizmi u životu ljudi. Najvažnija dostignuća u mikrobiologiji.
Predavanje 13. Bioremedijacija i primjena mikroorganizama u razgradnji zagađivala. (2 sata)

Korištenje mikroorganizama u postupcima čišćenja okoliša od zagađivala, pregled metoda bioremedijacije, najčešće korišteni mikroorganizmi
Predavanje 14. Mikrobi i hrana. ((2 sata)
Primjena mikroorganizama u proizvodnji hrane, mikroorganizmi uzročnici kvarenja hrane, suzbijanje rasta mikroorganizama u prehrambenim proizvodima
Predavanje 15. Metode istraživanja mikroorganizama (2 sata)
Pregled najznačajnijih metoda koje se aktivno koriste u istraživanju mikroorganizama.

Vježba 1. Uvod u Mikrobiološki laboratorijski rad. (2 sata)
Upoznavanje studenata sa laboratorijskom praksom, upoznavanje s aparaturom s kojom će se koristiti za vrijeme trajanja vježbi. Metode sterilizacije, pipetiranja.
Vježba 2. Izrada mikroskopskih preparata i bojenje mikrobnih stanica. (2 sata)
Izrada mikroskopskih preparata za pregledavanje mikroorganizama pod mikroskopom. Različite tehnike bojanja mikroorganizama: jednostavna i složena bojanja, bojanje po Gramu.
Vježba 3. Vrste i priprema hranjivih podloga za uzgoj mikroorganizama. (2 sata)
Što su hranjive podloge, u kojim oblicima se koriste, čemu služe i na koji način se pripremaju. Čuvanje hranjivih podloga nakon pripreme i sterilizacije.
Vježba 4. Inokulacija (nacjepljivanje) mikroorganizama na hranjive podloge. (2 sata)
Metode inokulacije mikroorganizama na različite vrste hranjivih podloga (čvrste i tekuće): metoda izlijevanja, metoda razmaza, metoda uboda.
Vježba 5. Uzgojne osobine mikroorganizama. (2 sata)
Uzgoj mikroorganizama na različitim vrstama hranjivih podloga i praćenje osobina rasta u svrhu njihove determinacije.
Vježba 6. Presađivanje i iščišćavanje mikroorganizama sa hranjivih podloga. (2 sata)
Postupak presađivanja izraslih kolonija mikroorganizama, te postupak iščišćavanja izraslih kultura mikroorganizama u svrhu dobivanja čiste kulture.
Vježba 7. Metode određivanja brojnosti bakterija. (2 sata)
Određivanje brojnosti bakterija indirektnom metodom brojanja izraslih kolonija na hranjivim podlogama brojačem kolonija i direktnom metodom brojanja bakterija na epifluorescentnom mikroskopu.
Vježba 8. Biokemijska aktivnost mikroorganizama. (2 sata)
Uzgojem bakterija na različitim selektivnim i diferencijalnim hranjivim podlogama prate se nastale kemijske i fizičke promjene na podlogama uslijed biokemijske aktivnosti bakterija na osnovi kojih se određuju različite fiziološke skupine bakterija.
Vježba 9. Izvanstanična enzimatska aktivnost. (2 sata)
Inokulacijom bakterija metodom razmaza i izlijevanja na diferencijalne hranjive podloge određuje se posjedovanje hidrolitičkih izvanstaničnih enzima pomoću kojih bakterije razgrađuju kompleksne molekule (polisaharide, lipide i proteine) u njihovom okolišu.
Vježba 10. Antimikrobna djelovanja različitih kemijskih agensa. (2 sata)
Određivanje utjecaja različitih antimikrobnih agensa (dezinficijensi i antiseptici) na rast bakterija na diferencijalnim hranjivim podlogama disk difuzijskom metodom (Kirby-Bauer test).
Vježba 11. Mikrobiologija mlijeka i mliječnih proizvoda. (2 sata)
Izolacija bakterija koje se nalaze u mlijeku i koriste u tehnologiji priprave mliječnih proizvoda. Izrada mikroskopskih preparata za metodu mikroskopije i Gram bojanje bakterija mlijeka i mliječnih proizvoda.
Vježba 12. Kvasci. (2 sata)
Inokulacija kvasca na hranjive podloge metodom razmaza i praćenje karakteristika rasta kolonija kvasca na hranjivim podlogama. Postupak jednostavnog bojanja stanica kvasca i priprema preparata za metodu mikroskopije.
Vježba 13. Izolacija bakterija s kože. (2 sata)
Izolacija i određivanje kulture bakterija koje žive na ljudskoj koži metodom razmaza na diferencijalnim i selektivnim hranjivim podlogama.
Vježba 14. Izolacija bakterija s krutih površina. (2 sata)
Izolacija i određivanje brojnosti bakterija na krutim površinama metodom izlijevanja uz korištenje diferencijalnih hranjivih podloga.

Vježba 15. Ispitivanje učinkovitosti pranja ruku sapunom i četkom. (2 sata)
Određivanje broja bakterija izoliranih s ruku metodom izlijevanja uz korištenje diferencijalnih hranjivih podloga prije i poslije pranja ruku sapunom i četkom.

Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒predavanja ☐seminari i radionice ☒vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☒laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

Obveze studenata

Pohađanje nastave je obvezno (tolerira se određeni broj opravdanih izostanaka). Studenti su obvezni sudjelovati u odrađivanju domaćih zadaća i vježbi, te imaju obvezu pristupanju predviđenih kolokvija.

Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	X
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu

Student je dužan pohađati nastavu te praktične laboratorijske vježbe. Dozvoljena su dva izostanka s predavanja, dok je potrebna 100% prisutnost na laboratorijskim vježbama.
Do konačne ocjene dolazi se polaganjem testova iz gradiva predavanja i laboratorijskih vježbi. Tijekom semestra polažu se dva testa iz gradiva i dva testa iz laboratorijskih vježbi. Za pozitivnu ocjenu mora bit riješeno najmanje 60% pitanja iz svakog pojedinačnog testa iz predavanja. Testovi iz laboratorijskih vježbi ne nose ocjenu ali moraju biti pojedinačno riješeni najmanje 70%. Položeni testovi iz laboratorijskih vježbi su uvjet za konačnu ocjenu.
Rezultati testova iz gradiva predavanja se zbrajaju i konačna ocjena se formira na sljedeći način:
90-100% riješenih pitanja iz testova – izvrstan (5)
80-89% riješenih pitanja iz testova – vrlo dobar (4)
70-79% riješenih pitanja iz testova – dobar (3)
60-69% riješenih pitanja iz testova – dovoljan (2)
<60% - student nije zadovoljio.
Student ima pravo jedan put ponoviti svaki od testova. Ponovno polaganje testova se organizira na kraju semestra u istom terminu za sve studente. Nakon ponovljenog testa postignuti bodovi su važeći, a stari bodovi iz prvog pokušaja se brišu. Studenti koji ne ostvare uvjete za dobivanje konačne ocjene iz polaganja testova mogu polagati ispit iz cijelog gradiva u terminima ispitnih rokova (onoliko puta koliko to pravilnik o studiranju dozvoljava), na način da mogu birati polaganje završnim testom koji obuhvaća cijelo gradivo ili usmenim ispitom.
U iznimnim slučajevima se završna provjera znanja može organizirati usmeno.

Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Duraković, S. i S. Ređepović, 2002. Uvod u opću		
mikrobiologiju, Zagreb-Kugler, (Udžbenici		

Dopunska literatura

Tortora, G.J., Funke, B.R., Case C.I.2018. Microbiology, An Introduction. Addison Wesley Longman Inc.

2. Pepper, I.L., Gerba, C.P., Gentry, T.J. and Maier, R.M. eds., 2011. Environmental microbiology. Academic press. *3. Benson, H.J., Benson's microbiological applications: laboratory manual in general microbiology. 10th.*
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija
Krajem semestra, evaluacija predmeta i nastavnika provest će se kroz studentsko vrednovanje nastavnog rada. Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu. Tijekom nastave vrednuje se: ***a) pohađanje nastave*** ***b) aktivnost u nastavi*** ***c) usvojeno znanje***

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Doc. dr. sc. Marin Ordulj**	
Naziv kolegija	**TERENSKA NASTAVA**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	2.	
Semestar	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	
OPIS KOLEGIJA		
Ciljevi kolegija		
Povezivanje teorijskih znanja i praktičnih vještina iz kolegija Kemijska Oceanografija, Fizička oceanografija, Mikrobiologija mora, Osnove meteorologije i Sedimenti i sedimentne stijene		
Uvjeti za upis kolegija		
Odslušan predmet Poznavanje broda i plovidbe, upisani predmeti Kemijska Oceanografija, Fizička oceanografija, Mikrobiologija mora i Osnove meteorologije		
Očekivani ishodi učenja za kolegij		
- Prikupljanje i pohranjivanje uzoraka mora i sedimenta na terenu. ***- Analiziranje prikupljenih uzoraka na terenu.*** ***- Primjena mjernih uređaja za određivanje kemijskih i fizičkih parametara.*** ***- Korištenje specijaliziranih uređaja za uzorkovanje sedimenta i planktona.***		
Sadržaj kolegija		
Tijekom jednodnevnog ili višednevnog boravka na istraživačkom brodu studenti se kroz prezentacije nastavnika i samostalan rad upoznaju s metodama u fizičkoj kemijskoj i biološkoj oceanografiji koje se primjenjuju tijekom terenskog istraživanja. ***Studenti će na istraživačkoj postaji biti podijeljeni u manje skupine te samostalno obaviti fizikalna i kemijska mjerenja te uzorkovanja morske vode te obaviti kemijske i biološke analize kako bi procijenili interakciju biote i okoliša.***		
Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☐predavanja ☐seminari i radionice ☒vježbe ☐obrazovanje na daljinu	☒samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad

	☒terenska nastava	☐ostalo _____

Obveze studenata

Studenti su obavezni odraditi terensku nastavu. Po završetku su dužni uredno ispuniti Dnevnik praktičnog rada i u roku od mjesec dana ga ispravljenog predati voditelju terenske nastave.

Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu

Potpis voditelja terenske nastave je uvjet za prolaz. Potpis se ostvaruje uredno ispunjenim Dnevnik praktičnog rada.

Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
O. Vidjak, B. Grbec, G. Beg Paklar, F. Matić, S. Matijević, D. Bogner i M. Ordulj, Interna skripta „Terenska nastava“. 2018.		

Dopunska literatura

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Krajem semestra, evaluacija predmeta i nastavnika provest će se kroz studentsko vrednovanje nastavnog rada. Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave i ispunjenim Dnevnikom praktičnog rada. Tijekom nastave vrednuje se:
a) pohađanje nastave
b) aktivnost u nastavi
c) usvojeno znanje.

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Prof. dr. sc. Svjetlana Krstulović Šifner**	
Naziv kolegija	**ODNOSI MEĐU MORSKIM ORGANIZMIMA**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Izborni	
Godina studij	2.	
Semestar	3.	
	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3

Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	Broj sati (P+V+S)	30+0+15

OPIS KOLEGIJA

1.39. *Ciljevi kolegija*

Svrha predmeta je omogućiti studentima razumijevanje različitih odnosa i interakcija između morskih organizama kao i zakonitosti na kojima se temelje ti odnosi unutar morskog ekosustava. Studenti se upoznaju i s različitim zajednicama unutar morskog ekosustava, organizmima koji ih naseljavaju te njihovim međusobnim odnosima unutar tih zajednica.

1.40. *Uvjeti za upis kolegija*

1.41. *Očekivani ishodi učenja za kolegij*

Znati opisati osnovne ekološke pojmove važne za razumijevanje sadržaja predmeta. Znati navesti primjere za različite tipove interspecijskih odnosa među morskim organizmima i opisati njihov utjecaj na svakog od sudionika takvog odnosa. Definirati različite tipove morskih ličinki i njihova osnovna obilježja. Naučiti razliku između pojedinih tipova ličinki i značaj razlika u njihovim životnim strategijama. Definirati uvjete okoliša koji određuju sastav i gustoću zajednica u subtidalnoj zoni koja se proteže do kontinentskog slaza te osnovna obilježja pridnenih zajednica mekih dna i osnovnu podjelu obzirom na prisutnost/odsutnost vegetacije. Upoznati se s posljedicama antropogenih utjecaja na životne zajednice mora i oceana. Prepoznati razlike između ekstinkcije i eksterminacije s primjerima iz morskog svijeta.

1.42. *Sadržaj kolegija*

Predavanje 1. Uvod. (2 sata)
Ishodi učenja: Upoznati studente sa sadržajem kolegija, planom predavanja, obavezama koje trebaju izvršiti kao preduvjet za uspješno savladavanje nastavne građe i dobivanje konačne ocjene iz kolegija. Tijekom uvodnog predavanja studentima se objašnjava način polaganja ispita kao i način ocjenjivanja. Studenti stječu uvid u značaj poznavanja raznovrsnosti i složenosti odnosa među morskim organizmima.
Predavanje 2. Osnovni ekološki pojmovi. (2 sata)
Ishodi učenja: Opisati osnovne ekološke pojmove važne za razumijevanje sadržaja predmeta. Prepoznati i objasniti pojmove intra- i interspecijski odnosi. Razumjeti uvjete i razloge nastanka i održavanja postojećih odnosa među morskim organizmima u različitim životnim zajednicama mora.
Predavanje 3. Tipovi interspecijskih odnosa. (2 sata)
Ishodi učenja: Upoznati osnovne tipove interspecijskih odnosa. Znati navesti primjere za različite tipove interspecijskih odnosa među morskim organizmima i opisati njihov utjecaj na svakog od sudionika takvog odnosa.
Predavanje 4. Ličinački tipovi i njihove strategije. (2 sata)
Ishodi učenja: Definirati različite tipove morskih ličinki i njihova osnovna obilježja. Naučiti razliku između pojedinih tipova ličinki i značaj razlika u njihovim životnim strategijama. Znati razliku između -K i –r selekcije, prepoznati morske organizme s određenim tipom strategije životnog ciklusa i objasniti kako se to odražava na životne zajednice u kojima žive.
Predavanje 5. Kruženje materije i protok energije u ekosustavu mora. (2 sata)
Ishodi učenja: Upoznati se s osnovnim načelima protoka materije i energije u ekosustavu mora. Naučiti pojmove hranidbenih lanaca i hranidbenih mreža. Znati što su trofičke razine i kako se one definiraju.
Predavanje 6. Prilagodbe morskih organizama na uvjete okoliša. (2 sata)
Ishodi učenja: Opisati značenje različitih oblika tijela morskih organizama za život u različitim uvjetima okoliša. Prepoznati povezanost između različitih morfoloških i fizioloških obilježja i načina života i ishrane različitih vrsta organizama.

Predavanje 7. Odnosi među morskim organizmima u različitim životnim zajednicama mora. (2 sata)
Ishodi učenja: Upoznati se s horizontalnom i vertikalnom strukturom oceana i osnovnim svojstvima svake od dubinskih stepenica morskog dna (bentala) i otvorenog mora (pelagijala). Shvatiti utjecaj poremećaja i razumjeti posljedice koje nastaju uklanjanjem ključnih predatora iz zajednice. Analizirati primjere ekoloških sukcesija i shvatiti njihovog značaj u prirodnim ekosustavima.
Predavanje 8. Obilježja, sastav zajednica i odnosi među organizmima u obalnim zajednicama kamenitih podloga. (2 sata)
Ishodi učenja: Objasniti uvjete okoliša koji određuju sastav i gustoću zajednica u zoni plime i oseke na kamenitim podlogama. Nabrojati limitirajuće faktore ove zone i prilagodbe organizama kako bi se održali u takvom okolišu. Upoznati pojavu i uzroke vertikalne zonacije, sastav zajednica u pojedinim zonama i međusobne odnose organizama u svakoj od njih. Analizirati hranidbene mreže ove zone.
Predavanje 9. Obalne životne zajednice mekih supstrata. (2 sata)
Ishodi učenja: Upoznati uvjete okoliša koji određuju sastav i gustoću zajednica u zoni plime i oseke na mekim supstratima. Analizrati limitirajuće faktore ove zone i prilagodbe organizama kako bi se održali u takvom okolišu. Upoznati vertikalnu zonaciju, sastav zajednica u pojedinim zonama i međusobne odnose organizama u svakoj od njih. Upoznavati hranidbenu mrežu ove zone.
Predavanje 10. Pridnene životne zajednice mekih supstrata kontinentske podine. (2 sata)
Ishodi učenja: Definirati uvjete okoliša koji određuju sastav i gustoću zajednica u subtidalnoj zoni koja se proteže do kontinentskog slaza te osnovna obilježja pridnenih zajednica mekih dna i osnovnu podjelu obzirom na prisutnost/odsutnost vegetacije. Opisati odnose među organizmima koji vladaju u ovim zajednicama i navesti primjere iz svjetskih mora i Jadrana. Poznavati sastav osnovnih hranidbenih mreža.
Predavanje 11. Pridnene životne zajednice kamenitog dna kontinentske podine. (2 sata)
Ishodi učenja: Opisati osnovna obilježja pridnenih zajednica kamenitih dna i njihov biološki značaj. Definirati limitirajuće faktore i analizirati odnose među organizmima u ovim zajednicama. Upoznati se sa zajednicama kelpa i efektima promjena u hranidbenom lancu u tipičnim zajednicama kelpa.
Predavanje 12. Životne zajednice epipelagijala. (2 sata)
Ishodi učenja: Znati koji su osnovni abiotički i biotički faktori koji utječu na sastav i brojnost pridnenih zajednica ovog područja. Opisati podjelu područja i prilagodbe organizama na uvjete koji vladaju. Upoznati se s obilježjima epipelagijske hranidbene mreže i obilježjima primarne produkcije epipelagijala u različitim geografskim područjima.
Predavanje 13. Životne zajednice koraljnih grebena. (2 sata)
Ishodi učenja: Upoznati različite tipove koraljnih grebena, načine i uvjete postanka i opstanka ovih biološki bogatih i raznovrsnih životnih zajednica. Znati koji su to najznačajniji inter- i intraspecijski odnosi među organizmima koji nastanjuju ove životne zajednice. Analizirati pojednostavljene hranidbene mreže i opasnosti od poremećaja koji mogu izazvati negativne promjene/nestanak koraljnih grebena.
Predavanje 14. Dubokomorske životne zajednice. (2 sata)
Ishodi učenja: Znati podjelu dubokomorskih područja prema u ovisnosti o količini/odsutnosti svjetla. Upoznati se s osnovnim adaptacijama morskih organizama na život u ekstremnim, dubokomorskih uvjetima. Nabrojati tipove odnosa koji vladaju među istim i različitim vrstama koje nastanjuju dubokomorska područja s naglaskom na ihtio- i teutofaunu Južnojadranske kotline.
Predavanje 15. Utjecaj čovjeka na ekosustav mora. (2 sata)
Ishodi učenja: Upoznati se s posljedicama antropogenih utjecaja na životne zajednice mora i oceana. Prepoznati razlike između ekstinkcije i eksterminacije s primjerima iz morskog svijeta. Steći jasne spoznaje o ugroženosti velikog broja vrsta i značaju IUCN liste.

Seminari (15 sati):
Teme seminara ovise o interesima studenata. Osim tema koje predlaže nastavnik studenti mogu odabrati i druge, njima zanimljive teme vezane uz sadržaj kolegija. Na seminarima je predviđeno aktivno sudjelovanje svih studenata. Kroz seminare studenti trebaju razviti samostalnost u istraživanju i prikupljanju građe za izradu rada, sposobnost pisanja rada prema zadanim pravilima, osposobiti se za kvalitetnu i temeljitu obradu i prezentaciju seminarske teme, steći sposobnost raspravljanja i objektivnog, kritičkog osvrta

1.43. *Vrste izvođenja nastave (staviti X)*	☒predavanja ☒seminari i radionice ☐vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

1.44. *Obveze studenata*

Uredno pohađanje predavanja i seminara.

1.45. *Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)*

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.46. *Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu*

Nastavnik vrjednjuje i ocjenjuje rad studenata provjerom znanja gradiva iz kolegija kroz nekoliko različitih segmenata: pismeni ispit, aktivnost na nastavi te priprema i prezentacija seminarskog rada. Pitanja u testu najvećim dijelom su bazirana na metodi odabira točnog odgovora te u manjoj mjeri na nadopuni riječi/dijelova rečenica ili odgovorima esejskog tipa. Pismeni ispit nosi do 60% od ukupne ocjene kolegija, a način vrjednovanja je sljedeći: 90% - 100% - ocjena izvrstan (5), 80% - 90% - ocjena vrlo dobar (4), 70% - 80% - ocjena dobar (3), 60% - 70% - ocjena dovoljan (2), <60% - ocjena nedovoljan (1). Aktivnost na nastavi se također vrjednuje (npr. sudjelovanje u raspravama, odgovori na pitanja nastavnika, dolasci na konzultacije) te nosi do 10%, a seminarski rad do maksimalno 30% od ukupne ocjene.

1.47. *Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju*

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Castro P, Huber ME (2005) Marine biology, 5th Ed.,		
McGraw Hill Higher Education, NY.		

Dopunska literatura

Peres JM, Gamulin-Brida H (1973) Biološka oceanografija. ŠK Zagreb.
Riedl R (1973) Fauna und Flora der Adria, Verlag Paul Parey, Hamburg-Berlin

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Krajem semestra, evaluacija predmeta i nastavnika provest će se putem anonimne studentske ankete. Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu. Tijekom nastave vrednuje se:
a) pohađanje nastave
b) aktivnost u nastavi
c) usvojeno znanje

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Prof. dr. sc. Alen Soldo**	
Naziv kolegija	**TEHNIKE PODVODNIH ISTRAŽIVANJA**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Izborni	
Godina studij	2.	
Semestar	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	45+30+15

OPIS KOLEGIJA

1.48. *Ciljevi kolegija*

Savladavanjem ovog predmeta studenti imaju priliku za daljnje usavršavanje u ronjenju, naprednim ronilačkim kategorijama i vještinama. Po uspješno završenom ispitu (praktičnom, pismenom i usmenom) studenti stječu zvanje ronioca R1* ili R2*, tj. OWD (Open Water Diver) ili AOWD (Advanced Open Water Diver) međunarodno priznate ronilačke kvalifikacije. Također, stječu znanje o najnovijim metodama i tehnikama podvodnih istraživanja u biologiji i biotehnologiji.

1.49. *Uvjeti za upis kolegija*

1.50. *Očekivani ishodi učenja za kolegij*

Znati početke ronjenja kroz povijest, Aristotelovo zvone, peraje Leonarda da Vincija, početke rada na usavršavanju ronilačkog zvona od Haleya pa nadalje, usavršavanje autonomnog ronilačkog aparata, Siebeovo odijelo i kaciga, rebreather, rad na prvoj podvodnoj kameri. Znati što se dešava s vidom i sluhom pod vodom, promjenama tlak pod vodom i s mjenjanjem dubine, osnovne fizikalne zakone, termoregulaciju, biomehaniku kretanja pod vodom. Znati razlikovati simptome dekompresijske bolesti od barotraume. Znati razlikovati uzroke nastajanja ronilačkih bolesti, znati mehanizme djelovanja dekompresijske bolesti i barotraume, znati uzroke nastajanja narkoze dušikom, znati razlike simptoma za barotraumatsku plinsku emboliju, medijastinalni emfizem, potkožni emfizem i pneumotoraks, znati prvu pomoć za ronilačka oboljenja. Znati kategorije podvodnih vozila za podvodna istraživanja (podmornice, AUV, ROV), podvodne uređaje i instrumente; stacionarne kamere; znati načine snimanja djelovanja stacionarnih i pokretnih ribolovnih alata.

1.51. *Sadržaj kolegija*

Predavanje 1: Povijest ronjenja.
Ishodi učenja: Znati početke ronjenja kroz povijest, Aristotelovo zvone, peraje Leonarda da Vincija, početke rada na usavršavanju ronilačkog zvona od Haleya pa nadalje, usavršavanje autonomnog ronilačkog aparata, Siebeovo odijelo i kaciga, rebreather, rad na prvoj podvodnoj kameri.
Predavanje 2: Podjela ronjenja.
Ishodi učenja: Znati razlikovati osnovne ronilačke kategorije, razlikovati ronjenje na dah od površinskog ronjenja, ronjenje sa zrakom u odnosu na ronjenje s mješavinama plinova, kisikom, ronjenje u saturaciji, te znati podjelu ronjenja obzirom na radne aktivnosti ispod površine.
Predavanje 3: Fizika ronjenja.

Ishodi učenja: Znati što se dešava s vidom i sluhom pod vodom, promjenama tlak pod vodom i s mjenjanjem dubine, osnovne fizikalne zakone, termoregulaciju, biomehaniku kretanja pod vodom.
Predavanje 4: Fiziologija ronjenja.
Ishodi učenja: Znati osnovne karakteristike zraka za disanje te karakterisitke ostalih udisajnih plinova, utjecaj hiperbaričnih uvjeta na tjelesna tkiva i šupljine, specifičnosti funkcioniranja disajnog i kardiovaskularnog sustava u hiperbaričnim uvjetima.
Predavanje 5: Medicina ronjenja.
Ishodi učenja: Znati razlikovati simptome dekompresijske bolesti od barotraume. Znati razlikovati uzroke nastajanja ronilačkih bolesti, znati mehanizme djelovanja dekompresijske bolesti i barotraume, znati uzroke nastajanja narkoze dušikom, znati razlike simptoma za barotraumatsku plinsku emboliju, medijastinalni emfizem, potkožni emfizem i pneumotoraks, znati prvu pomoć za ronilačka oboljenja.
Predavanje 6: Saturacija plinova.
Ishodi učenja: Znati osnovne karakteristike plinova za disanje i uzroke njihova različita djelovanja na ljudsko tijelo, razvoj i primjenu ronilačkih tablica, uzroke toksičnosti i simptome trovanja kisikom, ugljičnim dioksidom, ugljičnim monoksidom.
Predavanje 7: Oprema za ronjenje.
Ishodi učenja: Znati osnovnu opremu za ronjenje s autonomnom ronilačkom opremom, znati razlikovati karakteristike opreme, način uporabe, funkcioniranje i principe rada opreme, zaštitu i održavanje.
Predavanje 8: Prva pomoć i spašavanje.
Ishodi učenja: Znati načine izvlačenja unesrećenog ronioca na površinu, znati pružiti pomoć onesvještenom roniocu na površini, znati načine transporta unesrećenog ronioca, metode prve pomoći za različita oboljenja.
Predavanje 9: Podvodna video i foto oprema.
Ishodi učenja: Znati osnovnu video i foto opremu za podvodna snimanja; tehnike snimanja, korištenje umjetne rasvjete, karakteristike umjetne rasvjete.
Predavanje 10: Uzimanje i obrada podataka.
Ishodi učenja: Znati osnovne tehnike vizualnog cenzusa, metodu kvadrata, metodu točke, metodu transekta, znati software za obradu podataka, primjenu rezultata u procjeni veličine populacija i ostalih bioloških podataka; standardizaciju metoda; način vršenja kratkoročnih i dugoročnih istraživanja.
Predavanje 11: Ostali instrumenti i uređaji.
Ishodi učenja: Znati kategorije podvodnih vozila za podvodna istraživanja (podmornice, AUV, ROV), podvodne uređaje i instrumente; stacionarne kamere; znati načine snimanja djelovanja stacionarnih i pokretnih ribolovnih alata.

Vježba 1: Fizikalni zakoni ronjenja.
Ishodi učenja: Znati Henryev, Daltonov i Boyle-Marriotov zakon, razlikovati djelovanje dubine, obzirom na utjecaj dušika i kisika, znati brzinu ronjenja i načine izranjanja.
Vježba 2: Fiziologija ronjenja.
Ishodi učenja: Znati utjecaj plinova na tijelo, djelovanje plinova u ovisnosti o dubini i promjenama tlaka, temperaturi vode i koeficijentu topljivosti.
Vježba 3: Medicina ronjenja.
Ishodi učenja: Prepoznati simptome dekompresijske bolesti i barotraume te narkoze dušikom, znati načine ronjenja kojima se smanjuje mogućnost oboljenja, znati nedozvoljena ronjenja, znati zakonitosti ronjenja u granicama sigurnosne krivulje.
Vježba 4: Oprema.
Ishodi učenja: Znati pravilno obući ronilačko odijelo i ABC opremu, znati sastaviti autonomni ronilački aparat, načine oblačenja i skidanja, znati pravilno ga rastaviti i znati načine održavanja i čišćenja.
Vježba 5: Ulazak u vodu i disanje pod vodom.
Ishodi učenja: Znati sve načine pravilnog ulaska u vodu s ronilačkim aparatom te korištenje ronilačkog aparata pod vodom za disanje, znati se balansirati na površini.
Vježba 6: Osnovne vježbe ronjenja.

Ishodi učenja: Znati skinuti masku i opet je postaviti pod vodom, znati održavati neutralnu plovnost, znati skinuti aparat i ponovno ga obući pod vodom.
Vježba 7: Kretanje pod vodom.
Ishodi učenja: Znati se kretati pod vodom, načine upotrebljavanja peraja, skidanje olova i slobodan izron.
Vježba 8: Prva pomoć pod vodom.
Ishodi učenja: Znati davati bratsko disanje, znati naći izgubljeni regulator, bratsko disanje do površine, odvlačenje unesrećenog do plovila ili obale.
Vježba 9: Kretanje u moru.
Ishodi učenja: Znati ponoviti sve naučeno u prirodnom okruženju do 18 m dubine.
Vježba 10: Tehnike podvodnih istraživanja.
Ishodi učenja: Znati praktično primjeniti metode kvadrata, točke i transekta, te upotrijebiti podvodnu foto i video opremu.

1.52. *Vrste izvođenja nastave (staviti X)*	☒predavanja ☒seminari i radionice ☒vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

1.53. *Obveze studenata*

Nastava se temelji na predavanjima, vježbama i praktičnom radu na bazenu i moru. Održavanje nastave se provodi putem predavanja, vježbi te seminara, koja su redovita tjedna. Predavanja su frontalna s korištenjem video priloga ili putem Power Point prezentacije, a nakon predavanja će se voditi rasprava. Vježbe su pokazne i auditorne, održavaju se na bazenu i u moru.

1.54. *Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)*

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	X
Portfolio							

1.55. *Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu*

Znanje se provjerava putem pismenih kolokvija, kao i putem provjere praktičnog znanja. Konačno znanje se utvrđuje i ocjenjuje na ispitu, koji se polaže usmeno.

1.56. *Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju*

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Soldo. A., Valić, Z., Glavičić, I. , Jurman, B.,Drviš, I. 2013. Ronjenje. Sveučilište u Splitu & HOA: 288 pp.		
Soldo, A. Tehnike podvodnih istraživanja. Skripta.		

Dopunska literatura

Gošević, S. (1990.): Ronjenje u sigurnosti, JUMENA, Zagreb
2. Richardson, D. (2003.): The encyclopedia of recreational diving, Published by PADI, USA

3. Examining underwater visual census techniques for the assessment of population structure and biodiversity in temperate coastal marine protected areas. (Ed. N. Barrett and C. Buxton). Technical Report Series, No. 11, Tasmanian Aquaculture and Fisheries Institute, 2002.
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija
Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu. Tijekom nastave vrednuje se: ***a) pohađanje nastave*** ***b) aktivnost u nastavi*** ***c) usvojeno znanje***

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Doc. dr. sc. Frano Matić**	
Naziv kolegija	**FIZIČKA OCEANOGRAFIJA**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	2.	
Semestar	4.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	20+15+0

OPIS KOLEGIJA
Ciljevi kolegija
Cilj nastave je upoznavanje studenata s načinima mjerenja i obrade parametara koji opisuju fizikalno stanje mora te stjecanje osnova za razumijevanje fizikalnih svojstava i gibanja u moru.
Uvjeti za upis kolegija
Očekivani ishodi učenja za kolegij
1. Poznavati područja istraživanja fizičke oceanografije i povezanost fizičke oceanografije s drugim znanstvenim disciplinama. ***2. Poznavati metode i instrumente za mjerenje termohalinih svojstava mora.*** ***3. Poznavati direktne metode mjerenja morskih struja – metoda po Lagrangeu (zanošenje broda, kartice, boce, rodamin-B, površinski i dubinski plovci) i metoda po Euleru (strujomjeri – Ekmanov, autonomni, ADCP).*** ***4. Definirati kratkoperiodične i dugoperiodične oscilacije razine mora.*** ***5. Poznavati razdiobu termohalinih svojstava u oceanima i morima i razumjeti procese koji utječu na te razdiobe.*** ***6. Poznavati osnovna svojstva gibanja u oceanima i morima i razumjeti najvažnije uzroke gibanja.*** ***7. Razumjeti slobodna i prisilna gibanja u moru.***
Sadržaj kolegija
Predavanja ***Predmet istraživanja i metodologija. (1 sat)*** ***Mjerenje saliniteta i temperature mora. (2 sata)*** ***Određivanje tlaka i gustoće morske vode. (1 sat)*** ***Karakteristike vodenih masa i T-S dijagrami. (1 sat)*** ***Optička svojstava mora. (1 sat)***

Mjerenje struja u moru (indirektno, po Lagrangeu, po Euleru). (1 sat)
Mjerenje kratkoperiodičnih i dugoperiodičnih oscilacija morske razine (valomjer, mareograf). (1 sat)
Raspodjela saliniteta i temperature u svjetskim morima i oceanima. Vanjski i unutrašnji faktori važni za razdiobu termohalinih svojstava u oceanima i okrajnjim morima. (3 sata)
Raspodjela tlaka, gustoće i vodenih masa u svjetskim morima i oceanima. (1 sat)
Kinematika strujanja (geostrofija, hidrostatika), opća cirkulacija svjetskih oceana i mora. (2 sata)
Vjetar i vjetrovne struje (Ekmanova spirala), termohaline struje. (2 sat)
Valovi u dubokoj i plitkoj vodi (vjetrovni valovi, tsunami). (1 sat)
Valovi prve i druge klase (seši, inercijalne oscilacije, Rossbyjevi valovi). (1 sat)
Plima i oseka (sila uzročnica, opis pojave, elementarna dinamika). (1 sat)
Olujni uspori (utjecaj tlaka zraka i vjetra na kolebanje morske razine). (1 sat)

Vježbe
Određivanje saliniteta morske vode. (1 sat)
Instrumenti za mjerenje temperature mora. (1 sat)
Izračuni tlaka i gustoće morske vode. (1 sat)
Određivanje karakteristika vodenih masa na temelju T-S dijagrama. (1 sat)
Instrumenti za mjerenje i metode obrade morskih struja. (1 sat)
Instrumenti za mjerenje i metode obrade mareografskih podataka. (1 sat)
Korištenje satelitskih mjerenja u fizičkoj oceanografiji. (2 sat)
Grafički prikazi podataka u fizičkoj oceanografiji (temperatura i salinitet, gustoća, vremenski nizovi, T-S dijagrami) (4 sata).
Obrada i analiza podataka prikupljenih tijekom krstarenja (2 sata).
Klasična metoda dinamičkog računa – izračun geostrofičkih struja. (1 sat)

Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒predavanja ☐seminari i radionice ☒vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

Obveze studenata

Studenti su obavezni prisustvovati predavanjima i vježbama.

Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio		Kolokvij	X				

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu

Pohađanje nastave i vježbi je obavezno. Rad studenata će se vrednovati tijekom semestra kroz kolokvije iz tema predavanja i vježbi gdje će se provjeriti ključne specifične kompetencije navedene za svaku cjelinu, kao i putem pismenog ispita po završetku kolegija. Na osnovu uspjeha iz kolokvija i pismenog ispita bit će formirana završna ocjena cijelog predmeta.

Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*

Pickard, G.L, Emery, W.J. (1990): Descriptive Physical Oceanography. Pergamon Press, Oxford, 320 pp.		
Pond, S., Pickard, G.L. (1983): Introductory Dynamic Oceanography. Pergamon Press, Oxford, 1983, 329 pp.		
Open University Course Team: Seawater-Its Composition, Properties and Behaviour. Pergamon Press, Oxford,		
Open University Course Team: Waves, Tides and Shallow - Water Processes. Pergamon Press, Oxford, 1991. 187		
Open University Course Team: Ocean circulation. Pergamon Press, Oxford, 1991. 286 pp.		
Dopunska literatura		
1. Robert H. Stewart: INTRODUCTION TO PHYSICAL OCEANOGRAPHY; Department of Oceanography, Texas (http://oceanworld.tamu.edu). *2. Mala internet škola oceanografije. (http://skola.gfz.hr).*		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu. Tijekom nastave vrednuje se: ***a) pohađanje nastave*** ***b) aktivnost u nastavi*** ***c) usvojeno znanje*** ***Nakon završenih predavanja i vježbi studenti će popunjavati sveučilišnu anketa o kvaliteti nastavnika i nastave.***		

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Izv. prof. dr. sc. Slavica Matijević**	
Naziv kolegija	**KEMIJSKA OCEANOGRAFIJA**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	2.	
Semestar	4.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	20+15+0
OPIS KOLEGIJA		
Ciljevi kolegija		
Cilj nastave je upoznavanje studenata s osnovama kemijske oceanografije koja proučava kemijski sastav morske vode te fizičke, biološke i geološke procese kao i globalne cikluse koji na sastav morske vode utječu.		
Uvjeti za upis kolegija		

Očekivani ishodi učenja za kolegij
Objasniti interdisciplinarnost kemijske oceanografije. Opisati povijesni razvoj istraživanja u kemijskoj oceanografiji u svijetu kao i oceanografska istraživanja u Jadranu. Definirati pojam makrokonstituenata u morskoj vodi. Definirati mikrokonstituente u morskoj vodi. Definirati makrokonstituente u morskoj vodi. Opisati biogeokemijski ciklus ugljika.
Sadržaj kolegija
Predavanja ***Uvod u kemijsku oceanografiju. (2 sata)*** ***Svojstva vode i morske vode. (1 sat)*** ***Sastav morske vode – makrokonstituenti (3 sata)*** ***Sastav morske vode – mikrokonstituenti. (2 sata)*** ***Sastav morske vode - partikularna tvar (1 sat)*** ***Biološka i nebiološka kontrola mikrokonstituenata i elemenata u tragovima. (2 sata)*** ***Karbonatni sustav u morskoj vodi (alkalinitet, kontrola pH vrijednosti morske vode). (3 sata)*** ***Biogeokemijski ciklus ugljika (2 sata)*** ***Biogeokemijski ciklus dušika (2 sata)*** ***Biogeokemijski ciklus fosfora (2 sata)*** ***Vježbe*** ***Određivanje koncentracije kisika u uzorcima morske vode. (3 sata)*** ***Određivanje koncentracije pesticida i polikloriranih bifenila u uzorcima sedimenta i organizama. (3 sata)*** ***Određivanje koncentracije teških metala u uzorcima organizama i sedimenata. (3 sata)*** ***Određivanje pH vrijednosti morske vode. (3 sata)*** ***Određivanje koncentracije hranjivih soli u uzorcima morske vode. (3 sata)***

Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒predavanja ☐seminari i radionice ☒vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☒laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

Obveze studenata
Studenti su obavezni prisustvovati predavanjima i vježbama.

Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	X
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu

Pohađanje nastave i vježbi je obavezno. Rad studenata će se vrednovati tijekom semestra kroz ispit iz predavanja i vježbi gdje će se provjeriti ključne specifične kompetencije navedene za svaku cjelinu. Na osnovu uspjeha iz pismenih ispita bit će formirana završna ocjena cijelog predmeta.

Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
F. J. Millero, CHEMICAL OCEANOGRAPHY, 4th Edition (2013)		

S. M. Liebes, INTRODUCTION TO MARINE BIOGEOCHEMISTRY, 2nd ed. Elsevier (2009)		
The Open University Course Team; ed. J. Wright and A. Cooling: SEAWATER: ITS COMPOSITION, PROPERTIES AND BEHAVIOUR, 2nd ed. (2013)		
The Open University Course Team; MARINE BIOGEOCHEMICAL CYCLES, 2nd ed. (2005)		
The Open University Course Team; OCEAN CHEMISTRY AND DEEP-SEA SEDIMENTS 1st Edition		

Dopunska literatura

1. CHEMICAL OCEANOGRAPHY: James W. Murray and Anitra Ingalls www.ocean.washington.edu/courses/oc400/lecture_notes.html
2. Skoog, West, Holler: FUNDAMENTALS OF ANALYTICAL CHEMISTRY, Vith Edit. 1992.
3. Robert H. Stewart: INTRODUCTION TO PHYSICAL OCEANOGRAPHY; Department of Oceanography, Texas (http://oceanworld.tamu.edu).

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Krajem semestra, evaluacija predmeta i nastavnika provest će se putem anonimne studentske ankete. Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu. Tijekom nastave vrednuje se:
a) pohađanje nastave
b) aktivnost u nastavi
c) usvojeno znanje

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Prof. dr. sc. Svjetlana Krstulović Šifner**	
Naziv kolegija	**ŽIVA BOGATSTVA MORA II**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	2.	
Semestar	4.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	30+0+0

OPIS KOLEGIJA

Ciljevi kolegija

U okviru ovog predmeta studenti stječu znanja o najznačajnijim svjetskim ribolovnim područjima te o najvažnijim vrstama i skupinama morskih organizama koje se izlovljavaju. Studenti se upoznaju s karateristikama ribolova u pojedinim FAO statističkim zonama, stječu saznanja o tome gdje su najznačajnija svjetska lovišta i najveće ribolovne flote te kako se njihovo djelovanje dugoročno odražava na stanje ribolovnih resursa. Osim toga, studenti se upoznaju s biološkim i gospodarskim značajkama ribolovnih resursa u Jadranu, obilježjima ribolovnih flota koje djeluju na području Jadrana, načinima i obimu iskorištavanja živih bogatstava kao i sa zakonskim okvirom u kojem se ribarstvene aktivnosti odvijaju.

Uvjeti za upis kolegija

Očekivani ishodi učenja za kolegij
Spoznati značaj utjecaja klimatskih primjena na živi svijet mora i oceana. Naučiti gdje i kada je započela praksa dubokomorskog ribolova i kojim ribolovnim alatima se provodi. Razumjeti odnose koji vladaju u dubokomorskom okolišu i njegove osobitosti. Upoznati se sa skupinama morskih organizama i najznačajnijim vrstama zastupljenih u ovom tipu ribolova. Prepoznati opasnosti koje prijete živim bogatstvima mora uslijed njihovog intenzivnog iskorištavanja u dubokomorskom okolišu. Znati geomorfološka klimatska i hidrografske specifičnosti Mediterana i Crnog mora (FAO statistička zona 37). Analizirati glavne ribolovne resurse ove zone, njihove ulove i trendove. Poznavati najznačajnija obilježja ribolova, intenzitet i načine iskorištavanja živih bogatstava mora. Definirati veličinu i snagu ribolovne flote u zoni i udio pojedinih zemalja u ukupnom ribolovnom naporu.
Sadržaj kolegija
Predavanje 1 (2 sata): Uvod ***Ishodi učenja: Upoznati studente sa sadržajem kolegija, planom predavanja, obavezama koje trebaju izvršiti kao preduvjet za uspješno savladavanje nastavne građe i dobivanja konačne ocjene iz kolegija. Kroz zajedničko ponavljanje najvažnijih dijelova gradiva iz kolegija Živa bogatstva mora I, studenti se polako uvode u materiju ovog kolegija koji sadržajno predstavlja nadogradnju prethodno stečenih temeljnih znanja o živim bogatstvima mora.*** ***Predavanje 2 (2 sata): Sastav i stanje ribolovnih resursa - FAO statističkim zonama 21, 27 i 31*** ***Ishodi učenja: Znati osnovna geomorfološka, klimatska, hidrografska obilježjima FAO statističke zone 21 (Sjeverozapadni Atlantik), FAO statističke zone 27 (Sjeveroistočni Atlantik) i FAO statističke zone 31 (Zapadni dio centralnog Atlantika). Prepoznavanje glavnih ribolovnih resursa po zonama, njihovih ulova i trendova. Poznavati najznačajnija obilježja ribolova svake pojedine zone, intenziteta i načina iskorištavanja živih bogatstava mora. Znati krovne organizacije koje se u okviru svake zone bave managementom i zaštitom ribolovnih resursa zone.*** ***Predavanje 3 (2 sata): Sastav i stanje ribolovnih resursa- FAO statističkim zonama 34, 41 i 47*** ***Ishodi učenja: Opisati geomorfološka, klimatska i hidrografska obilježjima FAO statističke zone 34 (Istočni dio centralnog Atlantika), FAO statističke zone 41 (Jugozapadni Atlantik) i FAO statističke zone 47 (Jugoistočni Atlantik). Upoznati glavne ribolovne resurse po zonama, njihove ulove i trendove. Analizirati najznačajnija obilježja ribolova svake pojedine zone, intenziteta i načina iskorištavanja živih bogatstava mora. Znati krovne organizacije koje se u okviru svake zone bave managementom i zaštitom ribolovnih resursa zone.*** ***Predavanje 4 (2 sata): Sastav i stanje ribolovnih resursa - FAO statističke zone 51 i 57*** ***Ishodi učenja: Upoznati geomorfološka, klimatska i hidrografska obilježja FAO statističke zone 51 (Zapadni indijski ocean) i FAO statističke zone 57 (Istočni Indijski ocean). Znati glavne ribolovne resurse u zapadnom i istočnom Indijskom oceanu, njihove ulove i trendove ulova. Analizirati najznačajnija obilježja ribolova svake pojedine zone, intenzitet i način iskorištavanja živih bogatstava mora. Znati krovne organizacije koje se u okviru zona bave managementom i zaštitom ribolovnih resursa.*** ***Predavanje 5 (2 sata): Sastav i stanje ribolovnih resursa - FAO statističke zone 61 i 67*** ***Ishodi učenja: Objasniti geomorfološka, klimatska i hidrografska obilježjima FAO statističke zone 61 (Sjeverozapadni Pacifik) i FAO statističke zone 67 (Sjeveroistočni Pacifik). Znati koji su glavni ribolovni resursi po zonama, koliki su njihovi godišnji ulovi i trendovi. Objasniti najznačajnija obilježja ribolova svake pojedine zone, intenzitet i način iskorištavanja živih bogatstava mora. Znati koje su krovne organizacije koje se u okviru svake zone bave managementom i zaštitom ribolovnih resursa zone.*** ***Predavanje 6 (2 sata): Sastav i stanje ribolovnih resursa u FAO statističke zone 71 i 77*** ***Ishodi učenja: Upoznati geomorfološka, klimatska i hidrografska obilježja FAO statističke zone 71 (Zapadni dio centralnog Pacifika) i FAO statističke zone 77 (Istočni dio centralnog Pacifika). Znati glavna obilježja ribarstva ovih zona uključujući najznačajnije ribolovne resurse i recentno stanje njihovih stockova, najvažnije tipove ribolova te intenzitet i načine iskorištavanja živih bogatstava. Upoznati se s najznačajnijim organizacijama koje se bave upravljanjem i zaštitom ribolovnih resursa tog područja.*** ***Predavanje 7 (2 sata) : Sastav i stanje ribolovnih resursa - FAO statističke zone 81 i 87***

Ishodi učenja: Upoznati geomorfološka, klimatska i hidrografska obilježja, FAO statističke zone 81 (Jugozapadni Pacifik) i FAO statističke zone 87 (Jugoistočni Pacifik). Upoznati glavne ribolovne resurse po zonama, njihove ulove i trendove te najznačajnija obilježja ribolova svake pojedine zone, intenziteta i načina iskorištavanja živih bogatstava mora. Znati koje su krovne organizacije koje se u okviru svake zone bave managementom i zaštitom ribolovnih resursa zone.
Predavanje 8 (2 sata): Sastav i stanje bioloških resursa u pacifičkom otočnom području i području Južnog oceana
Ishodi učenja: Definirati geomorfološka, klimatska i hidrografska obilježja Pacifičkog otočnog područja i područja Južnog oceana. Znati glavne ribolovne resurse po zonama, njihove ulove i trendove. Objasniti najznačajnija obilježja ribolova, intenziteta i načina iskorištavanja živih bogatstava mora u ovim zonama. Znati krovne organizacije koje se u okviru svake zone bave managementom i zaštitom ribolovnih resursa zone.
Predavanje 9 (2 sata): Dubokomorski ribolov – recentno stanje i perspektive
Ishodi učenja: Naučiti gdje i kada je započela praksa dubokomorskog ribolova i kojim ribolovnim alatima se provodi. Razumjeti odnose koji vladaju u dubokomorskom okolišu i njegove osobitosti. Upoznati se sa skupinama morskih organizama i najznačajnijim vrstama zastupljenih u ovom tipu ribolova. Prepoznati opasnosti koje prijete živim bogatstvima mora uslijed njihovog intenzivnog iskorištavanja u dubokomorskom okolišu. Objasniti što je s dubokomorskim ribolovom u Jadranu. Na osnovu prethodno stečenih znanja opisati moguće načine zaštite odnosno stvaranja uvjeta za održivo iskorištavanje dubokomorskih bioloških resursa.
Predavanje 10 (2 sata): Nacionalni i europski zakonski okviri za dugoročno održivo gospodarenje živim bogatstvima mora
Ishodi učenja: Upoznati se sa osnovnim nacionalnim i europskim zakonima vezanim uz morsko ribarstvo. Shvatiti ulogu znanosti u procesima vezanim uz praćenje i ocjenu stanja ribolovnih resursa i davanje preporuka za njihovo održivo korištenje. Analizirati prednosti i nedostatke legislative EU kroz prizmu potrebe očuvanja i zaštite ribolovnih resursa Jadrana.
Predavanje 11 (2 sata): Sastav i stanje ribolovnih resursa u Mediteranu i Crnom moru
Ishodi učenja: Znati geomorfološka klimatska i hidrografske specifičnosti Mediterana i Crnog mora (FAO statistička zona 37). Analizirati glavne ribolovne resurse ove zone, njihove ulove i trendove. Poznavati najznačajnija obilježja ribolova, intenzitet i načine iskorištavanja živih bogatstava mora. Definirati veličinu i snagu ribolovne flote u zoni i udio pojedinih zemalja u ukupnom ribolovnom naporu. Opisati stanje najznačajnijih ribolovnih resursa u Mediteranu. Objasniti značenje FAO GFCM kao krovne organizacije koja se u okviru zone bavi managementom i zaštitom ribolovnih resursa. Usvojiti koje su najznačajnije preporuke GFCM vezane uz očuvanje i zaštitu ribolovnih resursa Jadrana.
Predavanje 12 (2 sata): Živa bogatstva i ribolov Jadrana
Ishodi učenja: Razumjeti geomorfološka, klimatska i hidrografska obilježja Jadranskog mora. Znati osnovna obilježjima ihtiofaune i teutofaune Jadrana. Upoznati se s kategorijama ribolova u Jadranu prema hrvatskoj legislativi. Analizirati snagu ribolovnih flota koje sudjeluju u izlovu jadranskih bioloških resursa, te distribuciju gospodarski važnih vrsta u Jadranu. Znati veličinu i trendove ulova najznačajnijih vrsta. Upoznati se s različitim tipovima ribolova u RH.
Predavanje 13 (2 sata): Jadransko more i njegova živa bogatstva: stanje i trendovi
Ishodi učenja: Definirati podjelu Jadranskog mora prema FAO. Upoznati se s najznačajnijim ribarstvenim istraživanjima u Jadranu. Objasniti koje su kategorije ribolova u Jadranu prema hrvatskoj legislativi. Usvojiti koje su najznačajnije ribolovne vrste i tipovi ribolova. Znati koliki je udio pojedinih ribolovnih flota u ukupnim ulovima Jadrana.
Predavanje 14 (2 sata): Jadransko more i njegova živa bogatstva: stanje i trendovi (nastavak)
Razumjeti potrebu zaštite ribolovnih resursa i načine na koji se oni najbolje mogu zaštititi. Objasniti ulogu znanosti i suradnje među zemljama sudionicama u ribolovu u managementu ribolova i bioloških resursa Jadranskog mora. Na primjerima iz prakse analizirati važeće zakonske odredbe i njihovu učinkovitost u očuvanju ribolovnih resursa.
Predavanje 15 (2 sata): Recentno stanje pridnenih biozaliha Jadrana
Ishodi učenja: Znati koja su najznačajnija znanstvena, povijesna i recentna, istraživanjima pridnenih biozaliha u Jadranu. Upoznati se s glavnim značajkama pridnenih resursa Jadrana. Usporediti povijesno i recentno stanje demerzalnih bioloških resursa: po skupinama i

pojedinih značajnim vrstama. Znati najznačajnija koćarska područjima Jadrana, snagu ribolovnih flota koje u tim područjima izlovljavaju ribolovne resurse. Shvatiti potrebu očuvanja i zaštite pridnenih ribolovnih resursa i uz ti vezane probleme. Upoznati se s mogućim načinima održivog upravljanja biološkim pridnenim resursima.

Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒predavanja ☐seminari i radionice ☐vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

Obveze studenata

Od studenta se očekuje redovito pohađanje nastave. Studenti na predavanjima moraju biti nazočni na najmanje 70% nastave.

Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu

Nastavnik vrjednuje i ocjenjuje rad studenata provjerom znanja gradiva iz kolegija kroz nekoliko različitih segmenata: pismeni ispit (prema dogovoru 2 parcijalna pismena kolokvija), aktivnost na nastavi te priprema i prezentacija seminarskog rada. Pismeni ispit se rješava davanjem odgovora na ponuđena pitanja metodom izbora, nadopunjavanjem riječi/dijelova rečenica ili rješe odgovorima esejskog tipa. Pismeni ispit nosi do 70% od ukupne ocjene kolegija, a način vrjednovanja je sljedeći: 90% - 100% - ocjena izvrstan (5), 80% - 90% - ocjena vrlo dobar (4), 70% - 80% - ocjena dobar (3), 60% - 70% - ocjena dovoljan (2), <60% - ocjena nedovoljan (1). Aktivnost na nastavi se također vrjednuje (npr. sudjelovanje u raspravama, odgovori na pitanja nastavnika, dolasci na konzultacije) te nosi 10% od ukupne ocjene. Nastavnik ocjenjuje i rad studenata u okviru seminara, što se odnosi na postavljanje problema, razumijevanje gradiva, znanje o zadanoj temi, zaključivanje, pisanje seminarskog rada i usmeno izlaganje seminara uz pomoć pp prezentacije. Seminarski radovi studenata ocjenjuju se uzimajući u obzir odgovara li rad sadržajno zadanoj temi, je li napisan u skladu s naputcima o oblikovanju i sadržaju rada, je li način prezentiranja rada i elementi kojima je prezentiran adekvatan, je li izlaganje jasno, razumljivo i u skladu s prezentiranim sadržajem. Seminarski rad nosi do 20% od ukupne ocjene.

Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Review of the state of world marine fishery resources (2011) FAO Fisheries Technical Paper No. 569, FAO, Rome.		
The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action. FAO, Rome		
Iversen ES (1996) Living marine resources, Their Utilization and management. Springer.		

Dopunska literatura

Vrgoč N, Arneri E, Jukić-Peladić S, Krstulović Šifner S, Mannini P, Marčeta B, Osmani K, Piccinetti C, Ungaro N (2004) Review of current knowledge on n
2. Relini G, Bertrand J, Zamboni A (1999) Synthesis of the knowledge on bottom fishery resources in Central Mediterranean (Italy and Corsica). Biol. Mar. Medit., 6 (suppl. 1.)
3.Jardas I (1996) Jadranska ihtiofauna, ŠK Zagreb.
4. FAO Fisheries Division (http://www.fao.org/fishery/en)

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Krajem semestra, evaluacija predmeta i nastavnika provest će se putem anonimne studentske ankete. Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu. Tijekom nastave vrednuje se:
a) pohađanje nastave
b) aktivnost u nastavi
c) usvojeno znanje

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**prof. dr. sc. Josipa Ferri**	
Naziv kolegija	**FIZIOLOGIJA MORSKIH ORGANIZAMA**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	2.	
Semestar	4.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	45+15+0

OPIS KOLEGIJA

Ciljevi kolegija

Temeljni cilj predmeta Fiziologija morskih organizama je upoznati studente s brojnim fiziološkim procesima koji se odvijaju u organizmu životinja, objasniti ih na staničnoj razini ali i na razini organizma te analizirati procese prilagodbi životinja na različite i promjenjive uvjete okoliša.

Uvjeti za upis kolegija

Očekivani ishodi učenja za kolegij

Po završetku predmeta, student će moći objasniti osnove fiziologije (fiziologiju stanice i membrana), opisati osnovne principe funkcioniranja životinjskih organizama (od hranjenja, probave i apsorpcije hrane, preko molekularnog mehanizma mišićne kontrakcije, prijenosa kisika i ugljikova dioksida tjelesnim tekućinama, fiziologije srca i krvnih žila te osnovnih mehanizama regulacije vode i soli u organizmu, do sustava koji kontroliraju i integriraju sve procese u organizmu), definirati i objasniti prilagodbe morskih organizama na uvjete u okolišu, objasniti i usporediti fiziološke značajke različitih morskih organizama.

Sadržaj kolegija

Predavanje 1: Osnove fiziologije – Životinje i okoliš. (2 sata)
Sadržaj predavanja: važnost istraživanja animalne fiziologije; značajniji istraživači u povijesti fiziologije; dva središnja pitanja fiziologije koja su značajna u svim njenim istraživanjima; vanjski i unutarnji okoliš životinja; homeostaza i njen temeljni mehanizam; kako promjene u okolišu djeluju na životinje koje u njemu žive.

Predavanje 2: Osnove fiziologije – Molekule i stanice. (2 sata)
Sadržaj predavanja: građa staničnih i unutarstaničnih membrana; zašto se membrane mogu opisati modelom tekućeg mozaika; građa epitela, tipovi spojnica/veza između stanica te transcelularni i paracelularni prijenos kroz epitel; mehanizmi stanica kojima primaju i šalju signale; uloga proteina u staničnom signaliziranju.
Predavanje 3: Osnove fiziologije – Prijenos tvari i vode. (2 sata)
Sadržaj predavanja: uloga koncentracijskog gradijenta u prijenosu tvari i vode; osnovni principi pasivnog prijenosa tvari jednostavnom i olakšanom difuzijom; razlika između primarnog i sekundarnog aktivnog prijenosa; mehanizam Na+/K+ crpke; osnovni principi osmoze; akvaporini.
Predavanje 4: Hrana, energija i tjelesna temperatura – Prehrana, hranjenje i probava. (2 sata)
Sadržaj predavanja: uloga i važnost proteina, lipida, ugljikohidrata, vitamina i minerala u prehrani životinja s obzirom na njihove nutritivne zahtjeve; osnovni načini hranjenja životinja; uloga enzima u probavi hrane te različiti mehanizmi apsorpcije za hidrofilne i hidrofobne molekule.
Predavanje 5: Hrana, energija i tjelesna temperatura – Energetski metabolizam. (2 sata)
Sadržaj predavanja: zašto je životinjama potrebna energija; osnove energetike životinja te za koje tri osnovne funkcije životinje koriste energiju; što je to stopa metabolizma, koji faktori utječu na nju te u kakvom je odnosu s veličinom tijela životinje; aerobni i anaerobni metabolizam; mehanizmi proizvodnje ATP-a.
Predavanje 6: Hrana, energija i tjelesna temperatura – Tjelesna temperatura. (2 sata)
Sadržaj predavanja: razlika između topline i temperature; prijenos topline između životinja i njihova okoliša; osnovni principi poikilotermije i fiziološki odgovori hladnokrvnih organizama na njihov okoliš; sistemska i kranijalna toplokrvnost.
Predavanje 7: Kontrola, komunikacija i integracija – Neuroni. (2 sata)
Sadržaj predavanja: neuroni i endokrine stanice; stanična organizacija živčanog tkiva te uloga neurona i glija stanica; ionska osnova membranskog potencijala; što je to membranski potencijal mirovanja, o čemu ovisi te što predstavljaju Nernstova i Goldmanova jednadžba; što je to akcijski potencijal, kako nastaje, kako se širi te koje su njegove osnovne faze; uloga divovskog aksona u istraživanjima membranskog i akcijskog potencijala.
Predavanje 8: Kontrola, komunikacija i integracija – Sinapse. (2 sata)
Sadržaj predavanja: građa i osnovni dijelovi sinapse; što je to sinaptička transmisija te kako sinaptički potencijali kontroliraju pobuđivanje živčanih vlakana; o čemu ovise brze kemijske sinapse; što su to neurotransmiteri, gdje se nalaze te kako i zašto dolazi do njihova otpuštanja; ionotropni i metabotropni postsinaptički receptori.
Predavanje 9: Kontrola, komunikacija i integracija – Osjetilni procesi. (2 sata)
Sadržaj predavanja: osnovna organizacija osjetilnog sustava; principi mehanorecepcije, kemorecepcije, fotorecepcije i elektrorecepcije; načini na koje organizmi osjećaju gibanje, položaj te zvuk; različiti oblici fotoreceptora kod različitih organizama; građa oka kod kralježnjaka te uloga štapića i čunjića u transdukciji svijetla u hiperpolarizirajući receptorski potencijal; aktivna i pasivna elektrorecepcija.
Predavanje 10: Kontrola, komunikacija i integracija – Organizacija živčanog sustava. (2 sata)
Sadržaj predavanja: organizacija i evolucija živčanog sustava; građa živčanog sustava kralježnjaka te procesi koje kontrolira središnji živčani sustav; podjela autonomnog živčanog sustava.
Predavanje 11: Kontrola, komunikacija i integracija – Fiziologija endokrinologije i neuroendokrinologije. (2 sata)
Sadržaj predavanja: osnove endokrinologije; mehanizmi sinteze, skladištenja i otpuštanja hormona; autokrino i parakrino djelovanje hormona; tipovi endokrinih žlijezda i stanica te načini kontrole endokrinog sustava; endokrina kontrola osmoregulacije, rasta i razmnožavanja kod kralježnjaka.
Predavanje 12: Kretanje i mišići – Kontrola kretanja. (2 sata)
Sadržaj predavanja: zašto neuralna kontrola skeletnih mišića predstavlja osnovu ponašanja životinja; kontrola i koordinacija kretanja kralježnjaka.
Predavanje 13: Kretanje i mišići – Mišići. (2 sata)
Sadržaj predavanja: građa skeletnih mišića kod kralježnjaka; molekularni mehanizam mišićne kontrakcije; uloga aktina, miozina, kalcijevih iona, sarkoplazmatskog retikuluma i

titina u mišićnoj kontrakciji; energetika mišića te što predstavlja izvor energije za kontrakciju mišića; građa glatkih i srčanih mišića kod kralježnjaka.
Predavanje 14: Kretanje i mišići – Plovnost. (2 sata)
Sadržaj predavanja: neutralna plovnost; mehanizmi kojima ribe nadoknađuju manjak u sili uzgona; prednosti i nedostaci akumulacije lipida i plinova kao načina nadoknade manjka u sili uzgona; sekrecija i apsorpcija plinova u plivaćem mjehuru riba.
Predavanje 15: Kisik, ugljikov dioksid i unutarnji prijenos tvari – Kisik i ugljikov dioksid. (2 sata)
Sadržaj predavanja: osnovna svojstva plinova te mehanizam njihove difuzije; prijenos plinova strujanjem; efekt kaskade kisika; kontrastna svojstva zraka i vode kao respiracijskih medija te što ona znače za vodene organizme.
Predavanje 16: Kisik, ugljikov dioksid i unutarnji prijenos tvari – Fiziologija vanjskog disanja. (2 sata)
Sadržaj predavanja: osnove vanjskog disanja te temeljni principi izmjene plinova aktivnom ventilacijom; osnovni mehanizmi disanja kod riba te kod vodenih beskralježnjaka; ram-ventilacija i dvostruki pumpni sistem kod riba; mehanizam disanja zraka kod riba.
Predavanje 17: Kisik, ugljikov dioksid i unutarnji prijenos tvari – Prijenos kisika i ugljikova dioksida tjelesnim tekućinama. (2 sata)
Sadržaj predavanja: kemijska svojstva respiracijskih pigmenata te svojstva vezivanja kisika za respiracijske pigmente; funkcije respiracijskih pigmenata u životinja; prijenos ugljikova dioksida krvotokom; Rootov, Bohrov i Haldanov efekt; fiziologija kiselo-bazne ravnoteže.
Predavanje 18: Kisik, ugljikov dioksid i unutarnji prijenos tvari – Cirkulacija. (2 sata)
Sadržaj predavanja: podrijetlo električnih impulsa potrebnih za kontrakciju srčanog mišića; što je to kardiogram te koji su njegovi osnovni dijelovi; principi tlaka, otpornosti i protoka u krvožilnim sustavima; cirkulacija kod riba te zatvoreni i otvoreni cirkulacijski sustav kod vodenih beskralježnjaka.
Predavanje 19: Voda, sol i ekskrecija – Osnove i mehanizmi regulacije vode i soli u organizmima. (2 sata)
Sadržaj predavanja: važnost tjelesnih tekućina i njihovi međusobni odnosi; osmoregulatori i osmokonformeri; regulacija staničnog volumena.
Predavanje 20: Voda, sol i ekskrecija – Fiziologija regulacije vode i soli u organizmima životinja u njihovom okolišu. (2 sata)
Sadržaj predavanja: mehanizmi regulacije vode i soli kod životinja u slatkovodnoj sredini, oceanima te staništima koje karakteriziraju promjene saliniteta.
Predavanje 21: Voda, sol i ekskrecija – Bubrezi i ekskrecija. (2 sata)
Sadržaj predavanja: osnovni mehanizmi funkcije bubrega; načini stvaranja urina kod riba, dekapodnih rakova i mekušaca; raspodjela i ekskrecija dušika iz organizma.
Predavanje 22: Fiziološke značajke različitih morskih organizama – Rakovi. (1 sat)
Sadržaj predavanja: mehanizam presvlačenja kod rakova; uloga X- i Y-organa kod presvlačenja rakova.
Predavanje 23: Fiziološke značajke različitih morskih organizama – Glavonošci. (1 sat)
Sadržaj predavanja: mehanizmi promjene boje tijela glavonožaca; kromatofori, leukofori i iridociti; osnovni obrasci promjene boje tijela glavonožaca.
Predavanje 24: Fiziološke značajke različitih morskih organizama – Ribe. (1 sat)
Sadržaj predavanja: osnovne fiziološke značajke hrskavičnjača, pelagičnih i dubokomorskih vrsta riba te njihove prilagodbe na staništa u kojima žive.

Vježba 1: Osnove fiziologije – Molekule i stanice. (1 sat)
Sadržaj vježbi: građa stanične membrane te model tekućeg mozaika; različiti oblici veza između stanica te načini staničnog signaliziranja; uloga G-proteina u staničnom signaliziranju.
Vježba 2: Osnove fiziologije – Prijenos tvari i vode. (1 sat)
Sadržaj vježbi: jednostavna i olakšana difuzija; redoslijed procesa koji se odvijaju tijekom aktivnog prijenosa – primjer Na+/K+ crpke; ko-prijenos i kontra-prijenos te nosači koji su karakteristični za navedene prijenose.
Vježba 3: Hrana, energija i tjelesna temperatura – Prehrana, hranjenje i probava. (1 sat)

Sadržaj vježbi: različiti oblici hranjenja kod različitih morskih organizama; kategorije koje su najbrojnije među ribama – konzumenti planktona, herbivori, predatori beskralježnjaka, omnivori, konzumenti riba, detrivori.
Vježba 4: Kontrola, komunikacija i integracija – neuroni i sinapse. (1 sat)
Sadržaj vježbi: osnovni dijelovi živčane stanice i sinapse; faze akcijskog potencijala; kako se mjeri membranski/akcijski potencijal – model: divovski akson lignje.
Vježba 5: Kontrola, komunikacija i integracija – osjetilni procesi. (1 sat)
Sadržaj vježbi: osnovni dijelovi osjetilnog receptora; mehanizam funkcioniranja bočne pruge kod riba; korištenje elektrorecepcije u komunikaciji riba.
Vježba 6: Kontrola, komunikacija i integracija – endokrinologija i neuroendokrinologija. (1 sat)
Sadržaj vježbi: hormoni koji kontroliraju osmoregulaciju, rast i razmnožavanje kod kralježnjaka.
Vježba 7: Kretanje i mišići – Mišići i načini kretanja. (2 sata)
Sadržaj vježbi: funkcionalna jedinica kontrakcije mišića; dijelovi sarkomere – aktinski i miozinski filamenti, Z disk, I pruga, A pruga i H zona; uloga iona kalcija te važnost ATP-a u kontrakciji mišića; anguiliformni, subcarangiformni, carangiformni i tuniformni stil plivanja; mišićno-propelerska tehnika plivanja kod riba; kad pojedine vrste riba koriste određenu peraju tijekom plivanja; principi i tehnike plivanja ostalih morskih organizama.
Vježba 8: Kretanje i mišići – Plovnost. (1 sat)
Sadržaj vježbi: sile koje djeluju na tijelo uronjeno u vodu; vrijednosti gustoća pojedinih tkiva kod riba; volumen plivaćeg mjehura nekoliko vrsta riba na različitim dubinama – utjecaj atmosferskog tlaka.
Vježba 9: Kisik, ugljikov dioksid i unutarnji prijenos tvari – Vanjsko i unutarnje disanje. (1 sat)
Sadržaj vježbi: osnovni mehanizam disanja kod riba; važnost protustrujne cirkulacije – usporedba s podudarnom cirkulacijom; mehanizmi koji koriste određene vrste riba za vrijeme života na kopnu.
Vježba 10: Kisik, ugljikov dioksid i unutarnji prijenos tvari – cirkulacija. (1 sat)
Sadržaj vježbi: struktura i funkcija hemoglobina; Bohrov, Rootov i Haldanov efekt; uloga pretklijetke i klijetke tijekom pumpanja srca kod riba te kontrakcija kardiomiocita; osnovne faze akcijskog potencijala srčanih stanica; krvožilna mreža (arterije i vene) cirkulacijskog sustava riba.
Vježba 11: Voda, sol i ekskrecija – Regulacija vode i soli u organizmima. (1 sat)
Sadržaj vježbi: mehanizam regulacije i konformizma; osmoregulacija kod morskih i slatkovodnih riba; mehanizmi s kojima se susreću anadromne i katadromne vrste.
Vježba 12: Fiziološke značajke različitih morskih organizama – Rakovi. (1 sat)
Sadržaj vježbi: mehanizam odbacivanja egzoskeleta i rast kod rakova.
Vježba 13: Fiziološke značajke različitih morskih organizama – Glavonošci. (1 sat)
Sadržaj vježbi: osnovni mehanizmi promjene boje tijela kod glavonožaca.
Vježba 14: Fiziološke značajke različitih morskih organizama – Ribe. (1 sat)
Sadržaj vježbi: načini prilagodbi pelagičnih i dubokomorskih vrsta riba na stanište u kojem žive.

Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒predavanja ☐seminari i radionice ☒vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

Obveze studenata

Studenti su obvezni sudjelovati u svim oblicima nastave, položiti pisani ispit te ostvariti minimalno 61% točnosti na ispitu.

Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	

Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu

Uspjeh će se vrednovati na temelju rezultata pisanog ispita. Ocjena na pisanom ispitu će se formirati na sljedeći način: dovoljan (2) za ostvarenih 61% - 70%; dobar (3) za ostvarenih 71% - 80%; vrlo dobar (4) za ostvarenih 81% - 90%; izvrstan (5) za ostvarenih 91% - 100%.

Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
1. Hill RW, Wyse GA, Anderson M. 2008. Animal Physiology (Second Edition). Sinauer Associates, 770 str.		
2. Farrell A. 2011. Encyclopedia of Fish Physiology (First Edition). Academic Press, 2272 str.		
3. Eddy FB, Handy RD. 2012. Ecological and Environmental Physiology of Fish. Oxford University Press, 264 str.		

Dopunska literatura

1. Braithwaite V. 2010. Do fish feel pain? Oxford University Press, 194 str.
2. Evans DH. 1998. The physiology of fishes (Second Edition). CRC Press LLC, 519 str.

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Pohađanje nastave, aktivnost na nastavi, individualne konzultacije, položen ispit, studentska anketa o kvaliteti nastave i nastavnika na sveučilišnoj razini.

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Izv. prof. dr. sc. Jure Brčić**	
Naziv kolegija	**ODGOVORNI RIBOLOV I NJEGOVO REGULIRANJE**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	2.	
Semestar	4.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+0+15

OPIS KOLEGIJA

Ciljevi kolegija

Savladavanjem ovog predmeta studenti stječu znanje o tome što je to održivi ribolov, kakvo je trenutno stanje u svjetskom ribarstvu te koje mjere regulacije ribolova se najčešće primjenjuju kako bi se spriječio prelov.

Uvjeti za upis kolegija

Očekivani ishodi učenja za kolegij
Objasniti simptome prelova te kako ih prepoznati. Objasniti razloge i posljedice geografske ekspanzije ribolova. Objasniti razloge i posljedice trofičke ekspanzije ribolova. Objasniti razlike i posljedice batimetrijske ekspanzije ribolova. Pojasniti što se najčešće regulira nacionalnim, a što internacionalnim zakonima u ribarstvu te navesti primjere. Objasniti ulogu regionalnih upravljačkih tijela u reguliranju ribarstva. Objasniti značaj Konvencije Ujedinjenih naroda o pravu mora za svjetsko ribarstvo. Pojasniti što je to ribolovni napor i kako se može regulirati. Pojasniti u kojim slučajevima je poželjno regulirati ribolovni napor te na koje sve načine se to može učiniti. Navesti u kojim dijelovima svijeta se reguliranje ribolova ponajviše bazira na reguliranju ribolovnog napora.
Sadržaj kolegija
Predavanje 1. Tragedija zajedničkih dobara. (2 sata) ***Izvršiti simulaciju ne-reguliranog ribolova sa studentima te zajedno izvesti zaključke o sudbini takvog ribolova. Izvršiti simulaciju ribolova gdje su samo regulirane tehničko konstrukcijske karakteristike ribolovnih alata te zajedno sa studentima usporediti prvu simulaciju sa drugom. Izvršiti simulaciju ribolova gdje je razina ulova limitirana kvotom te zajedno sa studentima usporediti sve tri simulacije te izvesti zaključke.*** ***Predavanje 2. Zbog čega trebamo regulirati ribolov? (2 sata)*** ***Prikazati studentima trenutno stanje u kojem se nalazi svjetsko ribarstvo. Objasniti simptome prelova te kako ih prepoznati. Objasniti razloge i posljedice geografske ekspanzije ribolova. Objasniti razloge i posljedice trofičke ekspanzije ribolova. Objasniti razlike i posljedice batimetrijske ekspanzije ribolova.*** ***Predavanje 3. Održivost kao cilj odgovornog ribolova. (3 sata)*** ***Objasniti vezu između globalnih ciljeva održivog razvoja i ribarstva. Objasniti pojmove antropocena ili homogocena te napraviti poveznicu sa ribarstvom. Navesti koje su najveće prijetnje održivom življenju na planetu te objasniti problematiku održivog ribarenja. Objasniti pojam ekološkog otiska i globalnog hektara. Objasniti pojam ribolovnog otiska. Razumjeti kako se izračunava ribolovni otisak neke zemlje. Prikazati kako se ribolovni otisak kretao od 1970. do danas, te objasniti zbog čega većina zemalja koje imaju 'dobro' reguliran ribolov imaju ujedno i najveći ribolovni otisak?*** ***Predavanje 4. Reguliranje ribolova na nacionalnom i internacionalnom nivou. (2 sata)*** ***Objasniti u kratkim crtama studentima što je sve najčešće obuhvaćeno zakonom regulativom. Pojasniti što se najčešće regulira nacionalnim, a što internacionalnim zakonima u ribarstvu te navesti primjere. Objasniti ulogu regionalnih upravljačkih tijela u reguliranju ribarstva.*** ***Predavanje 5. Konvencija Ujedinjenih naroda o pravu mora. (2 sata)*** ***Objasniti značaj Konvencije Ujedinjenih naroda o pravu mora za svjetsko ribarstvo. Objasniti pojam gospodarskog pojasa. Objasniti što se događalo sa ribolovnim naporom nakon što su države počele širiti jurisdikciju na moru. Opisati ulogu 'partnerskih ugovora' između razvijenih i manje razvijenih zemalja svijeta.*** ***Predavanje 6. Reguliranje ribolovnih alata i tehnike ribolova. (3 sata)*** ***Objasniti na koji se sve način najčešće regulira ribolov aktivnim alatima te navesti primjere. Objasniti na koji način se najčešće regulira ribolov pasivnim ribolovnim alatima te navesti primjere. Objasniti ulogu selektivnosti ribolovnih alata te razumjeti utjecaj ribolova na morski ekosustav. Objasniti studentima neke od karakteristika koje bi trebao zadovoljavati idealan ribolovni alat.*** ***Predavanje 7. Prostorno i vremensko reguliranje ribolova. (3 sata)*** ***Objasniti studentima u kojim slučajevima se koriste prostorno vremenska regulacija ribolova i zašto. Objasniti koje su prednosti i nedostaci prostorno vremenske regulacije ribolova. Objasniti praktične korake kod uspostave prostorno vremenske regulacije ribolova. Navesti neke pozitivne i negativne primjere ovakvog načina reguliranja ribolova. Uloga zaštićenih područja (MPA) u reguliranju ribolova.*** ***Predavanje 8. Reguliranje ribolovnog napora. (3 sata)*** ***Pojasniti što je to ribolovni napor i kako se može regulirati. Pojasniti u kojim slučajevima je poželjno regulirati ribolovni napor te na koje sve načine se to može učiniti. Navesti u kojim***

dijelovima svijeta se reguliranje ribolova ponajviše bazira na reguliranju ribolovnog napora. Objasniti kakvu institucionalnu podršku je potrebno imati da bi se uspješno regulirao ribolovni napor. Objasniti prednosti i nedostatke ovog načina reguliranja ribolova. Navesti i opisati primjere reguliranja ribolovnog napora u svijetu.
Predavanje 9. Reguliranje ribolova kvotama i koncesijama. (3 sata)
Objasniti što je to ribolovna kvota. Objasniti ulogu dodjeljivanja koncesija u reguliranju ribolova (TURF). Objasniti prednosti i nedostatke ovakvog načina reguliranja ribolova. Objasniti koje korake treba poduzeti kako bi se pravilno dodijelile kvote i koncesije. Navesti i opisati primjere reguliranja ribolova kvotama i koncesijama.
Predavanje 10. Uloga ekološkog etiketiranja u reguliranju ribolova. (2 sata)
Objasniti ulogu tržišta u reguliranju ribolova. Navesti kakve sve ekološke etikete danas postoje na tržištu te objasniti razlog i način na koje su nastale. Objasniti što je to MSC certifikat i kako se dodjeljuje. Detaljno opisati koje uvjete treba neko ribarstvo zadovoljiti da bi dobilo MSC certifikat. Opisati problematiku certificiranja industrijskog i malog ribolova. Objasniti koji su najveći nedostaci MSC certifikata te budućnost certificiranja. Navesti kako je ekološko etiketiranje utjecalo na podizanje svijesti o problematici prelova u svjetskom ribarstvu te navesti koje su regulative proizašle iz toga.
Predavanje 11. FAO kodeks odgovornog ribolova. (3 sata)
Razumjeti prirodu i djelokrug kodeksa. Opisati glavne ciljeve kodeksa. Navesti glavna načela kodeksa. Objasniti implementaciju i utjecaj kodeksa od 1995. do danas. Objasniti glavne nedostatke kodeksa u praksi te navesti u kojoj mjeri koja država poštuje i ispunjava ciljeve kodeksa.
Predavanje 12. Reguliranje ribolova u EU. (2 sata)
Objasniti što je to zajednička ribarska politika (ZRP). Navesti ciljeve ZRP-a. Objasniti zakonsku osnovu ZRP-a. Objasniti ulogu principa predostrožnosti u ZPR-u. Opisati ulogu 'top-down' i 'bottom up' donošenja odluka u ZRP-u. Objasniti proces prilagodbe hrvatskog zakonodavstva zakonima EU.

Seminari
Teme seminara ovise o interesima studenata. Osim tema koje predlaže nastavnik studenti mogu odabrati i druge, njima zanimljive teme, koje su sadržajno vezane uz sadržaj kolegija. Na seminarima je predviđeno aktivno sudjelovanje svih studenata kroz komentare i raspravu koja se vodi na kraju svakog seminara, gdje nastavnik ima ulogu moderatora dok student koji je pripremio seminar i izložio njegov sadržaj, odgovora na sva pitanja koja proizlaze iz rasprave.

Seminar 1. Uvodno predavanje. (1 sat)
Ishodi učenja: Upoznati studente s načinima upravljanja zajedničkim dobrima. Objasniti tragediju zajedničkih dobara. Pojasniti igru zatvorenikove dileme. Pojasniti logiku kolektivnog djelovanja.
Seminar 2. Privatizacija oceana – jedini put prema odgovornom ribolovu? (2 sata)
Ishodi učenja: Objasnit zbog čega se danas uvelike smatra da je privatizacija jedini način odgovornog reguliranja ribolova. Objasniti kakva sve ekskluzivna prava na ribolov poznajemo. Pozitivna i negativna iskustva privatizacije oceana.
Seminar 3. Reguliranje ribolova na Islandu. (2 sata)
Ishodi učenja: Objasniti evoluciju reguliranja ribolova na Islandu. Opisati bakalarske ratove. Objasniti efekt uvođenja ITQ –a na biološke resurse. Opisati stanje u kojem se nalazi Islandski ribolov danas.
Seminar 4. Čileanska iskustva sa TURF – ovima. (2 sata)
Ishodi učenja: Objasniti što je to TURF. Ukratko opisati povijesni razvoj ribolova. Opisati zbog čega se uvođenje kvota nije pokazalo uspješnim. Opisati prednosti i nedostatke ovakvog načina reguliranja ribolova.
Seminar 5. Specifičnosti reguliranja ribolova u Japanu. (2 sata)
Ishodi učenja: Ukratko opisati povijesni razvoj ribolova u Japanu. Opisati značajke starog i novog zakona kojim se regulira ribolova u Japanu. Opisati decentralizaciju upravljanja ribolovom te navesti razlike između 'top down' i 'bottom up' odlučivanja.
Seminar 6. Reguliranje izlova halibuta u Kanadi – pozitivan primjer? (2 sata)

Ishodi učenja: Ukratko opisati povijest reguliranja izlova halibuta u Kanadi te navesti osnove biološke karakteristike vrste. Objasniti postupak uvođenja kvota u ribolov. Objasniti ekonomsku isplativost uvođenja kvota. Usporediti pozitivne i negativne posljedice uvođenja kvote u ribolovu halibuta.
Seminar 7. Uloga zadrugarstva u odgovornom ribolovu – izlov vongola u Italiji. (2 sata)
Ishodi učenja: Opisati alat i tehniku ribolova hidrauličnom dredžom. Objasniti povijesni razvoj ribolova. Objasniti i opisati način na koji je reguliran ribolov danas te navesti prednosti i nedostatke.
Seminar 8. Uloga zadrugarstva u odgovornom ribolovu - izlov lososa u Kanadi. (2 sata)
Ishodi učenja: Ukratko opisati povijest reguliranja izlova lososa u Kanadi. Opisati teoretsku pozadinu osnivanja zadruge u svrhu odgovornijeg ribarenja. Objasniti razloge ukidanja zadruge te navesti koji se pozitivni primjeri mogu izvući iz toga.

Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒predavanja ☒seminari i radionice ☐vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

Obveze studenata

Studenti su obvezni pohađati nastavu.

Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.57. *Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu*

Studenti su obvezni pohađati 75% nastave. Znanje studenata se provjerava usmenim ispitom. Kriteriji vrednovanja i ocjenjivanja pojedinih elemenata opisani su u repozitoriju kolegija. Svaki student je također obavezan samostalno izraditi jedan seminarski rad iz jedne od problematika predmeta i obrazložiti ga usmeno pred nosiocem kolegija i kolegama.

1.58. *Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju*

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Interna skripta		

Dopunska literatura

Pearse, P.H., 1980. Regulation of fishing effort: with special reference to Mediterranean trawl fisheries. FAO Fish. Tech. Pap. 197: 82 p.
2. Beddington, J.R. & Rettig, R.B., 1984. Approaches to the regulation of fishing effort. FAO Fish. Tech. Pap. 243: 39 p.
3. FAO, 2000. Kodeks odgovornog ribolova. FAO Adriamed: 38 p.

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija
Krajem semestra, evaluacija predmeta i nastavnika provest će se putem anonimne studentske ankete. Rad studenata će se vrednovati, pratiti i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave, kroz konzultacije, individualne zadatke te na završnom ispitu. Tijekom nastave vrednuje se: ***a) pohađanje nastave*** ***b) aktivnost u nastavi*** ***c) usvojeno znanje***

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Doc. dr. sc. Marin Ordulj**	
Naziv kolegija	**MIKROBIOLOGIJA MORA**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	2.	
Semestar	4.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

OPIS KOLEGIJA
Ciljevi kolegija
1. Dati pregled najnovijih dostignuća u morskoj mikrobnoj ekologiji. ***2. Objasniti glavne značajke mikrobne raznolikosti u morima i oceanima.*** ***3. Dati pregled o strukturi i ulozi morske mikrobne zajednice, uključujući rasprave o novim metodama, rezultatima i hipotezama.*** ***3. Opisati i analizirati ulogu metaboličke aktivnosti morskih mikroorganizma u pogledu biogeokemijskih ciklusa.*** ***4. Analizirati i kritički prosuditi ulogu mikrobnog ekosustava u pelagičkim i bentoskim morskim staništima.***
Uvjeti za upis kolegija
Položen predmet Biologija stanice. Odslušan predmet Opća mikrobiologija.
Očekivani ishodi učenja za kolegij
- Razlikovati skupine autohtonih i alohtonih mikroorganizama sa svojim najznačajnijim predstavnicima u morskom. ***- Analizirati čimbenike okoliša koji utječu na promjene brojnosti i biomase mikroorganizama te odgovor na promjene u okolišu.*** ***- Utvrditi kako trofički status područja utječe na prostornu razdiobu mikroorganizama.*** ***- Analizirati hranidbene odnose unutar mikrobne zajednice.*** ***- Procijeniti ukupnu produktivnosti morskog mikrobnog ekosustava, kao i njegov odgovor na promjene u okolišu.*** ***- Procijeniti te kritički analizirati prisutnost alohtonih mikroorganizama u morskom ekosustavu.***
Sadržaj kolegija
Predmet će objediniti ključne aspekte oceanografije, biologije i ekologije morskih mikroorganizama kroz predavanja, preglede literature te laboratorijski i terenski rad. ***Predavanje 1. Uvod u mikrobiologiju mora (2 sata)***

Uvod u predmet, pregled sadržaja predmeta, osnovne definicije mikrobiologije mora, staništa i mikroorganizama. Značajna otkrića iz područja mikrobiologije mora koja su se dogodila posljednjih nekoliko desetljeća, a koja su iz osnova promijenila koncept strukture i funkcioniranja ekosustava mora. Mikrobiologija mora kao jedno od najdinamičnijih polja oceanologije. osvrt na prokariotske mikroorganizme (bakterije), zastupljenost najznačajnije fizioloških skupina prokariota u moru. Pregled i obrada staništa mikroorganizama u moru: neuston, pelagijal, plankton, simbiotska staništa, bentosko stanište.
Predavanje 2. Brojnost i dinamika bakterijskih populacija u pelagijalu. (2 sata)
Prokariotski mikroorganizmi u pelagijalu (bakterije i cijanobakterije) su komponenta planktonske zajednice. Prema biološkim osobinama svrstani su u bakterioplankton, a po veličini u pikoplankton. Izražavanje gustoće (abundancije) bakterioplanktona: brojnost bakterija, biomasa bakterija, volumen bakterija kao parametar procjene bakterijske biomase. Čimbenici okoliša koji imaju utjecaja na brojnost i biomasu bakterija, odgovor mikroorganizama na promjene u okolišu: prostorna raspodjela kao rezultat trofičkog statusa određenog područja; sezonske promjene abundancije bakterija koje su u prvom redu rezultat sezonskih promjena klimatskih čimbenika, odnosno temperature; vertikalna raspodjela koju uzrokuju, uz temperaturu, i složeni hranidbeni odnosi i fizičko-kemijske promjene kroz ekološke niše; dnevne oscilacije kao rezultat dnevnog sunčevog ciklusa.
Predavanje 3. Rast i proizvodnja bakterijskih populacija u pelagijalu. (2 sata)
Specifična stopa rasta bakterija, efikasnost rasta – efikasnost kojom bakterije konzumiranu organsku tvar ugrađuju u vlastitu biomasu, odnosno u populacijski rast; bakterijska proizvodnja: funkcija specifične stope rasta i abundancije bakterija. Odnos bakterijske i primarne fitoplanktonske proizvodnje.
Predavanje 4. Virusi u morskom okolišu. (2 sata)
Zastupljenost virusa u morskom okolišu, koje skupine virusa čine zajednicu virusa u moru, bakteriofagi kao najzastupljenija skupina virusa, omjer virusi/bakterije, aktivnost i uloga virusa u mikrobnoj mreži, uloga virusa u kruženju nutrijenata.
Predavanje 5. Čimbenici koji reguliraju gustoću bakterijskih populacija. (2 sata)
Resursi koji reguliraju rast i razmnožavanje mikroorganizama, osnovni načini ishrane (asimilacije ugljika) morskih mikroorganizama: autotrofni i heterotrofni mikroorganizmi. Korištenje otopljene organske tvari, anorganski resursi za rast i razmnožavanje mikroorganizama. Temperatura kao čimbenik koji regulira brzinu procesa unutar mikrobne zajednice.
Predavanje 6. Predacija kao važan čimbenik kontrole bakterija. (2 sata)
Interakcije između mikroorganizama kao čimbenik regulacije njihovih populacija: kompeticija, predacija i aktivnost virusa kao dominantni tipovi interakcija između mikroorganizama koji reguliraju veličinu i dinamiku njihovih populacija.
Predavanje 7. Mehanizmi kontrole. (2 sata)
Sinteza čimbenika koji reguliraju veličinu i dinamiku populacija mikroorganizama, s kojima smo se bavili u prethodnim predavanjima, na način da se svrstaju u dvije kategorije s obzirom na njihov način kontrole populacija. S jedne strane su resursi (DOM, anorganske tvari) koji su neophodni za održavanje, rast i razmnožavanje populacija mikroorganizama: 'Bottom-up' kontrola ili kontrola 'odozdo' ili kontrola resursima odnosno kontrola proizvođačima. S druge strane su čimbenici koji uzrokuju ugibanje mikroorganizama (predacija, virusna aktivnost), 'top-down' kontrola (kontrola 'odozgo') ili kontrola konzumentima.
Predavanje 8. Uloga mikroorganizama u ekosustavu mora 1. (2 sata)
Hranidbeni odnosi unutar mikrobne zajednice: uvjeti u kojima se razvijaju različiti tipovi hranidbenih mreža, mikrobni krug, mikrobna hranidbena mreža, ugradnja i protok bakterijske biomase u predatorske komponente na trofičkoj i vremenskoj skali.
Predavanje 9. Uloga mikroorganizama u ekosustavu mora 2. (2 sata)
Uloga mikroorganizama u procesima razgradnje organske tvari i transformacije anorganskih spojeva: 1) uloga bakterija u razgradnji složenih organskih tvari: heterotrofna aktivnost. Složene organske tvari se u moru mogu nalaziti i kao zagađivala koja u more dospijevaju iz različitih izvora. Aktivnosti mikroorganizama u razgradnji tih tvari su od izuzetne važnosti za pročišćavanje mora (autopurifikacija). Posebna pozornost se pridaje učešću mikroorganizama u razgradnji nafte i naftnih derivata. 2) Uloga bakterija u transformaciji anorganskih tvari: kruženje ugljika, dušika, sumpora i ostalih važnih biogenih elemenata.

Predavanje 10. Mikroorganizmi u sedimentima. (2 sata)
Brojnost i proizvodnja bakterija u sedimentima, odnos pelagičke i bentoske bakterijske brojnosti i proizvodnje, uloga bakterija u sedimentima, skupine bakterija odgovornih za određene biogeokemijske procese, odnosno remineralizaciju organskog detritusa u sedimentu. Razlike u aktivnostima bakterija u plitkovodnim i dubokomorskim sedimentima.
Predavanje 11. Mikroorganizmi dubokomorskog okoliša. (2 sata)
Osobine mikroorganizama duboko-morskog okoliša, raznolikost mikroorganizama dubokomorskog staništa, razlike u njihovoj brojnosti i aktivnostima duboko-morskog staništa i morskih staništa do dubine od 1.000 m. Hidrotermalni izvori i mikroorganizmi hidrotermalnih izvora. Aktivnost i uloga duboko-morskih mikroorganizama.
Predavanje 12. Odnos mikroorganizama i makroorganizama u moru. (2 sata)
Simbiontska staništa mikroorganizama u moru. Mikroorganizmi kao epifiti na morskom bilju, mikroorganizmi kao epibionti i endobionti zdravih kralježnjaka i beskralježnjaka. Autohtoni morski mikroorganizmi – uzročnici oboljenja kralježnjaka i beskralježnjaka. Uvjeti u kojima autohtoni morski mikroorganizmi postaju patogeni za makroorganizme u morskom okolišu.
Predavanje 13. Alohtoni mikroorganizmi u moru. (2 sata)
Izvori alohtonih mikroorganizama u morskom okolišu. Pregled alohtonih mikroorganizama koji se zadržavaju za određeno vrijeme u morskom okolišu. Čimbenici koji utječu na njihovo preživljavanje u moru.
Predavanje 14. Akumulacija alohtonih mikroorganizama u morskim organizmima (2 sata)
Akumulacija alohtonih mikroorganizama u morskim organizmima s posebnim osvrtom na filtratore (filter-feeders).
Predavanje 15. Prijenos mikroorganizama balastnim vodama. (2 sata)
Utjecaj balastnih voda na promjene u okolišu, prijenos mikroorganizama u nova staništa. Prijenos patogena. Metode obrade balastnih voda u svrhu suzbijanja mikroorganizama.

Vježba 1. Određivanje brojnosti i biomase bakterija u vodenom stupcu. (2 sata)
Određivanje brojnosti bakterija metodom epifluorescentne mikroskopije i protočne citometrije i određivanje bakterijske biomase iz volumena i ukupnog broja bakterijskih stanica na epifluorescentnom mikroskopu.
Vježba 2. Određivanje brojnosti i biomase HNF-a. (2 sata)
Određivanje brojnosti heterotrofnih nanoflagelata metodom epifluorescentne mikroskopije i određivanje biomase heterotrofnih nanoflagelata iz volumena i ukupnog broja.
Vježba 3. Određivanje brojnosti cijanobakterija. (2 sata)
Određivanje brojnosti cijanobakterija metodom epifluorescentne mikroskopije.
Vježba 4. Određivanje bakterijske proizvodnje u moru. (2 sata)
Određivanje bakterijske proizvodnje metodom ugradnje 3H-Timidina u DNK tekućim scintilacijskim brojačem.
Vježba 5. Izolacija i određivanje brojnosti bakteriofaga u moru. (2 sata)
Izolacija i određivanje broja virusnih čestica metodom epifluorescentne mikroskopije i metodom procjene ukupnog broja virusa putem plakova na hranjivim podlogama.
Vježba 6. Utjecaj ekoloških čimbenika na rast morskih mikroorganizama. (2 sata)
Kako različiti ekološki čimbenici utječu na rast morskih bakterija (rast na različitim hranjivim podlogama, pri različitim temperaturama, UV zračenju, pri različitom osmotskom tlaku, pH, anorganskim solima).
Vježba 7. Potrebe mikroorganizama za kisikom. (2 sata)
Upoznavanje s metodama određivanja različitih potreba mikroorganizama za kisikom, utjecaj različite koncentracije kisika na rast mikroorganizama na hranjivim podlogama.
Vježba 8. Uzgoj anaerobnih mikroorganizama. (2 sata)
Upoznavanje s različitim laboratorijskim tehnikama uzgoja anaerobnih mikroorganizama na selektivnim i diferencijalnim hranjivim podlogama.
Vježba 9. Izolacija bakterija koje sudjeluju u ciklusu dušika. (2 sata)
Izolacija i određivanje skupine bakterija koje sudjeluju u ciklusu dušika koristeći diferencijalne i selektivne hranjive podloge.
Vježba 10. Izolacija i uzgoj luminiscentnih bakterija. (2 sata)
Izolacija bioluminiscentnih bakterija s površine ribe metodom razmaza na diferencijalnim hranjivim podlogama.
Vježba 11. Stupac po Winogradskom. (1 sat)

Izrada Winogradsky stupca pomoću kojeg se prati razvoj mikrobnih zajednica u sedimentu pri različitom gradijentu H2S i O2. (Napomena: obzirom na spori rast bakterija u sedimentu postavljanje vježbe se izvodi uz vježbu 4).
Vježba 12. Izolacija i određivanje brojnosti bakterija iz morskog sedimenta. (1 sat)
Izolacija bakterija u sedimentu metodom sonifikacije i određivanje brojnosti bakterija u sedimentu brojanjem izraslih kolonija na diferencijalnim hranjivim podlogama ili metodom protočne citometrije.
Vježba 13. Određivanje sanitarne kakvoće mora metodom membranske filtracije. (2 sata)
Određivanje indikatorskih organizama u moru metodom membranske filtracije uz korištenje selektivnih i diferencijalnih podloga i određivanje sanitarne kakvoće mora za kupanje.
Vježba 14. IMViC test. (2 sat)
Određivanje prisutnosti glavnih rodova obitelji Enterobacteriaceae (enterobakterije) u uzorku praćenjem serija reakcija na selektivnim i diferencijalnim hranjivim podlogama.
Vježba 15. Ispitivanje sanitarne kakvoće školjkaša. (2 sata)
Ispitivanje i određivanje sanitarne kakvoće školjkaša metodom najvjerojatnijeg broja (MPN metoda).

Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒predavanja ☐seminari i radionice ☒vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☒laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

Obveze studenata

Pohađanje nastave je obvezno (tolerira se određeni broj opravdanih izostanaka).
Studenti su obvezni sudjelovati u odrađivanju domaćih zadaća i vježbi, te imaju obvezu pristupanju predviđenih kolokvija.

Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	X
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu

Student je dužan pohađati nastavu te praktične laboratorijske vježbe. Dozvoljena su dva izostanka s predavanja, dok je potrebna 100% prisutnost na laboratorijskim vježbama.
Do konačne ocjene dolazi se polaganjem testova iz gradiva predavanja i laboratorijskih vježbi. Tijekom semestra polažu se dva testa iz gradiva i dva testa iz laboratorijskih vježbi. Za pozitivnu ocjenu mora bit riješeno najmanje 60% pitanja iz svakog pojedinačnog testa iz predavanja. Testovi iz laboratorijskih vježbi ne nose ocjenu ali moraju biti pojedinačno riješeni najmanje 70%. Položeni testovi iz laboratorijskih vježbi su uvjet za konačnu ocjenu.
Rezultati testova iz gradiva predavanja se zbrajaju i konačna ocjena se formira na sljedeći način:
90-100% riješenih pitanja iz testova – izvrstan (5)
80-89% riješenih pitanja iz testova – vrlo dobar (4)
70-79% riješenih pitanja iz testova – dobar (3)
60-69% riješenih pitanja iz testova – dovoljan (2)
<60% - student nije zadovoljio.
Student ima pravo jedan put ponoviti svaki od testova. Ponovno polaganje testova se organizira na kraju semestra u istom terminu za sve studente. Nakon ponovljenog testa postignuti bodovi su važeći, a stari bodovi iz prvog pokušaja se brišu. Studenti koji ne ostvare uvjete za dobivanje konačne ocjene iz polaganja testova mogu polagati ispit iz cijelog gradiva u terminima ispitnih

rokova (onoliko puta koliko to pravilnik o studiranju dozvoljava), na način da mogu birati polaganje završnim testom koji obuhvaća cijelo gradivo ili usmenim ispitom.
Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Krstulović, N. I M. Šolić, 2006. Mikrobiologija mora, IOR-Split, 317p. Udžbenik Sveučilišta u Splitu.		
Šolić, M. i N. Krstulović, 2000. Ekologija morskog bakterioplanktona, IOR-Split,472p. Priručnik Sveučilišta u Splitu.		

Dopunska literatura
1. Munn, C.B., 2019. Marine microbiology: ecology & applications. CRC Press. *2. Kirchman, D.L. 2000. Microbial Ecology of the Oceans, Wiley Series in Ecological and Applied Microbiology, 542p.*
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija
Krajem semestra, evaluacija predmeta i nastavnika provest će se kroz studentsko vrednovanje nastavnog rada. Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu. Tijekom nastave vrednuje se: ***a) pohađanje nastave*** ***b) aktivnost u nastavi*** ***c) usvojeno znanje***

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Izv. prof. dr. sc. Jure Brčić**	
Naziv kolegija	**TERENSKA NASTAVA**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	2.	
Semestar	4.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	

OPIS KOLEGIJA
Ciljevi kolegija
Primijeniti teorijska znanja iz kolegija Botanika mora i Biološka oceanografija. Upisan predmet Beskralježnjaci mora, Iskorištavanje ribarskog broda i ribarske luke, Odgovorni ribolov i njegovo reguliranje, Živa bogatstva mora i Fiziologija morskih organizama u praksi.
Uvjeti za upis kolegija
Odslušan predmet Botanika mora i Biološka oceanografija. Upisan predmet Beskralježnjaci mora, Iskorištavanje ribarskog broda i ribarske luke, Odgovorni ribolov i njegovo reguliranje, Živa bogatstva mora i Fiziologija morskih organizama.
Očekivani ishodi učenja za kolegij

- Razvijanje vještina praktičnog rada.
- Razvijanje vještine opažanja i tehničkih vještina.
- Primjena naučenog teoretskog znanja u praksi.
- Primjena različitih metoda uzorkovanja.

Sadržaj kolegija

Terenska nastava se može odvijati na kopnu ili ribarskom brodu ovisno o načinu organizacije.
Studenti uzorkuju i rade sa svježim životinjskim i biljnim materijalom pri čemu se upoznaju s osnovnim principima građe različitih životinjskih i biljnih skupina (mikroskopiranje, sekcije, izrada i priprema preparata, determinacija, fiksiranje i konzerviranje uzoraka). Uzorci će se prikupljati ručno, a analizirat će se i uzorci prikupljeni koćom. Nastavni materijali su protokoli rada podijeljeni studentima.
Studenti će popisati i determinirati prikupljene vrste, upoznati se s konstrukcijskim osobinama i načinom rada pridnene povlačne mreže koće, popisati i determinirati ulovljene vrste.

Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☐predavanja ☐seminari i radionice ☒vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☒terenska nastava	☒samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

Obveze studenata

Studenti su dužni prisustvovati terenskoj nastavi i izraditi Dnevnik praktičnog rada koji je uvjet za potpis iz kolegija Terenska nastava.

Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	X
Portfolio		Ispunjavanje Dnevnika praktičnog rada	X				

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu

Potpis voditelja terenske nastave je uvjet za prolaz. Potpis se ostvaruje uredno ispunjenim Dnevnik praktičnog rada.

Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Interna skripta		

Dopunska literatura

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Krajem semestra, evaluacija predmeta i nastavnika provest će se kroz studentsko vrednovanje nastavnog rada. Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave i ispunjenim Dnevnikom praktičnog rada. Tijekom nastave vrednuje se:
a) pohađanje nastave

b) aktivnost u nastavi
c) usvojeno znanje.

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Doc. dr. sc. Sandra Marijan**	
Naziv kolegija	**OSNOVE BIOKEMIJE**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	izborni	
Godina studija	2.	
Semestar	4.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0

OPIS KOLEGIJA

1.59. *Ciljevi kolegija*

Upoznavanje s osnovnim principima biokemije kao što su: strukture i funkcije biomolekula, stvaranje i pohranjivanje energije u organizmu, metabolički putovi, biosinteza i razgradnja makromolekula.

1.60. *Uvjeti za upis kolegija*

1.61. *Očekivani ishodi učenja za kolegij*

- Razumjeti osnovne postavke građe proteina te utjecaja njihove strukture na biološku funkciju
- Razumjeti osnovne postavke enzimske kinetike i inhibicije enzimske aktivnosti
- Razumjeti osnovu građe ugljikohidrata te njihovu funkciju u organizmu
- Razumjeti osnovu građe lipida te njihovu funkciju u organizmu
- Poznavati i objasniti strukturu i građu bioloških membrana
- Razumjeti strukturu i biološku funkciju nukleinskih kiselina
- Razumjeti ulogu koenzima i njihovu kemijsku prirodu
- Poznavati i objasniti osnovne pojmove i principe metabolizma
- Upoznati glavne putove metabolizma ugljikohidrata
- Upoznati glavne putove metabolizma lipida
- Upoznati glavne putove metabolizma aminokiselina

1.62. *Sadržaj kolegija*

Predavanje 1. Uvod i povijest biokemije. Voda, bioelementi, biomolekule i tipovi veza u živim organizmima (2 sata).
Predavanje 2. Aminokiseline i proteini. Struktura svih aminokiselina koje ulaze u sastav živih bića. Konformacija proteina. Funkcije proteina. (2 sata).
Predavanje 3. Enzimi. Enzimska kataliza (2 sata).
Predavanje 4. Kofaktori i vitamini (2 sata).
Predavanje 5. Ugljikohidrati i glikokonjugati, struktura i funkcija. (2 sata).
Predavanje 6. Lipidi, struktura i funkcija. (2 sata).
Predavanje 7. Biomembrane, struktura i funkcija. Transport preko membrana. (2 sata).
Predavanje 8. Nukleinske kiseline, struktura i funkcija. (2 sata).
Predavanje 9. Ekspresija genetičke informacije (2 sata)

Predavanje 10. Energetika živih organizama. Uloga fosfatnih spojeva i ATP kao energetska valuta. Metabolizam: osnovni pojmovi i svojstva metabolizma (2 sata).
Predavanje 11. Metabolizam uglijkohidrata. (2 sata).
Predavanje 12. Metabolizam lipida. (2 sata).
Predavanje 13. Metabolizam uglijkohidrata. (2 sata).
Predavanje 14. Metabolizam proteina. (2 sata).
Predavanje 15. Prehrana i probava. (2 sata).

Laboratorijske vježbe: Potenciometrijska titracija aminokiselina. (3) Kvalitativna analiza proteina (3). Kinetika enzimom kataliziranih reakcija: Određivanje vmax i Km (3) Svojstva ugljikohidrata i testovi na ugljikohidrate (3) Analiza lipida u jajima (3)

1.63. *Vrste izvođenja nastave (staviti X)*	☒predavanja ☐seminari i radionice ☒vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☒laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

1.64. *Obveze studenata*

Pohađanje nastave, izvođenje laboratorijskih vježbi.

1.65. *Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)*

Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	0,5
Pismeni ispit	2,5	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.66. *Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu*

Ocjena pismenog ispita će se oformiti primjenom klasičnog (Pozitivan test: dovoljan: 61-70; dobar: 71-80; vrlo dobar: 81-90; izvrstan: 91-100 bodova) ili relativnog načina ocjenjivanja. Po potrebi, studenti polažu i usmeni dio ispita.

1.67. *Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju*

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Biokemija , J.M. Berg, J.L. Tymoczko and L. Stryer, Prijevod VI izdanja, Školska knjiga Zagreb, 2013		
Harperova ilustrirana biokemija, R.K. Murray, D.A. Bender, K.M. Botham, P.J. Kennelly, V.W. Rodwell, P.A. Weil, Medicinska naklada, Zagreb, 2011.		
Stanica, G.M. Cooper, R.E. Hausman, Medicinska naklada, Zagreb, 2010.		

Dopunska literatura

Biokemijski praktikum, O. Politeo.

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj, (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave, (3) nastavničkoj razini.

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Prof. dr. sc. Svjetlana Krstulović Šifner**	
Naziv kolegija	**KRALJEŽNJACI MORA**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	3.	
Semestar	5.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	45+30+0

OPIS KOLEGIJA
Ciljevi kolegija
U okviru kolegija studenti se upoznaju s obilježjima svih skupina kralježnjaka (morfologija, anatomija, ekologija, rasprostranjenost, evolucija, sistematika i dr.). U svakoj skupini kralježnjaka detaljno se opisuju organizmi koji žive u moru, njihove specifičnosti i prilagodbe.
Uvjeti za upis kolegija
Očekivani ishodi učenja za kolegij
Navesti sistematiku životinja i taksonomski položaj svitkovaca u živom svijetu. ***Objasniti tjelesnu organizaciju i sistematski položaj polusvitkovaca.*** ***Opisati značajke plaštenjaka, svitkoglavaca, kružnousta.*** ***Navesti obilježja riba i predstavnike ove skupine kralježnjaka u Jadranu.*** ***Opisati ribe razreda resoperki u širem smislu (Sarcopterygii).*** ***Objasniti preduvjete i prilagodbe za prelazak kralježnjaka iz mora na kopno te za prelazak s kopna u more kod viših skupina kralježnjaka (Amniota).*** ***Nabrojiti anatomska i razlikovna obilježja svih skupina kopnenih kralježnjaka (Tetrapoda).*** ***Opisati skupine i vrste morskih kralježnjaka i njihove prilagodbe na život u moru.***
Sadržaj kolegija
Predavanje 1 (2 sata): Uvod. Svitkovci (Chordata) ***Ishodi učenja: Upoznati se sa sadržajem kolegija, planom predavanja, literaturom te svim obavezama koje studenti trebaju izvršiti kao preduvjet za uspješno savladavanje nastavne građe i dobivanje konačne ocjene iz kolegija. Objasniti taksonomski položaj svitkovaca. Pojasniti pojmove i svojstva Protostomia i Deuterostomia. Koljeno svitkovaca: osnovne zajedničke osobine.*** ***Predavanje 2 (2 sata): Polusvitkovci (Hemichordata) i plaštenjaci (Tunicata)*** ***Ishodi učenja: Upoznavanje s koljenom polusvitkovaca (Hemichordata): opis žiroglavca (razred Enteropneusta), građa tijela žiroglavca, krvotok žiroglavca, živčani sustav žiroglavca, razmnožavanja i razvoj žiroglavca. Srodstveni odnos Hemichordata i Chordata. Potkoljeno Plaštenjaci (Tunicata): opća svojstva, razred mješčićnice (Ascidiacea).*** ***Predavanje 3 (2 sata): Razred Dvootvorke (Thaliacea) i razred Repnjaci (Appendicularia)*** ***Ishodi učenja: Dvootvorke: taksonomija, građa tijela, stijenka tijela, crijevo, krvožilni sustav, živčani sustav, razmnožavanje: razmnožavanje salpi (Salpida) i bačvica (Doliolida). Repnjaci:***

opis tijela, crijevo, krvožilni sustav, živčani sustav i osjetila, spolni sustav, svitak, kućica. Navesti svojstva po kojima plaštenjaci sliče ili se razlikuju od ostalih svitkovaca.
Predavanje 4 (2 sata): Razred Svitkoglavci (Cephalochordata)
Ishodi učenja: Objasniti tjelesnu organizaciju kopljače (Branchiostoma lanceolatum): vanjski izgled kopljače, koža, muskulatura, skelet, živčani sustav i osjetni organi, probavni sustav, celom, krvožilni sustav, ekskretorni sustav, spolni sustav. Prikazati osnove embrionalnog razvoja kopljače kao model embrionalnog razvoja svih svitkovaca. Razumjeti odnose između nižih svitkovaca i kralježnjaka.
Predavanje 5 (3 sata): Osnovna obilježja tjelesne organizacije kralježnjaka (Vertebrata)
Ishodi učenja: Upoznavanje s općim morfološkim obilježjima kralježnjaka: regija glave, regija trupa, regija repa, neparni i parni ekstremiteti, koža, muskulatura, koštani sustav, živčanim sustavom i osjetnim organima, probavni sustav, krvožilni sustav, celom, ekskretorni sustav, spolni sustav. Potkoljeno Kralježnjaci (Vertebrata, također Craniata): taksonomija i pregled povijesnog razvoja.
Predavanje 6 (3 sata): Ribe (Pisces)
Ishodi učenja: Upoznavanje s pojmom, sadržajem i razvojem ihtiologije. Navesti osnovna zajednička svojstva glavnih skupina riba: besčeljuste (Agnatha, Cyclostomata), hrskavične ribe (Chondrishthiae): prečnouste (Elasmobtanchii) i cjeloglavke (Holocephala), koštunjave ribe (Osteichthyes): resoperke (Sarcopterygii) i zrakoperke (Actinopterygii). Prikazati biološku raznolikost jadranske ihtiofaune.
Predavanje 7 (3 sata): Morfologija, građa i funkcija organskih sustava riba
Ishodi učenja: Upoznati vanjski oblik tijela; tjelesne regije: glava trup, rep; tjelesni otvori; peraje (podjela, građa, modifikacije i obilježavanje). Objasniti morfometrijske i merističke karakteristike, formula peraja. Prikazati građu i funkciju organskih sustava riba: koža (građa, uloga, produkti kože): oblici građa i formiranje ljusaka, ljuske i starost riba, žlijezde u koži riba, obojenost, bioluminiscencija. Upoznati građu skeleta hrskavičnih i koštunjavih riba; mišićni sustav: vrste i građa mišića, probavni sustav: anatomska podjela probavnog sustava, probavne žlijezde, razlika u građi probavnog sustava između hrskavičnih i koštunjavih riba. Objasniti funkcije i podrijetlo plivaćeg mjehura kod riba.
Predavanje 8 (3 sata): Građa i funkcija organskih sustava riba (nastavak)
Ishodi učenja: Prikazati dišni sustav riba: građa škrga hrskavičnih i koštunjavih riba. Upoznati se s krvožilnim sustavom riba. Opisati limfni sustav i imunologiju riba. Prikazati živčani sustav riba. Opisati osjetilne organe riba. Prikazati anatomsku građu i funkciju osjetila za vid, sluhmiris, okus i ravnotežu, građu slušnih kamenčića i njihovu praktičnu primjenu. Opisati bočnu prugu riba (linea lateralis). Upoznati mokraćno-spolni sustav riba. Objasniti osmoregulaciju kod hrskavičnih i koštunjavih riba. .
Predavanje 9 (2 sata): Endokrini sustav riba (nastavak)
Ishodi učenja: Dati definiciju i objasniti razliku između egzokrinih i endokrinih žlijezda (sustava). Dati pregled vrsta i smještaja, embrionalno podrijetlo, sekreciju i fiziološko djelovanje hormona endokrinih žlijezda. Upoznati detaljnije građu i funkciju hipofize.
Predavanje 10 (3 sata): Reproduktivna biologija riba.
Ishodi učenja: Objasniti određenost i diferencijaciju spola: gonohoristi, hermatofroditi, pregled hermatofroditskih vrsta riba Jadranskog mora. Upoznati načine razmnožavanja riba. Prikazati građu jajne stanice riba i oplodnju. Upoznati učestalost i oblike živorodnosti (viviparija) kod riba: oblici aplacentarne viviparije, placentarna viviparija. Prikazati reproduktivni ciklus riba i objasniti pojedine faze.
Predavanje 11 (2 sata): Mogući pravci prelaska kralježnjaka iz vode na kopno
Ishodi učenja: Upoznati ribe razreda resoperki u širem smislu (Sarcopterygii): rasprostranjenost, taksonomija, građa i funkcija organskih sustava resoperki; podrazred resoperki u užem smislu (Coelacanthimorpha), podrazred dvodihalice (Dipnoi), disanje dvodihalica, prilagodbe krvožilnog sustava disanju izvan vode. Prikazati glavne pravce u promjeni tjelesne organizacije zbog prelaska iz vode na kopno: prelazak od škržnog na plućno disanje, formiranje petoprsne noge kopnenih kralježnjaka, osjetilni organi.
Predavanje 12 (3 sata): Vodozemci (Amphibia)
Ishodi učenja: Upoznati osnovne značajke razreda vodozemaca (prvih kopnenih kralježnjaka) i njihovu taksonomiju. Znati da među vodozemcima nema morskih predstavnika.
Predavanje 13 (5 sati): Gmazovi (Reptilia)

Ishodi učenja: Upoznati morfologiju i anatomiju gmazova: koža i rožnate tvorevine kože, kožne žlijezde, kostur, živčani sustav, organ sluha, krvožilni sustav, temperaturu tijela i termoregulaciju, urogenitalni sustav, razmnožavanje i embrionalni razvoj (prvi amnioti). Objasniti taksonomiju gmazova i svojstva taksonomskih grupa: red kornjača (Chelonia, Testudines) s posebnim osvrtom na morske kornjače (morskovodice): građa tijela, taksonomija, ugroženost i zaštita; mediteranske/jadranske vrste morskovodica. Upoznati osobitosti reda ljuskaša (Squamata) i njihovu taksonomiju: podred guštera (Lacertilia, Sauria): osnovna svojstva i vrsta morska iguana; podred zmija (Ophidia, Serpentes): osnovna svojsta i taksonomija morskih zmija (pomorčica). Upoznati značajke i taksonomiju reda krokodila (Crocodilia), morski krokodil..

Predavanje 14 (5 sati): Ptice (Aves)

Ishodi učenja: Upoznati morfologiju i anatomiju ptica: vanjski oblik, koža, perje, koštani sustav, mišićni sustav, probavni sustav, endokrini sustav, dišni sustav, krvožilni sustav, živčani sustav, reproduktivni sustav i osjetila. Upoznati mokračno-spolni sustav, migracije, bioraznolikost i taksonomiju ptica. Morske ptice: definicija, redovi Sphenisciformes (pingvinke), Procellariformes (cjevonoske), Pelecaniformes (veslonoške), Charadriiformes (šljukarice), njihova taksonomija i svojstva taksona. Dati pregled dosad zabilježenih morskih ptica u Hrvatskoj.

Predavanje 15 (5 sati): Sisavci (Mammalia)

Ishodi učenja: Upoznati osnovna svojstva organskih sustava sisavaca. Morski sisavci: definicija, evolucija, rasprostranjenost (oceanografija i rasprostranjenost morskih sisavaca), staništa, strategije razmnožavanja, migracije, ishrana. Opisati opća svojstva i taksonomiju reda kitova (Cetacea): podred usani (Mysticeta) i zubani (Odontoceti). Opisati opća svojstva, rasprostranjenost, taksonomiju i morske vrste reda sirena (Sirenea), reda zvijeri (Carnivora).

Vježba 1: Morfologija i anatomska građa plaštenjaka (Tunicata)

Upoznati osnovnu anatomsku terminologiju i metode, opisati morfološke, anatomske i ekološke značajke mješičnica, bačvica, salpi i repnjaka. Prikaz cijele mješičnice i sekcija, mikroskopski preparati bačvica, salpi i repnjaka.

Vježba 2: Morfologija i anatomska građa kopljače (Branchiostoma lanceolatum)

Cilj vježbi je opisati morfološke, anatomske i ekološke značajkama kopljače. Pregled cijele životinje i mikroskopski preparati prereza tijela.

Vježba 3: Morfologija i anatomska građa kružnousta (Cyclostomata)

Cilj vježbi je upoznati studente sa osnovnim morfološkim, anatomskim i ekološkim značajkama kružnousta. Pregled cijele životinje, dermatoplastični i mikroskopski preparati.

Vježba 4: Morfologija i anatomska građa hrskavičnih riba

Upoznavanje morfologije i morfometrije hrskavičnih riba, građe pokrovnog sustava, položaja, građe i funkcije unutrašnjih organa, ekoloških značajki. Pregled cijele životinje, sekcija, dermatoplastični i mikroskopski preparati.

Vježba 5: Morfologija i anatomska građa koštunjavih riba

Upoznavanje morfologije i morfometrije koštunjavih riba, građe pokrovnog sustava, položaja, funkcije i građe unutrašnjih organa, ekoloških značajki. Pregled cijele životinje, sekcija, dermatoplastični i mikroskopski preparati.

Vježba 6: Određivanje vrsta riba upotrebom ključeva za determinaciju

Ishod vježbi je upoznavanje i usvajanje metoda za samostalno i precizno određivanja vrsta riba upotrebom ključeva za determinaciju, upoznavanje najznačajnijih vrsta riba u Jadranu.

Vježba 7: Metode određivanja starosti riba

Upoznavanje direktne metode određivanja starosti riba, metode izdvajanja i očitavanja čvrstih struktura na kojima se stvaraju zone prirasta te metode određivanja starosti matematičkom analizom dužinske raspodjele populacije.

Vježba 8: Planktonski razvojni stadiji riba

Upoznavanje morfologije i unutrašnje građe spolnih stanica različitih vrsta riba, opisati oogenezu i spermiogenezu te embriološke i ontogenetske razvojne stadije riba, Prikaz dermatoplastičnim i mikroskopskim preparatima.

Vježba 9: Određivanje spola i stadija zrelosti kod riba

Opisati spolni dimorfizam, građu gonada te određivanje stadija zrelosti makroskopskim i histoloških pregledom gonada.

Vježba 10: Hermafroditizam kod riba

Opisati pojam i tipove hermafroditizma kod riba, upoznati razvojne stadije gonada i najznačajnije hermafroditske vrste.
Vježba 11: Morfologija i anatomija vodozemaca
Cilj vježbi je pregledno upoznati studente sa osnovnim morfološkim, anatomskim i ekološkim značajkama vodozemaca sa detaljnijim osvrtom na građu pokrovnog sustava, usne šupljine građe, položaja i funkcije unutrašnjih organa, značajki lokomotornog sustava. Prikaz cijele životinje, sekcija, histološki preparati.
Vježba 12: Morfologija i anatomija gmazova
Cilj vježbi je upoznati studente sa osnovnim morfološkim, anatomskim i ekološkim značajkama gmazova sa detaljnijim osvrtom na građu pokrovnog sustava, građe, položaja i funkcije unutrašnjih organa, značajki lokomotornog sustava. Pregled cijele životinje, sekcija, dermatoplastični i histološki preparati.
Vježba 13: Morfologija i anatomija kornjača
Prikaz morfologije, anatomije i građe oklopa kornjača sa detaljnijim osvrtom na morske kornjače. Opisivanje i determinacija vrsta morskih kornjača zastupljenih u Jadranu. Pregled oklopa, dermatoplastični preparati te umjetni modeli.
Vježba 14: Morfologija i anatomija ptica
Cilj vježbi je upoznati studente sa osnovnim morfološkim, anatomskim i ekološkim značajkama ptica sa detaljnjijm osvrtom na građu i sastav perja, krila, kljuna, građe, položaja i funkcije unutrašnjih organa, probavnog i reproduktivnog sustava, glavnih značajki lokomotornog sustava.
Vježba 15: Morfologija i anatomija sisavaca
Opisati osnovne morfološke, anatomske i ekološke značajke sisavaca poglavito morskih. Detaljnije će se obraditi pokrovni sustav, položaj građa i funkcije unutrašnjih organa, probavni, reproduktivni te lokomotorni sustavi. Sekcija glodavca, dermatoplastični i histološki preparati, audio-vizualni materijali.

Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒predavanja ☐seminari i radionice ☒vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

Obveze studenata

Od studenata se očekuje redovita nazočnost na predavanjima (najmanje 70%) i vježbama (100%) te aktivno sudjelovanje u nastavi (komunikacija s nastavnikom, rasprave, komentari vezani uz izloženu nastavnu materiju, itd.). Studenti na kraju kolegija trebaju položiti pismeni ispit.

Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	X
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu

Nastavnik vrjednuje i ocjenjuje rad studenata kroz nekoliko različitih segmenata: pismeni ispit, aktivnost na nastavi te završni kolokvij iz vježbi. Test je manjim dijelom koncipiran na metodi odabira točnog odgovora, a većim dijelom na odgovorima esejskog tipa. Pismeni ispit nosi do 80% od ukupne ocjene kolegija, a način vrjednovanja je sljedeći: 90% - 100% - ocjena izvrstan (5), 80% - 90% - ocjena vrlo dobar (4), 70% - 80% - ocjena dobar (3), 60% - 70% - ocjena dovoljan (2), <60% - ocjena nedovoljan (1). Aktivnost na nastavi se također vrjednuje (npr. aktivnost na nastavi i

vježbama, sudjelovanje u raspravama, odgovori na pitanja nastavnika, dolasci na konzultacije i sl.) te zajedno s rezultatima završnog kolokvija na vježbama čini 20% od ukupne ocjene.
Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Pough F.H., Janis C.M., Heiser J.B. 2013. Vertebrate Life (Ninth Edition). Pearson Custom Publishing		
Young J.Z., 1989. The Life of Vertebrates (Third Edition) Clarendon Press, Oxford.		
Jardas, I. 1996. Jadranska ihtiofauna. Školska knjiga d.d., Zagreb.		
Ognev, S. I., Fink, N. 1956. Zoologija kralješnjaka, Školska knjiga, Zagreb.		

Dopunska literatura
Đulić, B. 1973. Zoologija vertebrata,1. dio, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb. *Reeves R.R., Stewart B.S., Clapham P.J., Powell J.A. 2002. Guide to marine mammals of the world. Alfred A. Knopf, New York.*
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija
Krajem semestra, evaluacija predmeta i nastavnika provest će se putem anonimne studentske ankete. Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu. Tijekom nastave vrednuje se: ***a) pohađanje nastave*** ***b) aktivnost u nastavi*** ***c) usvojeno znanje***

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Izv. prof. dr. sc. Vedrana Nerlović**	
Naziv kolegija	**MARIKULTURA I**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	3.	
Semestar	5.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0
OPIS KOLEGIJA		
Ciljevi kolegija		
Glavni ciljevi predmeta su dobivanje teoretskih i praktičnih znanja za stjecanje kompetencija u marikulturi. Studenti će biti upoznati s najnovijim metodama i tehnikama rada u marikulturi, dostignućima, razvojnim trendovima i perspektivama, s posebnim obzirom na strateška usmjerenja u Europi, napose u zemljama Sredozemlja. Kroz ovaj temeljni kolegij bit će dotataknuti svi važni aspekti marikulture koji će pripremiti studente za primanje budućih naprednih i specijalističkih znanja iz područja marikulture.		
Uvjeti za upis kolegija		

Očekivani ishodi učenja za kolegij
Objasniti specifičnu terminologiju područja-akvakultura v.s marikultura. Razumjeti pojmove vezane za akvatički ekosustav. Upoznati se s globalnim okolnostima i trendovima koji diktiraju razvoj sektora marikulture. Upoznati se mogućnošću transfera tehnologija i znanja iz drugih sektora u marikulturi, biotehnološka rješenja, nanotehnologije, primijenjena genetika i dr. Upoznati se s tipologijom i klasifikacijom sustava za uzgoj ribe i drugih morskih organizama. Shvatiti osobitosti ekstenzivnog – poluintenzivnog - intenzivnog i superintenzivnog uzgoja; zatim polikulture/monokulture/integrirane marikulture. Razumjeti biokemijske procese razgradnje organske tvari i kruženje remineraliziranih sastavnica u morskom ekosustavu. Upoznati se s prevladavajućim aktivnostima i procesima u obalnom području. Upoznati se s osnovnim prostorno-planskim dokumentima koji prethode projektnom zahvatu u obalnom prostoru. Objasniti postupke i principe zoniranja dijelova pomorskog dobra (baza podataka, alati za obradu – Geografki Informacijski Sustav).
Sadržaj kolegija
Predavanje 1. Uvod – definicija i ciljevi marikulture. ***Definira se marikultura u širem kontekstu akvakulture, ciljevi se dovode u svezu s njenim ekološkim, ekonomskim i socijalnim značenjem.*** ***Ishodi učenja: Objasniti specifičnu terminologiju područja-akvakultura v.s marikultura. Razumjeti pojmove vezane za akvatički ekosustav. Definirati ciljeve i usmjerenja. Upoznati se s temeljnim gospodarskim, okolišnim i socijalnim implikacijama sektora marikulture.*** ***Predavanje 2. Povijesni pokušaji uzgoja u moru.*** ***Evolutivni slijed – od ulova prema uzgoju. Ribolov v.s. marikultura – temeljne varijable. Stanje svjetskih biozaliha, razlozi i posljedice ribolovnog pritiska na stanje prirodnih populacija. Marikultura u funkciji povećanja proizvodnje i potrošnje ribe.*** ***Ishodi učenja: Upoznati se s povijesnim ishodištima evolutivnog razvoja uzgoja u moru. Razumjeti globalne okolnosti u svjetskom ribarstvu s posebnim obzirom na uzroke i posljedice ribolovnih kapaciteta i ribolovnog pritiska. Objasniti mjesto i ulogu marikulture u funkciji zadovoljenja rastućih potreba čovječanstva za limitiranim proizvodima mora.*** ***Predavanje 3. Stanje i razvojni trendovi u marikulturi.*** ***Utjecaj globalnih okolnosti na razvoj industrije uzgoja. Industrijalizacija, globalizacija i tržišni odnosi u kontekstu marikulture. Razvoj ekološke svijesti i svijesti o potrebi korištenja hrane sa zdravstvenim aspektom (visokonezasićene masne kiseline – koronarne bolesti, dijabetes itd).*** ***Ishodi učenja: Upoznati se s globalnim okolnostima i trendovima koji diktiraju razvoj sektora marikulture. Upoznati se mogućnošću transfera tehnologija i znanja iz drugih sektora u marikulturi, biotehnološka rješenja, nanotehnologije, primijenjena genetika i dr. Razvojni trendovi i perspektive.*** ***Predavanje 4. Uzgojni sustavi i njihova kategorizacija.*** ***Klasifikacija sustava za uzgoj ribe i drugih morskih organizama s posebnim obzirom na: (a) razinu kontrole; (b) smještaj uzgojnih instalacija); (c) dinamiku izmjene vodenih masa; (d) primijenjenu tehnologiju i zootehnička rješenja; i (d) uzgajane vrste.*** ***Ishodi učenja: Upoznati se s tipologijom i klasifikacijom sustava za uzgoj ribe i drugih morskih organizama. Shvatiti osobitosti ekstenzivnog – poluintenzivnog - intenzivnog i superintenzivnog uzgoja; zatim polikulture/monokulture/integrirane marikulture. S obzirom na mjesto uzgoja, upoznati se sa osobitosti kopnenih i morskih tehničko-tehnoloških rješenja. Opisati uzgojne sustave, namjene i funkcionalne karakteristike: lagunarni uzgoj, ribnjaci, protočni kanali, bazenski uzgoj, uzgoj u silosima; zatim uzgoj u plutajućim kavezima – uzobalni (inshore) i pučinski (offshore); uzgoj školjkaša na plutajućim linijskim pergolarima.*** ***Predavanje 5. Ekstenzivni i poluintenzivni uzgoj ribe.*** ***Povijesni slijed, dostignuća i recentna uzgojna praksa. Uvažavanje specifičnosti morskog ekosustava. Unošenje energije i povećanje njenog protoka u ekosustavu – poluintenzivni uzgoj. Polikultura – definicija i obilježja. Poželjna hijerarhija mjera: izbjegavanje, ublažavanje, kompenzacija, elementi utjecaja (izvor, prenosnik, primatelj), primjeri ublažavanja različitih utjecaja na okoliš.*** ***Ishodi učenja: Objasniti zootehnički aspekt poluintenzivnog uzgoja. Upoznati se s uzgojnim principima temeljenim na funkcioniranju ekosustava (Ecosystem Based Maribulture). Znati***

odabrati i pozicionirati pojedine vrste s obzirom na preferencije u ishrani, staništu i ponašanju u složeni trofički lanac (herbivori/karnivori/omnivori; predator/plijen). Ekološke i ekonomske specifičnosti ekstenzivnog uzgoja.
Predavanje 6. Intenzifikacija uzgoja i zakretanje prema monokulturi.
Limitirajući čimbenici koji utječu na stupanj intenzifikacije proizvodnje. Tehničko-tehnološka i zootehnička rješenja pri intenzivnom uzgoju na kopnu i moru. Superintenzivni uzgoj. Najbolji načini gospodarenja (Best Management Practices).
Ishodi učenja: Upoznati se mogućnostima i vektorima intenzifikacije uzgoja. Prepoznati indikatore i limitirajuće čimbenike intenzifikacije. Razumjeti tehničko-tehnološka i zootehnička rješenja intenzivnog uzgoja na kopnu i moru. Objasniti principe na kojima se temelje recirkulacijski i protočni sustavi kao i njihovu praktičnu primjenu.
Predavanja 7 i 8. Abiotski čimbenici relevantni za marikulturu.
More kao uzgojni medij. Temperatura, slanost, pH, otopljeni kisik, dušik i N-spojevi, turbiditet i njihov utjecaj na različite razvojne stadije uzgajanih organizama. Ostali parametri kvalitete vode. Opasne i toksične supstance – H2S, klorna voda, teški metali i njihov utjecaj na uzgajane organizme i zdravlje potrošača.
Ishodi učenja: Osvježiti temeljna znanja o fiziografskim i hidrološkim osobitostima morskog okoliša. Upoznati se s utjecajem promjenjivih okolišnih čimbenika na fiziologiju morskih organizama. Razumjeti biokemijske procese razgradnje organske tvari i kruženje remineraliziranih sastavnica u morskom ekosustavu. Odgovor različitih razvojnih stadija uzgajanih organizama na pojedine ekološke čimbenike (T, Sal, pH, O2, CO2, turbiditet, svijetlo i fotoperiod) s posebnim obzirom na njihov sinergijski učinak. Promjena uvjeta uzgoja uslijed metaboličkih produkata: dušični spojevi – amonifikacija, nitrifikacija i denitrifikacija. Upoznati se s toksičnim supstancama i njihovim utjecajem na uzgajane organizme i sigurnost ljudske prehrane.
Predavanje 9. Uzgojne metode i objekti za uzgoj ribe (1).
Uzgoj na kopnu: ribnjaci i upravljanje ribnjičarskom proizvodnjom; protočni kanali u uzgoju ribe; silosi kao naročiti oblik intenzivnog.
Ishodi učenja: Upoznati se s praktičnom primjenom kopnenih sustava. Upravljanje proizvodnjom u ribnjacima, protočnim kanalima i silosima. Razumjeti specifičnosti ribnjačarske proizvodnje (ekstenzivni ili poluintenzivni kopneni sustav s polikulturnom proizvodnjom) u odnosu na intenzivne kopnene sustave dizajnirane za monokultu.
Predavanje 10. Uzgojne metode i objekti za uzgoj ribe (2).
Uzgoj u moru – Kavezni uzgoj. Povijesni slijed i dostignuća. Konstrukcijske osobine kaveza. Sidrenje i sidreni sustavi. Sile koje djeluju na kavezne instalacije – dinamičke i statičke.
Ishodi učenja: Upoznati se s povijesnim razvojem i praktičnom primjenom morskih sustava. Objasniti konstrukcijska obilježja, sidrenje i sidrene sustave. Upoznati se s osnovnim principima primjene uzobalnih i pučinskih tehnologija. Opisati sile koje djeluju na kavezne instalacije i njihov utjecaj na sigurnost. Razumjeti rizike kao posljedicu ranjivosti kaveznih sustava na okolišne uvjete. Upravljanje kaveznom proizvodnjom: mlađ, predrast, konzumna proizvodnja i komercijalizacija.
Predavanje 11. Izbor lokacija za marikulturu.
Zoniranje prostora za marikulturu. Odabir lokacija za kavezni uzgoj. Prostorno – planske i ekološke pretpostavke kaveznog uzgoja. Eliminacijski kriteriji. Postupak i procedure.
Ishodi učenja: Upoznati se s prevladavajućim aktivnostima i procesima u obalnom području. Upoznati se s osnovnim prostorno-planskim dokumentima koji prethode projektnom zahvatu u obalnom prostoru. Objasniti postupke i principe zoniranja dijelova pomorskog dobra (baza podataka, alati za obradu – Geografki Informacijski Sustav). Navesti temeljne biofizikalne i socio-ekonomske kriterije relevantne za zoniranje morskih područja za marikulturu. Primjena eliminacijskih kriterija u postupku zoniranja. Opcijski scenariji izborne procedure i radnje koje prethode koncesioniranju dijelova pomorskog dobra (lokacijske dozvole, Studija o procjeni utjecaja na okoliš, koncesija, povlastica).
Predavanje 12. Zoniranje za uzgoj školjkaša.
Tehnologije uzgoja školjkaša. Kriteriji za ocjenu povoljnosti zona za uzgoj školjkaša. Higijensko sanitarni aspekti školjkarske proizvodnje. Praktična demonstracija projekata zoniranja za uzgoj ribe i školjkaša.
Ishodi učenja: Upoznati prevladavajuće zootehnike školjkarske proizvodnje. Razumjeti poremećaje u obalnom ekosustavu kao posljedicu antropogenih aktivnosti. Razumjeti

specifične potrebe školjkaša kao filtratora. Definirati kriterije za ocjenu povoljnosti zona za uzgoj školjkaša. Upoznati se s međunarodnim standardima – ekološkim i higijensko sanitarnim. Znati osnovne laboratorijske testove za bakteriološku detekciju i biotoksine (miš - test v.s. analitičke metode).
Predavanje 13. Kriteriji za ocjenu i izbor potencijalno interesantnih vrsta u marikulturi. Biološki, ekološki i ekonomsko-tržišni kriteriji. Reprodukcijska obilježja - spolna diferencijacija, fekunditet, oplodnja i odlaganje jaja.
Ishodi učenja: Upoznati se s dosadašnjom praksom – promašajima i pokušajima izbora vrsta potencijalno pogodnih za uvođenje u marikulturu. Definiranje poželjnih bioloških, ekoloških i ekonomsko-tržišnih kriterija. Razumijevanje prioriteta u kriterijalnoj analizi (stopa rasta, ponašanje, indeks konverzije, struktura endoskeleta). Reprodukcijska obilježja presudna za kompletiranje biološkog ciklusa u zatočeništvu - reproduktivna fiziologija, fekunditet, poticana (inducirana) gametogeneza.
Predavanje 14. Primjenjena genetike i endokrinologije u marikulturi.
Terminološka usklađivanja. Fenotip v.s. genotip. Dometi kromosomske manipulacije – poliploidija, ginogeneza, androgeneza, hibridizacija. Selektivni uzgoj. Endokrinološki mehanizmi u reprodukciji riba.
Ishodi učenja: Objasniti pojmove fenotip i genotip te njihovu međuovisnost. Upoznati osnovne endokrinološke procese kod riba s posebnim obzirom na funkcionalnu vertikalu: hipotalamus-hipofiza-spolne žljezde. Upoznati metode i ciljeve selekcijskog postupka u marikulturi na želejni fenotip manipulacije genima. Upoznati metode i tehnike kromosomske manipulacije kod riba u odnosu na manipulacije genima ('genetski inžinjering'). Razumjeti mogućnosti unakrsnog križanja-hibridizacije, metode i tehnike poliploidije, gino i androgeneze. Razmotriti potencijalne mogućnosti i koristi od triploida u marikulturi.
Predavanje 15. Inducirani mrijest i uzgoj ranih razvojnih stadija.
Gametogeneza u zatočeništvu i poticanje (induciranje mrijesta). Hormonalni tretman, inkubacija i embrionalni razvoj. Ishodi učenja: Upoznati se s metodama i tehnikama poticane (inducirane) gametogeneze kod morskih organizama u zatočeništvu. Objasniti fiziološke mehanizme i učinke manipulacije ekološkim čimbenicima (temp. i fotoperiod) u spolnom sazrijevanju riba. Upoznati se s praktičnom primjenom hormonalne terapije kod priobalnih i pučinskih vrsta riba. Embriogeneza i inkubacijske tehnike. Opisati larvalni razvoj – ambijentalni uvjeti, endogena i egzogena ishrana.

Vježba 1. Uzgojni sustavi (predavanja + pokazne vježbe u mrijestilištu IZOR-a), 3 sata.
Ishodi učenja: Objasniti tehnologije otvorenog i zatvorenog optoka. Razumjeti zatvoreni recirkulacijski sustav i objasniti funkcioniranje mehaničkih i bioloških filtra te UV radijacije i oksigenacije. Objasniti ulogu mehaničkih i bioloških filtara i posljedice poremećaja parametara uzgojne sredine. Znati osnovne sastavnice zatvorenog recirkulacijskog sustava te konstrukcijske elemente mrijestilišta.
Vježba 2. Demonstracija uzgojnog sustava za proizvodnju salmonida (terenska nastava), 2 sata.
Ishodi učenja: Objasniti uzgojne metode na kopnu. Objasniti sustav protočnih kanala za uzgoj salmonida. Odrediti fizikalno-kemijske karakteristike vode i nasadne gustoće. Znati osnove kondicioniranja matičnjaka, mrijesta i uzgoja ranih razvojnih do aldutnih stadija dužičaste pastrve Oncorhynchus mykiss.
Vježba 3. Demonstracija uzgojnog sustava za proizvodnju bijele ribe (terenska nastava), 3 sata.
Ishodi učenja: Objasniti uzgojne metode na moru. Objasniti kaveznu uzgoj, konstrukcijske osobine kaveza i sidrene sustave. Razumjeti izbor kaveznih tehnologija u uzobalnom, poluotvorenom i izloženom akvatoriju. Znati fizikalno- kemijske karakteristike vode i nasadne gustoće.
Vježba 4. Demonstracija uzgojnog sustava za proizvodnju školjkaša (terenska nastava), 3 sata.
Ishodi učenja: Objasniti tehnologiju uzgoja kamenice Ostrea edulis i dagnje Mytillus galoprovincialis, tehnike prikupljanja i naseljavanja mlađi, selekcije tijekom uzgoja te izlov. Razlikovati sustav plutajućih linijskih pergolara i sustav stacionarnih parkova. Odrediti abiotske i biotske čimbenike za ocjenu povoljnosti zona za uzgoj školjkaša.
Vježba 5. Utjecaj uzgojnih sustava na morski okoliš (predavanje), 2 sata.

Ishod učenja: Razumjeti posljedice organskog otpada na pridnene zajednice, meofaunu i sediment. Razumjeti ulogu prirodnih ihtionaselja oko uzgojnih sustava. Razumjeti genetska međudjelovanja uzgojnih i prirodnih ihtionaselja, te prijenos uzročnika oboljenja. Razumjeti ulogu prirodnih grabežljivaca na uzgojni sustav.
Vježba 6. Kontrolirana proizvodnja mlađi – fitoplanktonske kulture (predavanja + pokazne vježbe u mrijestilištu IZOR-a), 2 sata.
Ishodi učenja: Razumjeti ulogu planktonskih kultura u proizvodnji mlađi. Objasniti tehnologiju proizvodnje fitoplanktonata. Znati pripremu uzgojnog medija, inokulacijske tehnike, održavanje matičnih kultura te kontrolu masovne proizvodnje.

Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒predavanja ☐seminari i radionice ☒vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

Obveze studenata

Pohađanje nastave je obvezno (tolerira se određeni broj opravdanih izostanaka, ne više od 20%). Studenti su obvezni sudjelovati na vježbama.

Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu

Na ukupnu ocjenu utječe zalaganje i uspješnost studenata u izvršavanju zadataka tijekom predavanja i praktičnih vježbi. Temeljni princip ocjenjivanja jeste provjera znanja usvojenog na predavanjima s maksimalnih 70% konačne ocjene, a 30% na praktičnim vježbama. Ispit se u principu sastoji od pismenog i usmenog dijela. Pismeni ispit podrazumijeva provjeru znanja gradiva iz predavanja, a sastoji se od zadataka u kojima se traže opcijska rješenja putem zaokruživanja, nadopunjavanja, opisivanja, i/ili identificiranja na slici ili grafici. Redovan rad tijekom semestra se vrednuje omogućavanjem polaganja semestralnih ispita u vidu parcijalnih kolokvija tijekom izvođenja teoretske i praktične nastave. Provjera praktičnog znanja usvojenog na vježbama se odvija pismenim putem. Uspješno savladan praktični rad je preduvjet za pristupanje završnom ispitu. Ispit se sastoji od zadataka na zaokruživanje, nadopunjavanje, opisivanje, označavanje te s računskim operacijama. Postotak uspješno riješenih zadataka se koristi za izračunavanje ostvarenih bodova na ispitu iz praktičnih vježbi (max 30%).
Način vrednovanja i prikupljanje bodova na kolokvijima, odnosno na završnom ispitu je sljedeći:
90% - 100% - ocjena izvstan (5)
80% - 90% - ocjena vrlo dobar (4)
70% - 80% - ocjena dobar (3)
60% - 70% - ocjena dovoljan (2)
<60% - ocjena nedovoljan (1).

Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Bogut, I., Horvath, L. Adamek, Z., Katavić, I. 2006. Ribogojstvo. Sveučilište u Osijeku, Mostaru i Splitu, 523 p.		

Dopunska literatura

1. Barnabe, G. (1994). Biological basis of fish culture. In: Aquaculture - biology and ecology of cultured species, Barnabe, G. (ed), Elis Horword Limited, 227-372.
2. Beveridge, M. 1996. Cage aquaculture. 2nd edition. Fishing News Books, Oxford, 351p.
3. Blaxter, J.H.S. (1969) Development: Eggs and larva, p. 177-252. In: Fish physiology, Vol. III, Hoar, W.S. and D.J. Randall (eds), Academic Press, London.
4. Bond, C. E. (1996). Biology of Fishes, 2nd Edition, Saunders College Publishing, 750p.

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu. Tijekom nastave vrednuje se:
a) pohađanje nastave
b) aktivnost u nastavi
c) usvojeno znanje

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Prof. dr. sc. Alen Soldo**	
Naziv kolegija	**ALATI I TEHNIKA RIBOLOVA I**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	3.	
Semestar	5.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0

OPIS KOLEGIJA

Ciljevi kolegija

Savladavanjem ovog predmeta stječu se praktična i teoretska znanja i vještine koje su potrebne da se može razumjeti problematika iz djelatnosti morskog ribolova i njegovog živog bogatstva i obavljati poslovi koji se odnose na racionalno gospodarenje živim bogatstavima mora i ocjenu djelovanje ribolova na stanje njegovih naselja, reguliranje ribolova, projektiranje, konstruiranje i izradu ribolovnih alata, obavljanje i organiziranje ribolova, kao i obavljanje inspekcijskog nadzora nad primjenom propisa iz oblasti morskog ribarstva.

Uvjeti za upis kolegija

Očekivani ishodi učenja za kolegij

Upoznati se s osnovnim pojmovima koji se upotrebljavaju u ribarstvu, od alata, opreme i tehnika do ribolovnog napora. Znati osnovne konstrukcijske elemente i način izrade ribarskog konca, određivanje zavoja prediva i konca, finoće i konstrukcije vlakna, prediva i konca te znati različite sustave korištene za određivanje/izražavanje finoće vlakna, prediva i konca. Znati sredstva širenja, sredstva plivanja, sredstva opterečivanja i sredstva povezivanja te načine njihove upotrebe u skladu s njihovim glavnim karakteristikama. Znati što je povlačna sila i njezinu važnost te utjecaj veličine broda, snage pogonskog stroja i vrste propelera na njezinu veličinu.

Sadržaj kolegija
Predavanje 1. Osnovni pojmovi upotrebljavani u ribolovnoj tehnici. ***Ishodi učenja: Upoznati se s osnovnim pojmovima koji se upotrebljavaju u ribarstvu, od alata, opreme i tehnika do ribolovnog napora.*** ***Predavanje 2. Klasifikacija ribolovnih alata.*** ***Ishodi učenja: Znati važnost, zastupljenost i rasprostranjenost osnovnih kategorija ribolovnih alata koji se upotrebljavaju u svjetskom ribarstvu te na Jadranu.*** ***Predavanje 3. Tekstilne sirovine upotrebljavane u mrežarstvu.*** ***Ishodi učenja: Znati vrste sintetičkih materijala koji se upotrebljavaju u ribarstvu te njihove glavne karakteristike te način odabira pojedinih materijala zavisno o njihovoj svrsi.*** ***Predavanje 4. Debljina konca, krojenje i nabiranje mrežnog tega i geometrija mrežnog oka.*** ***Ishodi učenja: Znati osnovne konstrukcijske elemente i način izrade ribarskog konca, određivanje zavoja prediva i konca, finoće i konstrukcije vlakna, prediva i konca te znati različite sustave korištene za određivanje/izražavanje finoće vlakna, prediva i konca.*** ***Predavanje 5. Određivanje veličine mrežnog tega i mrežnog oka.*** ***Ishodi učenja: Znati razlikovati osnovne tipove ribarskog mrežnog tega, metode izrade mrežnog tega, načine određivanja i označavanja dimenzija mrežnog tega, razumjeti različite dimenzije mrežnog oka te znati metode određivanja njegovih dimenzija te nabiranja, krojenja i spajanja mrežnog tega.*** ***Predavanje 6. Tekstilna, čelična i mješana užad upotrebljavana u ribolovu.*** ***Ishodi učenja: Znati osnovne tipove užadi upotrebljavane u ribarstvu, njihovu konstrukciju i način označavanja te namjenu osnovnih tipova užadi, kako tekstilnih tako i čeličnih te kombiniranih.*** ***Predavanje 7. Sredstva armiranja ribolovnih alata.*** ***Ishodi učenja: Znati sredstva širenja, sredstva plivanja, sredstva opterečivanja i sredstva povezivanja te načine njihove upotrebe u skladu s njihovim glavnim karakteristikama.*** ***Predavanje 8. Povlačna sila.*** ***Ishodi učenja: Znati što je povlačna sila i njezinu važnost te utjecaj veličine broda, snage pogonskog stroja i vrste propelera na njezinu veličinu.*** ***Vježba 1: Pregled ribolovnih alata na Jadranu.*** ***Ishodi učenja: Opisati i razlikovati osnovne vrste ribolovnih alata. Znati važnost, zastupljenost i rasprostranjenost osnovnih vrsta ribolovnih alata na Jadranu.*** ***Vježba 2: Vrste tekstilnih materijala upotrebljavanih u ribarstvu i njihova identifikacija.*** ***Ishodi učenja: Znati vrste sintetičkih materijala upotrebljavanih u ribarstvu. Znati važnost, zastupljenost i namjenu pojedinih vrsta sintetičkih vlakana pri izradi ribolovnih alata. Razlikovati najvažnije vrste sintetičkih materijala korištenjem jednostavnih testova plovnosti i spaljivanja.*** ***Vježba 3: Finoća vlakna, prediva i konca, konstrukcija ribarskog konca.*** ***Ishodi učenja: Znati osnovne konstrukcijske elemente i način izrade ribarskog konca. Znati vrste ribarskih konaca. Određivanje zavoja prediva i konca. Objasniti metode određivanja finoće vlakna, prediva i konca. Razumjeti različite sisteme korištene za određivanje/izražavanje finoće vlakna, prediva i konca.*** ***Vježba 4: Označavanje prediva i konca.*** ***Ishodi učenja: Znati različite načine označavanja prediva i konca. Objasniti finoću i konstrukciju uzoraka prediva i konca. Opisati razlike između različitih načina označavanja prediva i konca.*** ***Vježba 5: Određivanje prekidne čvrstoće i istezljivosti prediva ili konca.*** ***Ishodi učenja: Razumjeti pojmove prekidne čvrstoće i istezljivosti. Znati osnovne metode za određivanje prekidne čvrstoće i istezljivosti ribarskog prediva ili konca.*** ***Vježba 6: Karakteristike mrežnog tega.*** ***Ishodi učenja: Razlikovati osnovne tipove mrežnog tega upotrebljavanog u ribarstvu. Znati metode izrade mrežnog tega, te načine određivanja i označavanja dimenzija mrežnog tega. Razumjeti različite dimenzije mrežnog oka. Znati metode određivanja dimenzija mrežnog oka.*** ***Vježba 7: Određivanje prekidne čvrstoće, otpornosti na razvezivanje i istezljivosti mrežnog tega.***

Ishodi učenja: Razumjeti pojmove prekidne čvrstoće, otpornosti na razvezivanje i istezljivosti. Znati osnovne metode za određivanje prekidne čvrstoće, otpornosti na razvezivanje i istezljivosti mrežnog tega.
Vježba 8: Nabiranje mrežnog tega (1).
Ishodi učenja: Razumjeti pojam koeficijenta nabiranja mrežnog tega. Razumjeti povezanost koeficijenta nabiranja i površine mrežnog oka. Znati izračunati vodoravni koeficijent nabiranja mrežnog tega (E).
Vježba 9: Nabiranje mrežnog tega (2).
Ishodi učenja: Znati spojiti mrežni teg na obrubljujuću užad koristeći zadane koeficijente nabiranja.
Vježba 10: Krojenje mrežnog tega: principi i primjeri izračunavanja odnosa konvergencije (R) i ciklusa krojenja (C).
Ishodi učenja: Znati različite tipove rezova koji se koriste pri krojenju mrežnog tega. Razumjeti pojmove odnosa konvergencije (R) i ciklusa krojenja (C). Znati izračunati odgovarajuće cikluse krojenja na primjerima različitih oblika mrežnog tega.
Vježba 11: Krojenje mrežnog tega: primjena.
Ishodi učenja: Primijeniti znanja iz prethodne vježbe na mrežnom tegu. Izračunati i iskrojiti zadane oblike mrežnog tega.
Vježba 12: Spajanje mrežnih elemenata s različitim brojem (veličinom) oka.
Ishodi učenja: Razumjeti primjenu spajanja mrežnih elemenata s različitim brojem i veličinom oka. Izračunati ciklus spajanja mrežnih elemenata s različitim brojem i veličinom oka na zadanim primjerima. Znati metode spajanja oka pri različitim ciklusima.
Vježba 13: Posjet tvornici za izradu ribarskog konca, užadi, mrežnog tega i mreža.
Ishodi učenja: Opisati tehnike izrade ribarskog konca, užadi, mrežnog tega i mreža. Razlikovati različite tipove ribarskog konca, užadi i mrežnog tega. Znati najčešće korištene tipove ribarskog konca, užadi i mrežnog tega koji se proizvode za potrebe hrvatskog ribarstva.
Vježba 14: Tekstilna i čelična užad u ribarstvu.
Ishodi učenja: Znati osnovne tipove užadi upotrebljavane u ribarstvu. Znati konstrukciju i namjenu osnovnih tipova užadi. Znati osnovne tipove strukova koji se koriste u izradi čelične užadi. Znati načine označavanja čelične užadi upotrebljavane u ribarstvu.
Vježba 15: Spajanje i uplitanje ribarskog konca i užadi.
Ishodi učenja: Znati najvažnije uzlove i tehnike spajanja ribarskog konca i užadi pri izradi ribolovnih alata. Znati primjenu i područja upotrebe pojedinih uzlova i tehnika spajanja ribarskog konca i užadi.

Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒predavanja ☐seminari i radionice ☒vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

Obveze studenata

Studenti su obvezni samostalnim radom pronaći zakonske dokumente o biotoksinima u školjkašima, koji su dostupni na web-u te se uključiti u raspravu o propisanim regulativama. Nadalje, studenti su obvezni samostalnim radom savladati osnove izračuna procjene rizika za pojedini toksin.

Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu		
Znanje se provjerava usmeno i putem pismenih kolokvija, kao i putem provjere praktičnog znanja. Konačno znanje se utvrđuje i ocjenjuje na ispitu, koji se polaže usmeno.		
Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju		
Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Cetinić, P., J. Swiniarski, 1985: Alati i tehnika ribolova, Logos, Split, 655p.		
Cetinić, P., Soldo, A. 2010. Ribarski brod i luka: tehnologija iskorištavanja. Književni krug, Split: pp. 495		
Nedelec,C., J. Prado, 1990: Definition and classification of fishing gear categories. FAO Fisheries Technical Paper No. 222, Revision 1,Rome, 92 p.		
Sainsbury, J., C., 1996: Commercial fishing methods: an introduction to vessels and gears, Fishing News Books, 359 p.		
Dopunska literatura		
1. Swiniarski J., P. Cetinić, 1993: Technologia połowu organizmów morskich, Wydawnictwo Morskie, Gdańsk, 472 p. *2. Grubišić. F., 1960: Osnovi tehnike ribolova, Ribarska biblioteka, knjiga 4, Rijeka, 203 p.* *3. Soldo, A., 2004: Konstrukcijsko-tehničke značajke i selektivnost pridnenih koća na Jadranu, Doktorska disertacija, Agronomski fakultet, Zagreb, 201 p.*		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu. Tijekom nastave vrednuje se: ***a) pohađanje nastave*** ***b) aktivnost u nastavi*** ***c) usvojeno znanje***		

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Prof.dr.sc. Vida Šimat**	
Naziv kolegija	**OČUVANJE I PRERADA PROIZVODA MORA**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	obavezan	
Godina studij	3.	
Semestar	5.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	8
	Broj sati (P+V+S)	60+30+0
OPIS KOLEGIJA		
1.1. *Ciljevi kolegija*		
Cilj ovog predmeta je upoznati i objasniti principe tehnoloških procesa za konzerviranje i preradu proizvoda ribarstva, razlikovati posmrtne faze u ribi, identificirati i objasniti posmrtne promjene koje utječu na kvalitetu i rok trajanja proizvoda ribarstva i utjecaj tehnoloških postupaka na iste te naučiti planirati tehnološke procese i potrebne uređaje za procese konzerviranja ribe i drugih proizvoda		

ribarstva, analizirati utjecaj odabranog ambalažnog materijala i metode pakiranja na rok trajanja proizvoda, objasniti princip od farme do stola i primijeniti sljedivost u riboprerađivačkoj industriji.

1.2. *Uvjeti za upis kolegija*

Usvojeno znanje i osnovni pojmovi iz kemije, biokemije, ribarstvene biologije i mikrobiologije.

1.3. *Očekivani ishodi učenja za kolegij*

- Objasniti principe tehnoloških procesa za konzerviranje proizvoda ribarstva
- Prepoznati i jasno razlikovati sve faze posmrtnih promjena
- Identificirati i objasniti utjecaj posmrtnih promjena na kvalitetu i rok trajanja proizvoda ribarstva
- Opisati utjecaj tehnoloških postupaka na kvalitetu i rok trajanja proizvoda ribarstva
- Planirati tehnološke procese i uređaje za različite procese konzerviranja ribe
- Izabrati ambalažni materijal i metodu pakiranja te analizirati utjecaj odabira na rok trajanja proizvoda
- Analizirati utjecaj tehnoloških postupaka na kvalitetu i rok trajanja proizvoda ribarstva
- Objasniti princip od farme do stola i primijeniti sljedivost u riboprerađivačkoj industriji

1.4. *Sadržaj kolegija*

PREDAVANJA
Predavanje 1: Uvod u tematiku – aktualnosti u riboprerađivačkoj industriji (3 sata)
Predavanje 2: Građa i sastav ribe i ribljeg fileta – sezonski utjecaj (4 sata).
Predavanje 3: Posmrtne promjene na mesu ribe (5 sati)
Predavanje 4: Osnove znanosti o hrani, kvarenje sirovine i proizvoda, principi i metode konzerviranja. (4 sata)
Predavanje 5: Led u ribarstvu. (2 sata)
Predavanje 6: Konzerviranje ribe niskim temperaturama (hlađenje i smrzavanje). (5 sati)
Predavanje 7: Konzerviranje ribe visokim temperaturama (pasterizacija i sterilizacija) (5 sati)
Predavanje 8: Kontrola proizvodnje od ulaza sirovine do gotovog proizvoda (2 sata)
Predavanje 9: Konzerviranje ribe sušenjem. Konzerviranje ribe dimljenjem. (5 sata)
Predavanje 10: Konzerviranje ribe mariniranjem. Konzerviranje ribe soljenjem. (5 sata)
Predavanja 11: Konzerviranje riblje ikre. Konzerviranje beskralježnjaka. Proizvodnja proizvoda od algi. Proizvodnja ulja, vitamina i tehnoloških produkata od ribe. (6 sati)
Predavanje 12: Tehnologija surimi proizvoda (4 sata)
Predavanje 135: Ambalažni materijali, metode pakiranja i modeliranje roka trajnosti u riboprerađivačkoj industriji. (4 sati)
Predavanje 14:Dopušteni aditivi i deklariranje proizvoda. (2 sata)
Predavanje 15: Kontrola proizvodnje od ulaza sirovine do krajnjeg potrošača (4 sata)

VJEŽBE
Vježba 1. Filetiranje ribe uz izračun iskorištenja/normativa u proizvodnji (4 sata).
Vježba 2. Prijem sirovine i kontrola ulaza (3 sata).
Vježba 3. Praktični rad: kontrola prijema ribe, uspostava i provedba sljedivosti i rukovođenje proizvodnim objektom (8).
Vježba 4. Princip od farme do stola, sljedivost u riboprerađivačkoj industriji (4 sata)
Vježbe 5. Primjena principa sljedivosti na konkretnim primjerima iz prakse (6 sati)
Vježba 6. Važeća legislativa – praktična primjena (5 sata)

Terenska nastava: posjet objektima za preradu ribe prema planu utvrđenom za ak. godinu.

1.5. *Vrste izvođenja nastave (staviti X)*	☒predavanja ☐seminari i radionice ☒vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☒terenska nastava	☒samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☒laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

1.6. *Obveze studenata*

Student je obvezan pohađati predavanja (80% po semestru) i odraditi sve predviđene vježbe. Nastavnik ocjenjuje sudjelovanje studenta na vježbama (pokazano znanje, razumijevanje, sposobnost postavljanja problema, zaključivanje, itd). Ocjenjuje se znanje na pisanom ispitu iz predmeta. Rad svakog studenata se nadgleda, a nastavnik ima pravo i dužnost pozivati na razgovor studente koji zakazuju u nastavi.

1.7. *Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)*

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi	X	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	X
Portfolio						Terenska nastava	X

1.8. *Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu*

Studenti kolokviraju vježbe i praktični rad.
Gradivo predmeta podijeljeno je u tri cjeline. Studenti ove cjeline polažu odvojeno kroz tri pisana kolokvija ili jedan pisani ispit. Da bi se jedna cjelina smatrala položenom potrebno je postići najmanje 60%. Dodatni bodovi (max. 5) dodjeljuju se studentima koji su imali 100%-tnu prisutnost i bili aktivni na nastavi i tijekom seminara. Ocjenjivanje pisanih ispita će se vršiti prema slijedećim kriterijima:
90% i više - izvrstan (5); 80 – 89 % - vrlo dobar (4); 70 – 79 % - dobar (3)
60 – 69 % - dovoljan (2); < 60 % student nije zadovoljio.

1.9. *Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju*

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Šoša B. (1989). Higijena i tehnologija prerade morske ribe, Školska knjiga, Zagreb.		
Sikorski ZE. (1990). Seafood: resources, nutritional composition and preservation, CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida, SAD.		
Bremner HA. (2002). Safety and quality issues in Fish Processing, CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida, SAD.		
Gokoglu, N., Yerlikaya, P., (2015) Seafood Chilling, Refrigeration and Freezing_ Science and Technology-Wiley-Blackwell , UK.		
Ozogul,, Y. 2020. Innovative technologies in seafood processing.CRC Press, Boca Raton, FL, SAD.		

Dopunska literatura

1. Tewari G., Juneja VK. (2007). Advances in thermal and non-thermal food preservation. Blackwell Publishing Ltd. Oxford, UK.
2. Huss, H.H., Ababouch, L., Gram, L. (2003). Assessment and Management of Seafood Safety and Quality. Fao Fisheries Technical Paper 444, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
3. Devahastin S. (2011). Physicochemical aspects of food engineering and processing. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida, SAD.

5. Luten, JB., Borresen T., Oehlenschlager J. (1997). Seafood from producer to consumer. Integrated approach to quality. Elsevier, Amsterdam.

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Rad studenata i praćenje stjecanja ishoda učenja će se kontinuirano vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu. Tijekom nastave vrednuje se pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, usvojena znanja (diskusije, praktični rad, zadaci), a završna ocjena stjecanja ishoda učenja utvrđuje se kroz završni ispit.
Kvaliteta nastave i nastavnika ocjenjuju se putem anonimne studentske ankete (na razini ustanove i samorefleksija) i analizom uspjeha na ispitu.

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Izv. prof. dr. sc. Josip Gugić**	
Naziv kolegija	**EKONOMIKA MORSKOG RIBARSTVA I**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	3.	
Semestar	5.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	30+0+15

OPIS KOLEGIJA

Ciljevi kolegija

Proaktivnom edukacijom pripremiti i osposobiti studente/ice za primjenu ekonomskih načela i alata u planiranju, organizaciji i analizi poslovanja u morskom ribarstvu.
Također, cilj je afirmirati ekonomski način razmišljanja, čime se studenti/ice pripremaju za djelovanje u realnom ekonomskom svijetu.

Uvjeti za upis kolegija

Očekivani ishodi učenja za kolegij

Nakon uspješno završenog predmeta student/ica će moći:
- ***razložiti temeljne ekonomske koncepte, pojmove i zakonitosti u poslovnom procesu,***
- ***razjasniti ponudu, potražnju i ponašanje potrošača,***
- ***opisati oblike poslovnog organiziranja u morskom ribarstvu,***
- ***identificirati čimbenike koji utječu na tehničku i ekonomsku efikasnost proizvodnih sustava u morskom ribarstvu,***
- ***izraditi kalkulaciju proizvodnje,***
- ***interpretirati temeljna financijska izvješća i pokazatelje poslovnog uspjeha,***
- ***analizirati poslovanje poslovnog subjekta u morskom ribarstvu.***

Sadržaj kolegija

Uvod u nastavni predmet. Upoznavanje studenata sa sadržajem nastavnog predmeta, načinom polaganja ispita i ispitnom literaturom. (1P)
Uvod u seminarsku nastavu. Upute za izradu seminarskog rada. Upute za izlaganje teme seminarskog rada. Pregled i podjela tema seminarskih radova. (2S)
Pojmovno određenje temeljnih ekonomskih pojmova. Pojmovno određenje, predmet i zadaci ekonomike morskog ribarstva. Metode rada i izvori podataka u ekonomskim istraživanjima. (2P)

Ekonomski sustav i temeljna ekonomska pitanja. Tehničko-ekonomska struktura gospodarstva. (2P)
Tržišni mehanizam: ponuda, potražnja i ponašanje potrošača. (6P+1S)
Poslovno organiziranje u morskom ribarstvu. (3P+3S)
Proizvodni čimbenici, poslovna sredstva i teorija proizvodnje. (6P+2S)
Teorija i analiza troškova i kalkulacija. (6P+3S)
Poslovni uspjeh i mjerila poslovnog uspjeha. (2P+2S)
Temeljna financijska izvješća i analiza poslovanja poslovnog subjekta u morskom ribarstvu. (2P+2S)

Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒predavanja ☒seminari i radionice ☐vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

Obveze studenata

Studenti/ice su obvezni:
- ***pohađati nastavu (predavanja >70% i seminarsku nastavu 100%) i aktivno sudjelovati u nastavnom procesu,***
- ***izraditi i izložiti seminarski rad,***
- ***položiti pisani ispit.***

Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu

Konačna ocjena predmeta je vagani zbroj ocjene seminarskog rada (ponder 0,4) i ocjene pisanog ispita (ponder 0,6).
Ocjene pisanog ispita: <50% - nedovoljan (1), 50-64% - dovoljan (2), 65-79% - dobar (3), 80-90% - vrlo dobar (4), 91-100% - izvrstan (5).

Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Benić, Đ. 2011. Uvod u ekonomiju. Školska knjiga, Zagreb		
Grubišić, D. 2013. Poslovna ekonomija. III. izdanje. Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet, Split		
Jelavić, A., Ravlić, P., Starčević, A., Šamanović, J. 1993. Ekonomika poduzeća. Ekonomski fakultet, Zagreb		
Pavić, I. 2015. Mikroekonomija: teorija i praksa. Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet, Split		

Dopunska literatura

Drummond, H. E., Goodwin, J. W. 2014. Agricultural economics. Third edition. Prentice-Hall Inc., New Jersey, USA

Engle, C. R. 2010. Aquaculture Economics and Financing: Management and Analysis. Wiley-Blackwell, Iowa, USA
Grafton, R. Q., Kirkley, J., Kompas, T., Squires, D. 2006. Economics for Fisheries Management. Ashgate Publishing Limited, Farnham, UK
Majcen, Ž. 1988. Troškovi u teoriji i praksi. Informator, Zagreb
Pindyck, R. S., Rubinfeld D. L. 2005. Mikroekonomija. V. izdanje. MATE d.o.o., Zagreb
Samuelson, P. A., Nordhaus, W. D. 2011. Ekonomija. 19. izdanje. MATE d.o.o., Zagreb
Žager, K., Tušek, B., Vašiček, V., Žager, L. 2008. Osnove računovodstva-računovodstvo za neračunovođe. II. izdanje. Hrvatska zajednica računovođa i financijskih djelatnika, Zagreb

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Pohađanje nastave i aktivnost na nastavi.
Izrađen i izložen seminarski rad.
Položen pisani ispit.
Individualne konzultacije.
Samoprocjena studenata postignutih ishoda učenja.
Studentska anketa o kvaliteti nastave i nastavnika na sveučilišnoj razini.

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Prof. dr. sc. Vida Šimat**	
Naziv kolegija	**TERENSKA NASTAVA**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	3.	
Semestar	5.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	

OPIS KOLEGIJA

Ciljevi kolegija

Stjecanje, usavršavanje i primjenjivanje znanja i vještina o očuvanju i preradi proizvoda mora te higijeni u ribarskom gospodarstvu.

Uvjeti za upis kolegija

Upisan predmet Očuvanje i prerada proizvoda mora (I i II) te Higijena u ribarskom gospodarstvu (I i II).

Očekivani ishodi učenja za kolegij

Nacrtati tehnološki tijek proizvodnje i potreban tlocrt objekta za isti.
Objasniti principe tehnoloških procesa za konzerviranje proizvoda ribarstva.
Primijeniti sljedivost u procesima proizvodnje hrane iz mora.
Izračunati normative i radman u različitim tehnološkim procesima proizvodnje.
Primijeniti sanitarno-higijenske mjere na različite uvjete u ribarskom gospodarstvu.

Sadržaj kolegija

Tijekom posjete riboprerađivačkim tvornicama i objektima za preradu ribe studenti se upoznaju s tehnologijama za preradu ribe te sustavima kakvoće i sigurnosti hrane.
Voditelj proizvodnje upoznaje ih sa tehnološkim procesima smrzavanja. tehnološkim procesom soljenja i mariniranja ribe te tehnologijom proizvodnje konzervi male plave ribe.
Studenti detaljno obrađuju sustave kakvoće i sigurnosti hrane prateći liste.

Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☐predavanja	☐samostalni zadaci

	☐seminari i radionice ☐vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☒terenska nastava	☐multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

Obveze studenata

Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)							
Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	X
Portfolio		Izrada dnevnika praktičnog rada	X				

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu
Potpis voditelja terenske nastave je uvjet za prolaz. Potpis se ostvaruje uredno ispunjenim Dnevnik praktičnog rada.

Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju		
Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Interna skripta		

Dopunska literatura

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija
Krajem semestra, evaluacija predmeta i nastavnika provest će se kroz studentsko vrednovanje nastavnog rada. Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave i ispunjenim Dnevnikom praktičnog rada. Tijekom nastave vrednuje se: ***a) pohađanje nastave*** ***b) aktivnost u nastavi*** ***c) usvojeno znanje.***

OPĆE INFORMACIJE	
Nositelj kolegija	**Doc. dr. sc. Marin Ordulj**
Naziv kolegija	**VIROLOGIJA**
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**
Status kolegija	Izborni
Godina studij	3.
Semestar	5.

Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	20+0+10

OPIS KOLEGIJA

Ciljevi kolegija

Cilj predmeta je upoznati studente s temeljnim pojmovima koji opisuju viruse, viroide, prione kako bi mogli razlikovati te biološke oblike od ostalih oblika života. Nadalje, cilj je naučiti razlikovati replikacijske cikluse virusa, poznavati različite skupine eukariotskih i prokariotskih virusa te razumjeti i objasniti značaj i ulogu virusa u biološkim ekosustavima te njihov utjecaj na život ljudi.

Uvjeti za upis kolegija

Položen predmet Biologija stanice, odslušan predmet Opća mikrobiologija i Genetika

Očekivani ishodi učenja za kolegij

Usvojiti pojmove virologija, virus, virusna ekologija.
Razlikovati viruse prema građi, tipu genoma te razlikovati eukariotske i prokariotske viruse od drugih oblika života.
Poznavati replikacijske cikluse virusa.
Nabrojati osnovne skupine virusa te razumjeti i objasniti djelovanje određenih skupina virusa.
Razumjeti i objasniti značaj virusa u biološkim ekosustavima i životu ljudi.

Sadržaj kolegija

Predavanje 1. Uvod u virologiju (2 sata)
Predavanje 2. Što je virus? (2 sata)
Predavanje 3. Kemijsko ustrojstvo, oblik i veličina virusa (2 sata)
Predavanje 4. Genetički sustav i replikacija virusa (2 sata)
Predavanje 5. Metode u virologiji (2 sata)
Predavanje 6. Klasifikacija virusa (2 sata)
Predavanje 7. Viroidi i virusni sateliti (2 sata)
Predavanje 8. Antivirusni agensi (2 sata)
Predavanje 10. Pregled najznačajnijih skupina RNA virusa (2 sata)
Predavanje 11. Pregled najznačajnijih skupina DNA virusa (2 sata)
Predavanje 12. Tumorski virusi (2 sata)
Predavanje 13. Biljni virusi (1 sat)
Predavanje 14. Ekologija virusa (2 sata)

SEMINARSKI RADOVI
U okviru 15 sati nastave u obliku seminarskih radova obradit će se odabrane skupine virusa na način da se u uvodnom dijelu kroz predavanje prikažu najvažnije osobine odabrane skupine, a nakon toga studenti prezentiraju seminarske radove u kojima obrađuju najvažnije rodove iz odabranih skupina. S obzirom da u planiranoj satnici od 15 sati nije moguće detaljnije obraditi sve skupine (21) virusa, u dogovoru sa studentima odabere se 8-10 skupina ovisno o njihovoj pojavnosti i značaju.
Svaki od studenata je dužan izraditi seminarski rad na zadanu temu i prezentirati ga ostalim studentima.

Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒predavanja ☒seminari i radionice ☐vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

Obveze studenata

Studenti su obavezni pohađati nastavu.

Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu

Tijekom nastave vrednuje se pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, usvojeno znanje.
Završna provjera znanja se ocjenjuje pisanim testom te usmeno kroz izradu i prezentaciju te sudjelovanje u raspravi zadanog seminarskog rada. Seminarski rad nosi 50% a pisani ispit ostalih 50% konačne ocjene.
Pisani ispit se ocjenjuje bodovanjem točno riješenih odgovora na sljedeći način: 5 bodova, 90%, 4 boda 80%, 3 boda 70%, 2 boda 60% riješenog ispita.
Konačna ocjena se dobiva zbrajanjem bodova iz seminarskog rada i pisanog ispita i iznosi na sljedeći način:
ocjena izvrstan (5) – 9 i više bodova
ocjena vrlo dobar (4) – 8 i više bodova
ocjena dobar (3) – 7 i više bodova
ocjena dovoljan (2) – 6 i više bodova
ocjena nedovoljan (1) – manje od 6 bodova.

Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Flint, S.J., Enquist, L.W., Krug, R.M., Racaniello, V.R. i A.M. Skalka. 2015. Principles of virology: molecular biology, pathogenesis and control, 4th edition. ASM press.		
Carter, J. i V. Saunders. 2013. Virology: Principles and Applications. Wiley and Sons, England, 358 p.		
Duraković, S. i S. Ređepović, 2002. Poglavlje 17: Virusi, 435-480, U: Uvod u opću mikrobiologiju, Zagreb-Kugler, (Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu), 665 p.		

Dopunska literatura

Presečki, V. 1994. Virologija. Školska Knjiga. Zagreb. 139 p.

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Krajem semestra, evaluacija predmeta i nastavnika provest će se kroz studentsko vrednovanje nastavnog rada. Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu. Tijekom nastave vrednuje se:
a) pohađanje nastave
b) aktivnost u nastavi
c) usvojeno znanje

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Izv. prof. dr. sc. Vedrana Nerlović**	
Naziv kolegija	**MARIKULTURA II**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezni	
Godina studij	3.	
Semestar	6.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0

OPIS KOLEGIJA

Ciljevi kolegija

Glavni ciljevi predmeta su dobivanje teoretskih i praktičnih znanja za stjecanje kompetencija u marikulturi. Studenti će biti upoznati s najnovijim metodama i tehnikama rada u marikulturi, dostignućima, razvojnim trendovima i perspektivama, s posebnim obzirom na strateška usmjerenja u Europi, napose u zemljama Sredozemlja. Kroz ovaj temeljni kolegij bit će dotataknuti svi važni aspekti marikulture koji će pripremiti studente za primanje budućih naprednih i specijalističkih znanja iz područja marikulture.

Uvjeti za upis kolegija

Očekivani ishodi učenja za kolegij

Upoznati se s osnovnim konstrukcijskim elementima mrijestilišta. Upoznati se s temeljnim načelima dijagnostike u marikulturi. Opisati najčešće uzročnike virusnih, bakterijskih i gljivičnih, te ihtioparazitskih bolesti. Objasniti principe preventivnog djelovanja i kurativne terapije. Upoznati se sa specifičnostima probavnog sustava riba – mikroflora i čimbenici koji utječu na mikrofloru u probavilu riba. Objasniti temeljna načela i postavke hranidbe riba. Razmotriti čimbenike važne za izbor sastavnica hrane. Upoznati se s metotama kvantificiranja unosa nutrijenata (N, P). Upoznati mogućnosti smanjenja negativnog utjecaja uzgojnih aktivnosti na morski okoliš. Upoznati se s povijesti tunolova i razlozima koji su prethodili praksi uzgoja. Upoznati se s međunarodnim i regionalnim tijelima odgovornim za razumno upravljanje stokovima tuna. Upoznati se s marketinškim principima specijaliziranog sushi i sashimi tržišta. Upoznati se s definicijom i ishodišnim ciljevima poribljavanja.

Sadržaj kolegija

Predavanje 1. Ekstenzivne i intenzivne tehnike proizvodnje mlađi.
Prirodni hranidbeni lanac, zelena voda u odnosu na 'čistu vodu'. Mezokozm tehnologija proizvodnje mlađi morskih riba kao kompromis – prednosti, nedostaci i neriješena pitanja.
Ishodi učenja: Upoznati prevladavajuće tehnike u proizvodnji mlađi morskih riba; 'čista voda' u odnosu na 'zelenu vodu' – prednosti i nedostaci. Ekološka mlađ u ekstenzivnim ribnjačarskim uvjetima uzgoja. Intenzivni bazenski uzgoj u recirkulacijskim sustavima. Objasniti tehničke pretpostavke za primjenu 'mezokozm' tehnologije u proizvodnji mlađi morskih riba kao prijelazni oblik od ekstenzivne prema intenzivnoj proizvodnji.
Predavanje 2. Funkcionalna obilježja mrijestilišta za proizvodnju mlađi morskih riba. Organizacija i konstrukcijski elementi mrijestilišta - planktonske kulture, matični materijal. Embriogeneza i uzgoj mlađi. Relevantni zootehnički parametri u kontroliranoj proizvodnji. Problemi i neriješena pitanja.
Ishodi učenja: Upoznati se s osnovnim konstrukcijskim elementima mrijestilišta. Kondicioniranje vode u reciklažnom sustavu u odnosu na promjenjive čimbenike sredine.

Razumijeti funkcioniranje mrijestilišta – fitoplankton, zooplankton, inkubacijski proces, uzgoj i ishrana ranih razvojnih stadija. Usvojiti načela upravljanja matičnim stokovima.
Predavanje 3. Poremećaji i bolesti u marikulturi.
Dijagnosticiranje. Prevencija. Poduzimanje tretmana pri uzgoju različitih razvojnih stadija (ličinački, juvenilni, subadultni i adultni stadiji); poremećaji u gametogenezi matičnih jedinki.
Ishodi učenja: Upoznati se s temeljnim načelima dijagnostike u marikulturi. Opisati najčešće uzročnike virusnih, bakterijskih i gljivičnih, te ihtioparazitskih bolesti. Objasniti principe preventivnog djelovanja i kurativne terapije. Upoznati se s malformacijama i uzrocima istih u gametogenezi, embrionalnom i postnatalnom razvoju ranih razvojnih stadija. Objasniti uzroke i kasnije posljedice vertebralnih deformacija – skifoze, skolioze, lordoze. Upoznati se s uzrocima malformacija plivajućeg mjehura – hipertrofija, bolest zračnih mjehurića (Gass Buble Disease).
Predavanje 4. Hrana i hranidba – status i trendovi.
Komponente u ishrani. Formulacija hrane za ribe. Riblje brašno – kritična sastavnica. Realne mogućnosti supstitucija ribljeg brašna u intenzivnom uzgoju. Probava i metaboliziranje hrane u odnosu na ekološke čimbenike primijenjena zootehnička rješenja pri hranidbi. Energetska vrijednost i iskoristivost pojedinih komponenti hrane.
Ishodi učenja: Upoznati se sa specifičnostima probavnog sustava riba – mikroflora i čimbenici koji utječu na mikrofloru u probavilu riba. Objasniti temeljna načela i postavke hranidbe riba. Razmotriti čimbenike važne za izbor sastavnica hrane; makro i mikrokonstituenti; odnos probavnih proteina i probavne energije; profil esencijalnih masnih kiselina. Alternativne sirovine – krvno brašno (hemoglobin u prahu) i biljni proteini u ishrani karnivora. Usvojiti temeljne principe hranidbe riba – kada i kako hraniti; maksimalna (ad libitum) u odnosu na optimalnu (reduciranu) hranidbu. Aditivi, toksini i antimetabolici u ribljoj hrani – koristi i posljedice.
Predavanje 5. Otpad i kvantificiranje otpada unesenog hranidbom ribe.
Ekološke posljedice organskog unosa. Ostali potencijalno negativni utjecaju na okoliš. Kapacitiranje uzgajališta – nosivi i prihvatni kapacitet. Mogućnosti smanjenja negativnih utjecaja.
Ishodi učenja: Objasniti podrijetlo i značenje organskog unosa marikulturom u akvatički ekosustav. Opisati utjecaje organskog unosa na kemizam vodenog stupca, nektonske i bentoske životne zajednice, te na kemizam sedimenta i meiofaunu. Razumjeti relacije između Probavnih Proteina (PP) i Probavne Energije (PE) u odnosu na emisiju N- spojeva u morski ekosustav. Upoznati ostale potencijalno negativne utjecaje kaveznog uzgoja na okoliš. Definirati parametre procjene prihvatnog (holding) i nosivog kapaciteta uzgajališta (carrying capacity). Upoznati se s metotama kvantificiranja unosa nutrijenata (N, P). Upoznati mogućnosti smanjenja negativnog utjecaja uzgojnih aktivnosti na morski okoliš.
Predavanje 6. Osnove uzgoja beskralješnjaka s posebnim obzirom na uzgoj školjkaša. Školjkaši, puževi, glavonošci, rakovi – status i perspektive. Tehnologija uzgoja školjkaša na linijskim pergolarima. Specifičnosti uzgoja kamenice i dagnji. Nosivi kapacitet okoliša za uzgoj školjkaša. Eliminacijski kriteriji.
Ishodi učenja: Objasniti načela, principe i potrebe diversifikacije u marikulturi. Upoznati se s mogućnostima i pozitivnim iskustvima uzgoja avertebrata. Upoznati se s principima ambijentalnih i tehničko tehnoloških potreba školjkarske proizvodnje – mrijest i uzgoj na linijskim plutajućim pergolarima. Upoznati se sa specifičnostima uzgoja kamenica i dagnji. Kriteriji za definiranje nosivog kapaciteta akvatorija za uzgoj školjkaša. Eliminacijski kriteriji – higijensko-sanitarni, geomorfološki i trofički. Razumjeti ograničenja i rizike školjkarske proizvodnje.
Predavanje 7. Kontrola i praćenje promjena u okolišu kao posljedica uzgoja (monitoring). Definicija i ciljevi monitoringa u marikulturi. Specifičnosti monitoringa kaveznih uzgajališta ribe. Varijable koji određuju parametre za praćenje, te prostornu i vremensku skalu uzorkovanja. Monitoring uzgajališta školjkaša.
Ishodi učenja: Definirati metode i ciljeve monitoringa u marikulturi. Upoznati specifičnosti monitoringa kaveznih uzgajališta ribe i uzgoja školjkaša na linijskim pergolarima. Upoznati se s različitim scenarijima i parametrima monitoriranja školjkarskih zona (monitoring = site specific). Prostorna i vremenska skala uzorkovanja.
Predavanje 8. Osnove marikulture temeljene na ribolovu.

Održivost proizvodnje temeljene na ribolovu - status i perspektive. Jegulja - tradicionalna vrsta u uzgoju temeljenom na ribolovu. Bio-ekološka obilježja s posebnim osvrtom na reprodukciju.
Ishodi učenja: Definicija i ciljevi marikulture temeljene na ribolovu. Biološki, socijalni i ekonmski čimbenici marikulture temeljene na ribolovu. Razumjeti pretpostavke održivosti uzgoja temeljenog na ribolovu. Upoznati osnovna bioekološka obilježja vrsta. Opisati zootehnike uzgoja.
Predavanje 9. Tuna (Thunnus thynnus) u kontroliranom uzgoju – status, trendovi i perspektive.
Specifičnosti Tunidae i njihovo značenje u ribarstvu. Odnos ribolovnih kapaciteta i ribolovnih mogućnosti ulova i uzgoja plavoperajnog tuna. Prelov prirodnih stokova – mjere koje se poduzimaju. Sushi i sushimi tržište kao osnovni generator ribolovnog pritiska (video prezentacije – ocjena kvalitete i dražbovno trženje).
Ishodi učenja: Upoznati se s povijesti tunolova i razlozima koji su prethodili praksi uzgoja. Upoznati se s međunarodnim i regionalnim tijelima odgovornim za razumno upravljanje stokovima tuna. Upoznati se s marketinškim principima specijaliziranog sushi i sashimi tržišta. Definirati pojam kvalitete, kriterije za ocjenu iste. Upoznati se s principima dražbovne ponude u trženju tuna.
Predavanje 10. Proizvodnja u kavezima – tov u odnosu na stvarni uzgoj.
Dometi i posljedice tova u kavezima – bioekološke i ekonomske. Višegodišnji uzgoj juvenilnih tuna ('farming') – iskustva u R. Hrvatskoj. Struktura i sastav ulovljenih u odnosu na dužinsko-maseni prirast tijekom vremena.
Ishodi učenja: Razumjeti prevladavajuću praksu, principe i ciljeve tova (fattening) i stvarnog uzgoja (farming) tuna. Upoznati se s temeljnim bioekološkim i ekonomskim varijablama kaveskog uzgoja tuna. Test case: Kavezni uzgoj juvenilne tune u Hrvatskoj.
Predavanje 11. Kontrolirana proizvodnja mlađi tuna – status i perspektive.
Iskustva s pacifičkim tunom (Th. thynnus orientalis). EU programi mrijesta i uzgoja mlađi tuna. Recentni rezultati na reprodukciji tuna u R. Hrvatskoj.
Ishodi učenja: Upoznati napore znanstvene i stručne zajednice na uspostavi održive kontrolirane proizvodnje tuna putem kompletiranja biološkog ciklusa u zatočeništvu. Upoznati se s EU i nacionalnim programima induciranog mrijesta plavoperajnog tuna. Upoznati se s japanskim iskustvima mrijesta i uzgoja pacifičkog tuna (Kinki University). Razumjeti otvorena pitanja, uska grla i neriješene zootehničke probleme u reprodukciji pučinskih vrsta riba.
Predavanje 12. Poribljavanje – ribolov temeljen na uzgoju.
Povijesni slijed. Vrste od posebnog interesa za poribljavanje. Dosadašnja iskustva u svijetu s posebnim obzirom na Europu i Aziju. Perspektive i trendovi u poribljavanju.
Ishodi učenja: Upoznati se s definicijom i ishodišnim ciljevima poribljavanja. Upoznati trenutna dostignuća, trendove i domete. Definiranje elementarnih kriteriji za izbor vrsta. Objasniti otvorena pitanja, rizike i tehnike upravljanja rizicima uslijed poribljavanja.
Predavanje 13. Razvojni trendovi industrije uzgoja ribe u EU.
Strateši ciljevi i usmjerenja. Specifičnosti EU tržišta ribom. Proizvodni, tržišni i standardi zaštite potrošača (označavanje i sljedivost).
Ishodi učenja: Upoznati stanje industrije uzgoja, dosadašnje propuste i dostignuća. Upoznati specifičnosti EU tržišta ribom. Upoznati se sa strateškim ciljevima i budućim usmjernjima EU marikulture. Upoznati proizvodne, tržišne i standarde zaštite potrošača (certificiranje, označavanje, sljedivost).
Predavanje 14. Marikultura Sredozemlja.
Povijesne okolnosti. Tehničko-tehnološke specifičnosti. Neriješena pitanja i zablude. Diversifikacija proizvodnje (uvođenje novih vrsta) i proizvoda (davanje nove vrijednosti kroz preradu).
Ishodi učenja: Povijesni i evolutivni razvoj uzgoja morskih organizama u Sredozemlju (lagunarni -valikultura). Načela i principi intenzifikacija kroz kavezni uzgoj. Upoznati se s neriješenim pitanjima i zabludama. Objasniti načela bio-ekološke i socio-ekonomske valorizacije učinaka diversifikacije uvođenja novih vrsta i davanja dodatne vrijednosti proizvodima.
Predavanje 15. Marketing i čimbenici koji utječu tržište ribe.

Temeljna marketinška načela s posebnim obzirom na tržište ribom i ribama sličnim proizvodima mora. Princip 3K u marketingu ribom: Kvalitet – primjenom suvremenih zootehničkih mjera; Kontinuitet – optimiziranjem veličine farme; Konkurentnost – troškovi proizvodnje (ulaz/izlaz). Proizvodi marikulture u kontekstu globalnog tržišta – vertikalna i horizontalna integracija. Okrupnjavanje i sudbina malih (obiteljskih) farmi.
Ishodi učenja: Upoznati se s temeljnim marketinškim načelima s posebnim obzirom na tržište ribama sličnim proizvodima mora. 3 K u marketingu ribom – kako ih postići? Objasniti globalne okolnosti koje presudno utječu na tržište ribom. Razlikovati pojmove vertikalnih i horizontalnih integracija. Raspraviti dosadašnja iskustva, mogućnosti i opravdanosti okrupnjavanja malih farmi u cilju smanjenja rizika poslovanja.

Vježba 1. Kontrolirana proizvodnja mlađi – zooplanktonske kulture (predavanja + pokazne vježbe u mrijestilištu IZOR-a), 2 sata.
Ishodi učenja: Objasniti tehnologiju proizvodnje zooplanktonata (Brachionus sp. i Atremia sp.). Znati pripremu uzgojnog medija, inokulacijske tehnike, održavanje matičnih kultura te kontrolu masovne proizvodnje.
Vježba 2. Kontrolirana proizvodnja mlađi – intenzivna proizvodnja u mrijestilištu (terenska nastava), 5 sati.
Ishodi učenja: Objasniti tehničku organizaciju mrijestilišta. Znati ključne zootehničke parametre značajne za kontrolirani uzgoj ličinačkih i poslijeličinačkih stadija lubina i komarče. Upoznati se s tehnikama inkubacije.
Vježba 3. Kondicioniranje matičnih jedinki i potaknuti mrijest matičnjaka (predavanja + pokazne vježbe u mrjestilištu IZOR-a), 5 sati.
Ishodi učenja: Razumjeti kontrolu spolova u akvakulturi, endokrinološke i kromosomske manipulacije te reproduktivne disfunkcije. Upoznati se s rukovanjem živog biološkog materijala. Razumjeti kondicioniranje matičnih jedinki i objasniti primjenu hormonalne terapije u svrhu poticanja gametogeneze. Primijeniti biopsijske tehnike za uvid u oogenezu i spermatogenezu. Upoznati se s tehnikama umjetne oplodnje.
Vježba 4. Napredci u kontroliranoj reprodukciji lubina, 2 sata.
Ishodi učenja: Studentova samostalna analiza i interpretacija ponuđenih laboratorijskih protokola o reprodukcijskoj kontroli matičnjaka.
Vježba 5. Ishrana matičnjaka, 1 sat.
Ishod učenja: Razumjeti nutritivne potrebe matičnjaka u reproduktivnom razdoblju. Znati udijele osnovnih makro- i mikronutrijenata za optimalnu prehranu.

Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒predavanja ☐seminari i radionice ☒vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

Obveze studenata

Pohađanje nastave je obvezno (tolerira se određeni broj opravdanih izostanaka, ne više od 20%). Studenti su obvezni sudjelovati na vježbama.

Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu

Na ukupnu ocjenu utječe zalaganje i uspješnost studenata u izvršavanju zadataka tijekom predavanja i praktičnih vježbi. Temeljni princip ocjenjivanja jeste provjera znanja usvojenog na predavanjima s maksimalnih 70% konačne ocjene, a 30% na praktičnim vježbama. Ispit se u principu sastoji od pismenog i usmenog dijela. Pismeni ispit podrazumijeva provjeru znanja gradiva iz predavanja, a sastoji se od zadataka u kojima se traže opcijska rješenja putem zaokruživanja, nadopunjavanja, opisivanja, i/ili identificiranja na slici ili grafici. Redovan rad tijekom semestra se vrednuje omogućavanjem polaganja semestralnih ispita u vidu parcijalnih kolokvija tijekom izvođenja teoretske i praktične nastave. Provjera praktičnog znanja usvojenog na vježbama se odvija pismenim putem. Uspješno savladan praktični rad je preduvjet za pristupanje završnom ispitu. Ispit se sastoji od zadataka na zaokruživanje, nadopunjavanje, opisivanje, označavanje te s računskim operacijama. Postotak uspješno riješenih zadataka se koristi za izračunavanje ostvarenih bodova na ispitu iz praktičnih vježbi (max 30%).
Način vrednovanja i prikupljanje bodova na kolokvijima, odnosno na završnom ispitu je sljedeći:
90% - 100% - ocjena izvstan (5)
80% - 90% - ocjena vrlo dobar (4)
70% - 80% - ocjena dobar (3)
60% - 70% - ocjena dovoljan (2)
<60% - ocjena nedovoljan (1).

Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Bogut, I., Horvath, L. Adamek, Z., Katavić, I. 2006. Ribogojstvo. Sveučilište u Osijeku, Mostaru i Splitu, 523 p.		

Dopunska literatura

1. Barnabe, G. (1994). Biological basis of fish culture. In: Aquaculture - biology and ecology of cultured species, Barnabe, G. (ed), Elis Horword Limited, 227-372.
2. Beveridge, M. 1996. Cage aquaculture. 2nd edition. Fishing News Books, Oxford, 351p.
3. Blaxter, J.H.S. (1969) Development: Eggs and larva, p. 177-252. In: Fish physiology, Vol. III, Hoar, W.S. and D.J. Randall (eds), Academic Press, London.
4. Bond, C. E. (1996). Biology of Fishes, 2nd Edition, Saunders College Publishing, 750p.

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu. Tijekom nastave vrednuje se:
a) pohađanje nastave
b) aktivnost u nastavi
c) usvojeno znanje

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Prof. dr. sc. Alen Soldo**	
Naziv kolegija	**ALATI I TEHNIKA RIBOLOVA II**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezni	
Godina studij	3.	
Semestar	6.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0
OPIS KOLEGIJA		

Ciljevi kolegija
Savladavanjem ovog predmeta stječu se praktična i teoretska znanja i vještine koje su potrebne da se može razumjeti problematika iz djelatnosti morskog ribolova i njegovog živog bogatstva i obavljati poslovi koji se odnose na racionalno gospodarenje živim bogatstavima mora i ocjenu djelovanje ribolova na stanje njegovih naselja, reguliranje ribolova, projektiranje, konstruiranje i izradu ribolovnih alata, obavljanje i organiziranje ribolova, kao i obavljanje inspekcijskog nadzora nad primjenom propisa iz oblasti morskog ribarstva.
Uvjeti za upis kolegija
Očekivani ishodi učenja za kolegij
Znati podjelu povlačnih ribolovnih alata te konstrukcijske karakteristike i tehniku ribolova dredžama, pridnenim koćama, pelagićnim koćama i višestrukim koćama. Znati podijelu okružujućih ribolovnih alata, lampara i plivarica, upotrebljavanih u svijetu i u Jadranu, njihove konstrukcije i načine izrade te tehnike ribolova. Znati podijelu mreža potegača upotrebljavanih u svijetu i u Jadranu, njihove konstrukcije i načine izrade te tehnike ribolova. Znati podijelu udičarskih ribolovnih alata, podiznih i nadiznih upotrebljavanih u svijetu i u Jadranu, njihove konstrukcije i načine izrade te tehnike ribolova zaglavljujućim i zapličućim alatima te njihovim kombinacijama.
Sadržaj kolegija
Predavanje 1. Povlačni ribolovni alati. ***Ishodi učenja: Znati podjelu povlačnih ribolovnih alata te konstrukcijske karakteristike i tehniku ribolova dredžama, pridnenim koćama, pelagićnim koćama i višestrukim koćama.*** ***Predavanje 2. Pridnene koće u Jadranu.*** ***Ishodi učenja: Znati razlikovati mediteransku i dvodijelnu konstrukciju koće, način njihove izrade te glavne razlike u tehnici i ponašanju različtih konstrukcija koća.*** ***Predavanje 3. Okružujući ribolovni alati.*** ***Ishodi učenja: Znati podijelu okružujućih ribolovnih alata, lampara i plivarica, upotrebljavanih u svijetu i u Jadranu, njihove konstrukcije i načine izrade te tehnike ribolova.*** ***Predavanje 4. Mreže potegače.*** ***Ishodi učenja: Znati podijelu mreža potegača upotrebljavanih u svijetu i u Jadranu, njihove konstrukcije i načine izrade te tehnike ribolova.*** ***Predavanje 5. Mreže stajačice.*** ***Ishodi učenja: Znati podijelu mreža stajačica upotrebljavanih u svijetu i u Jadranu, njihove konstrukcije i načine izrade te tehnike ribolova zaglavljujućim i zapličućim alatima te njihovim kombinacijama.*** ***Predavanje 6. Tramata.*** ***Ishodi učenja: Znati podijelu tramate na ludar, zagonicu i fružatu, njihove konstrukcije i načine izrade te tehnike ribolova.*** ***Predavanje 7. Udičarski i ostali ribolovni alati.*** ***Ishodi učenja: Znati podijelu udičarskih ribolovnih alata, podiznih i nadiznih upotrebljavanih u svijetu i u Jadranu, njihove konstrukcije i načine izrade te tehnike ribolova zaglavljujućim i zapličućim alatima te njihovim kombinacijama.*** ***Predavanje 8. Utjecaj fizičko-kemijskih čimbenika na ulov ribe.*** ***Ishodi učenja: Znati koji sve fizikalni i kemijski čimbenici utječu na ulov ribe, njihove varijacije te sezonsko prostorne promjene.*** ***Vježba 1: Pregled udičarskih ribolovnih alata*** ***Ishodi učenja: Znati osnovne tipove udičarskih ribolovnih alata. Znati namjenu pojedinih alata, područje upotrebe i važnost u gospodarskom i sportskom ribolovu na Jadranu. Razumjeti tehniku ribolova pojedinim alatima.*** ***Vježba 2: Izrada udičarskih ribolovnih alata.*** ***Ishodi učenja: Znati osnovne uzlove i tehnike spajanja konca i užadi pri izradi udičarskih ribolovnih alata. Znati izraditi udičarske ribolovne alate (parangal).*** ***Vježba 3: Pregled zaglavljujućih i zapličućih mreža.***

Ishodi učenja: Znati osnovne tipove zaglavljujućih i zapličućih mreža. Znati namjenu pojedinih mreža, područje upotrebe i važnost u gospodarskom ribolovu na Jadranu. Razumjeti tehniku ribolova pojedinim zaglavljujućih i zapličućih mreža. ***Vježba 4: Izrada zaglavljujućih mreža (1).*** ***Ishodi učenja: Znati izraditi zaglavljujuću mrežu.*** ***Vježba 5: Izrada zaglavljujućih mreža (2).*** ***Ishodi učenja: Znati izraditi zaglavljujuću mrežu*** ***Vježba 6: Pregled mreža potegača (1).*** ***Ishodi učenja: Znati osnovne tipove mreža potegača. Znati namjenu pojedinih mreža potegača, područje upotrebe i važnost u gospodarskom ribolovu na Jadranu. Razumjeti tehniku ribolova pojedinim mrežama potegačama.*** ***Vježba 7: Pregled mreža potegača (2).*** ***Ishodi učenja: Znati osnovne tipove mreža potegača. Znati namjenu pojedinih mreža potegača, područje upotrebe i važnost u gospodarskom ribolovu na Jadranu. Razumjeti tehniku ribolova pojedinim mrežama potegačama.*** ***Vježba 8: Pregled pridnenih povlačnih mreža.*** ***Ishodi učenja: Znati osnovne tipove pridnenih povlačnih mreža – koća. Znati namjenu pridnenih povlačnih mreža, područje upotrebe i važnost u gospodarskom ribolovu na Jadranu. Razumjeti tehniku ribolova pridnenim povlačnim mrežama.*** ***Vježba 9: Pregled pelagičnih povlačnih mreža.*** ***Ishodi učenja: Znati osnovne tipove pelagičnih povlačnih mreža – koća. Znati namjenu pojedinih pelagičnih povlačnih mreža, područje upotrebe i važnost u gospodarskom ribolovu na Jadranu. Razumjeti tehniku ribolova pelagičnim povlačnim mrežama.*** ***Vježba 10: Pregled mreža plivarica.*** ***Ishodi učenja: Znati osnovne tipove mreža plivarica. Znati namjenu pojedinih tipova mreža plivarica, područje upotrebe i važnost u gospodarskom ribolovu na Jadranu. Razumjeti tehniku ribolova mrežama plivaricama.*** ***Vježba 11: Pregled vrša i mrežnih klopki.*** ***Ishodi učenja: Znati osnovne tipove vrša i mrežnih klopki. Znati namjenu pojedinih tipova vrša i mrežnih klopki, područje upotrebe i važnost u gospodarskom ribolovu na Jadranu. Razumjeti tehniku ribolova vršama i mrežnim klopkama.*** ***Vježba 12: Sheme ribolovnih alata (1).*** ***Ishodi učenja: Razumjeti sheme zaglavljujućih, zapličućih i zaglavljujuće-zapličućih mreža. Znati izraditi sheme zadanih zaglavljujućih i zapličućih mreža.*** ***Vježba 13: Sheme ribolovnih alata (2).*** ***Ishodi učenja: Razumjeti sheme različitih tipova mreža potegača. Znati izraditi sheme zadanih mreža potegača.*** ***Vježba 14: Sheme ribolovnih alata (3).*** ***Ishodi učenja: Razumjeti sheme različitih tipova pridnenih povlačnih mreža. Razumjeti sheme različitih tipova pelagičnih povlačnih mreža.*** ***Vježba 15: Sheme ribolovnih alata (4).*** ***Ishodi učenja: Razumjeti sheme različitih tipova mreža plivarica.***

Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒predavanja ☐seminari i radionice ☒vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

Obveze studenata

Održavanje nastave se provodi putem predavanja i vježbi, koja su redovita.

Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	

Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu

Znanje se provjerava usmeno i putem pismenih kolokvija, kao i putem provjere praktičnog znanja. Konačno znanje se utvrđuje i ocjenjuje na ispitu, koji se polaže usmeno.

Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Cetinić, P., J. Swiniarski, 1985: Alati i tehnika ribolova, Logos, Split, 655p.		
Cetinić, P., Soldo, A. 2010. Ribarski brod i luka: tehnologija iskorištavanja. Književni krug, Split: pp. 495		
Nedelec,C., J. Prado, 1990: Definition and classification of fishing gear categories. FAO Fisheries Technical Paper No. 222, Revision 1,Rome, 92 p.		
Sainsbury, J., C., 1996: Commercial fishing methods: an introduction to vessels and gears, Fishing News Books, 359 p.		

Dopunska literatura

1. Swiniarski J., P. Cetinić, 1993: Technologia połowu organizmów morskich, Wydawnictwo Morskie, Gdańsk, 472 p.
2. Grubišić. F., 1960: Osnovi tehnike ribolova, Ribarska biblioteka, knjiga 4, Rijeka, 203 p.
3. Soldo, A., 2004: Konstrukcijsko-tehničke značajke i selektivnost pridnenih koća na Jadranu, Doktorska disertacija, Agronomski fakultet, Zagreb, 201 p.

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu. Tijekom nastave vrednuje se:
a) pohađanje nastave
b) aktivnost u nastavi
c) usvojeno znanje

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Prof.dr.sc. Vida Šimat**	
Naziv kolegija	**HIGIJENA U RIBARSKOM GOSPODARSTVU**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	obavezan	
Godina studij	3.	
Semestar	6.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	8
	Broj sati (P+V+S)	60+15+15

OPIS KOLEGIJA

1.1. *Ciljevi kolegija*

Cilj ovog predmeta je objasniti osnove higijene i sanitacije u industrijskim procesima, objasniti uzroke i tipove zagađenja u riboprerađivačkoj industriji, procijeniti rizik od patogenih mikroorganizama koji su povezane s proizvodima ribarstva, znati upravljati rizicima u proizvodnji, objasniti i primijeniti principe dobre higijenske (DHP), dobre proizvođačke prakse (DPP) i sljedivosti, primijeniti sanitarno-higijenske mjere na različite uvjete u ribarskom gospodarstvu, objasniti principe upravljanja sigurnošću hranom, opisati sustave i norme upravljanja sigurnošću hranom, primijeniti preduvjetne programe u tehnološkim procesima, primijeniti HACCP u tehnološkim procesima te identificirati uzroke nesukladnosti tijekom postupka inspekcijskog nadzora.

1.2. *Uvjeti za upis kolegija*

Odslušan predmet Očuvanje i prerada proizvoda mora i stečeni uvjeti za potpis.

1.3. *Očekivani ishodi učenja za kolegij*

- Objasniti osnove higijene u industrijskim procesima.
- Objasniti uzroke i tipove zagađenja u riboprerađivačkoj industriji.
- Znati upravljati rizicima od alergena
- Poznavati sojeve patogenih mikroorganizama koje su povezane s proizvodima ribarstva i procijeniti rizike za zdravlje potrošača
- Objasniti i primijeniti principe DHP i DPP u stvarnom okruženju
- Primijeniti sanitarno-higijenske mjere na različite uvjete u ribarskom gospodarstvu
- Objasniti i primijeniti principe upravljanja sigurnošću hranom
- Opisati sustave i norme upravljanja sigurnošću hranom
- Primijeniti preduvjetne programe u tehnološkim procesima
- Planirati sanitarno-higijenske mjere u lancu distribucije od ulova do gotovog proizvoda
- Primijeniti HACCP načela u tehnološkim procesima.
- Identificirati uzroke nesukladnosti tijekom postupka inspekcijskog nadzora

1.4. *Sadržaj kolegija*

PREDAVANJA
Predavanje 1. Uvodno predavanje. Definiranje osnovnih pojmova. Osnove industrijske higijene. (2 sata)
Predavanje 2. Postupci čišćenja i dezinfekcije u preradi hrane – specifičnosti u tehnološkim postupcima prerade ribe (4 sata)
Predavanje 3. Opasnosti, izvori i prijenosnici kontaminacije kod morskih organizama. (6 sati)
Predavanje 4: Higijensko projektiranje infrastrukture i opreme tvornice (4 sata)
Predavanje 5. Dobra higijenska praksa, principi i praksa (6 sati)
Predavanje 6. Dobra proizvođačka praksa. (6 sati)
Predavanje 7. Regulativa EU za higijenu hrane (4 sata)
Predavanje 8. Provedba sustava i postupka sljedivosti u riboprerađivačkoj industriji. (6 sati)
Predavanje 9. Općenito o sustavima upravljanja sigurnošću i kvalitetom hrane. Demingov krug, principi primjene (6 sati)
Predavanje 10. Norme u sustavu sigurnosti hrane (4 sati)
Predavanje 11: Verifikacija i certificiranje higijenskog dizajna obrada hrane TQM – organizacija, provedba, odgovornosti. (6 sati)
Predavanje 12. HACCP – značenje, uloga, zakonska obveza i terminologija i preduvjeti (6 sati)

VJEŽBE
Vježba 1. Higijena i sanitacija. Programi i uspostavljanje dobre higijenske prakse i sanitarnih procedura. (2 sata)
Vježba 2. Gospodarska kategorizacija proizvoda ribarstva. (2 sata)
Vježba 3. Terenska nastava. Higijenski uvjeti za objekte, opremu i prostorije za preradu proizvoda ribarstva. (2 sata)
Vježba 4. Terenska nastava. Zahtjevi prilikom izgradnje riboprerađivačkih objekata. Izrada tehničko-tehnoloških rješenja za projektna rješenja tijekom izgradnje pogona za preradu proizvoda ribarstva. (4 sata)

Vježbe 5. Izrada radnih planova, procedura i evidencijskih lista za provedbu standardnih operativnih i sanitacijskih postupaka u pogonima za preradu proizvoda ribarstva. (5 sati)

Terenska nastava: posjet objektima za preradu ribe prema planu utvrđenom za ak. godinu.

SEMINARI
Seminar 1: Osnovni principi sigurnosti hrane (1 sat)
Seminar 2: HACCP dokumentacija (2 sata)
Seminar 3: HACCP preduvjeti (2 sata)
Seminar 4: Praktična primjena preduvjeta – zahtjevi standarda za riboprerađivačku industriju (2 sata)
Seminar 5: Primjena HACCP načela u odabranim tehnološkim procesima (8 sati)

1.5. *Vrste izvođenja nastave (staviti X)*	☒predavanja ☐seminari i radionice ☒vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☒terenska nastava	☒samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☒laboratorij ☒mentorski rad ☐ostalo _____

1.6. *Obveze studenata*

Student je obvezan pohađati predavanja (80% po semestru) i odraditi sve predviđene vježbe. Nastavnik ocjenjuje sudjelovanje studenta na vježbama (pokazano znanje, razumijevanje, sposobnost postavljanja problema, zaključivanje, itd). Ocjenjuje se znanje na pisanom ispitu iz predmeta. Rad svakog studenata se nadgleda, a nastavnik ima pravo i dužnost pozivati na razgovor studente koji zakazuju u nastavi.

1.7. *Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)*

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi	X	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	X	Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	X
Portfolio						Terenska nastava	X

1.8. *Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu*

Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave, a ispunjavanje ključnih kompetencija kroz ispit i završni projekt. Student je obvezan pripremiti gradivo o kojem se raspravlja na seminarima. Nastavnik ocjenjuje sudjelovanje studenta u radu seminara (pokazano znanje, razumijevanje, sposobnost postavljanja problema, zaključivanje, aktivnost u raspravi itd.). Gradivo predmeta podijeljeno je u dvije cjeline. Znanje studenata se provjerava kroz jedan pisani ispit (40% ocjene) i izradu i izlaganje završnog projekta u kojem student samostalno provodi preduvjetne programe i načela HACCP plana tehnološki postupak za određeni proizvod (60% ocjene). Da bi se jedna cjelina smatrala položenom potrebno je postići najmanje 60%. Dodatni bodovi (max. 5) dodjeljuju se studentima koji su imali 100%-tnu prisutnost i bili aktivni na nastavi i tijekom seminara. Ocjenjivanje pisanih ispita će se vršiti prema slijedećim kriterijima:
90% i više - izvrstan (5); 80 – 89 % - vrlo dobar (4); 70 – 79 % - dobar (3)
60 – 69 % - dovoljan (2); < 60 % student nije zadovoljio.

1.9. *Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju*

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Guthrie, R.K. (1988) Food sanitation, Avi, New York.		

Lelieveld, H.L.M, Mostert, M.A., Holah, J., White B. (2003). Hygiene in food processing. Woodhead publishing, UK.		
Lelieveld, H.L.M, Mostert, M.A., Holah, J., White B. (2005). Handbook of hygiene control in the food industry. Woodhead publishing, UK.		
Lelieveld, H.L.M, Holah, J.T., Napper, D. (2014). Handbook of hygiene control in the food industry. Woodhead publishing, UK.		
Aktualni zanonski akti		
Dopunska literatura		
Huss, H.H. 1994. Assurance of seafood quality. FAO Fisheries Technical Paper. No. 334. 169pp.		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
Rad studenata i praćenje stjecanja ishoda učenja će se kontinuirano vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu. Tijekom nastave vrednuje se pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, usvojena znanja (diskusije, praktični rad, zadaci), a završna ocjena stjecanja ishoda učenja utvrđuje se kroz završni ispit. *Kvaliteta nastave i nastavnika ocjenjuju se putem anonimne studentske ankete (na razini ustanove i samorefleksija) i analizom uspjeha na ispitu.*		

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Izv. prof. dr. sc. Josip Gugić**	
Naziv kolegija	**EKONOMIKA MORSKOG RIBARSTVA II**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezni	
Godina studij	3.	
Semestar	6.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	30+0+15
OPIS KOLEGIJA		
Ciljevi kolegija		
Proaktivnom edukacijom pripremiti i osposobiti studente/ice za vrednovanje značenja i funkcija morskog ribarstva u ukupnoj ekonomskoj strukturi gospodarstva. ***Stjecanjem teorijskih i praktičnih znanja o ekonomskom aspektu morskog ribarstva, povećati konkurencijsku sposobnost budućih sveučilišnih prvostupnika/ica (baccalaureus/baccalaurea) na suvremenom tržištu rada i ekonomiji znanja.***		
Uvjeti za upis kolegija		
Očekivani ishodi učenja za kolegij		
Nakon uspješno završenog predmeta student/ica će moći: • ***razložiti značenje i funkcije ribarstva,***		

• ***izračunati promjene u vremenskim nizovima određenih socio-ekonomskih pojava u morskom ribarstvu,*** • ***eksplanirati jednostavni ekonomski model ribolova i problem neometanog pristupa zajedničkim dobrima,*** • ***interpretirati temeljne elemente, ciljeve i mjere zajedničke ribarstvene politike Europske unije,*** • ***opisati institucionalni i normativni okvir morskog ribarstva u Republici Hrvatskoj,*** • ***deskriptivno analizirati tržišni sustav i posebnosti tržišta morskih organizama i proizvoda,*** • ***koristiti marketinške instrumente u marketinškom spletu morskih organizama i proizvoda,*** • ***izraditi poslovni plan.***
Sadržaj kolegija
Uvod u nastavni predmet. Upoznavanje studenata sa sadržajem nastavnog predmeta, načinom polaganja ispita i ispitnom literaturom. (1P) ***Uvod u seminarsku nastavu. Upute za izradu seminarskog rada. Upute za izlaganje teme seminarskog rada. Pregled i podjela tema seminarskih radova. (2S)*** ***Osnovni makroekonomski pokazatelji i značenje ribarstva u gospodarstvu. (5P)*** ***Primjena kvantitativnih metoda u ekonomici morskog ribarstva. (4P)*** ***Ribolovni kapacitet, aktivnost ribarske flote i optimalni ribolovni napor. Jednostavni ekonomski model ribolova. (3P)*** ***Tragedija zajedničkog u ribarstvu. (3P)*** ***Zajednička ribarstvena politika Europske unije. (3P)*** ***Institucionalni i normativni okvir morskog ribarstva u Republici Hrvatskoj. (3P)*** ***Tržište morskih organizama i proizvoda. (4P)*** ***Marketing morskih organizama i proizvoda. (4P)*** ***Poduzetničko planiranje (projektiranje) u morskom ribarstvu. (13S)***

Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒predavanja ☒seminari i radionice ☐vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

Obveze studenata

Studenti/ice su obvezni:
- ***pohađati nastavu (predavanja >70% i seminarsku nastavu 100%) i aktivno sudjelovati u nastavnom procesu,***
- ***izraditi i izložiti seminarski rad,***
- ***položiti pisani ispit.***

Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu

Konačna ocjena predmeta je vagani zbroj ocjene seminarskog rada (ponder 0,4) i ocjene pisanog ispita (ponder 0,6).
Ocjene pisanog ispita: <50% - nedovoljan (1), 50-64% - dovoljan (2), 65-79% - dobar (3), 80-90% - vrlo dobar (4), 91-100% - izvrstan (5).

Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju		
Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Bendeković, J., Bendeković, D., Brozović, T., Jančin, T., Lasić, V. 2007. Priprema i ocjena investicijskih projekata. FOIP 1974. d.o.o., Zagreb		
Benić, Đ. 2011. Uvod u ekonomiju. Školska knjiga, Zagreb		
Ostrom, E. 2006. Upravljanje zajedničkim dobrima: evolucija institucija za kolektivno djelovanje. Naklada Jesenski i Turk, Zagreb		
Vrgoč, N. 2012. Hrvatsko morsko ribarstvo-stanje i perspektive na pragu EU-a. UNDP, projekt COAST, Zagreb		
Dopunska literatura		
Engle, C. R. 2010. Aquaculture Economics and Financing: Management and Analysis. Wiley-Blackwell, Iowa, USA *Goodstein, E. S. 2003. Ekonomika i okoliš. Mate d.o.o., Zagreb* *Grafton, R. Q., Kirkley, J., Kompas, T., Squires, D. 2006. Economics for Fisheries Management. Ashgate Publishing Limited, Farnham, UK* *Radinović, S. 2004. Ekonomika morskog ribarstva. Interna skripta. Sveučilište u Splitu, Odjel za studij mora, Split* *Škrtić, M., Mikić, M. 2011. Poduzetništvo. Sinergija nakladništvo d.o.o., Zagreb*		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
Pohađanje nastave i aktivnost na nastavi. ***Izrađen i izložen seminarski rad.*** ***Položen pisani ispit.*** ***Individualne konzultacije.*** ***Samoprocjena studenata postignutih ishoda učenja.*** ***Studentska anketa o kvaliteti nastave i nastavnika na sveučilišnoj razini.***		

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Izv. prof. dr. sc. Željka Trumbić**	
Naziv kolegija	**GENETIKA**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezan	
Godina studij	3.	
Semestar	6.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
OPIS KOLEGIJA		
1.68. *Ciljevi kolegija*		
Upoznati studente sa strukturom i organizacijom genetičkog materijala, mehanizmima prijenosa i regulacije genetičke informacije te izvorima genetičke raznolikosti kao osnove prilagodbe organizama, ali i razvoja bolesti. Studentima će biti izložena najvažnija		

dostignuća primijenjene genetike, kako na modelnim tako i morskim organizmima. Tijekom izvođenja vježbi studenti će kroz rješavanje numeričkih i problemskih zadataka unaprijediti svoje razumijevanje usvojenih koncepata.

1.69. *Uvjeti za upis kolegija*

1.70. *Očekivani ishodi učenja za kolegij*

Objasniti područje istraživanja i grane genetike, pojam gena, alela i nasljeđivanja.
Analizirati nasljeđivanje gena/alela.
Predvidjeti ishod nasljeđivanja računanjem vjerojatnosti nasljeđivanja.
Razlikovati odnose među genima.
Konstruirati genske rekombinacijske karte.
Opisati mehanizme određivanja spola.
Objasniti strukturu, izražaj i kontrolu genoma.
Prepoznati utjecaj okoliša na funkciju genoma.
Razlikovati mehanizme stvaranja genetičke raznolikosti i njihove posljedice za organizam.
Opisati osnovne metode u molekularnoj biologiji.

1.71. *Sadržaj kolegija*

Satnica je razrađena prema satima predavanja (P) i satima vježbi (V):

Uvod u genetiku i začetak suvremene genetike. (2P)
Mendelovi zakoni u genetici. (2P + 4V)
Interakcije među alelima i multipli aleli. (2P + 4V)
Organizacija genoma i kromosomska teorija nasljeđivanja. (2P + 4V)
Mehanizmi determinacije spola i spolno vezani geni. (4P + 2V)
Vezani geni, rekombinacija i mapiranje gena na kromosomima. (2P + 4V)
Kemijska osnova nasljeđivanja: struktura makromolekula. (4P)
DNA replikacija. (2P + 2V)
Izražaj (ekspresija) gena: transkripcija i translacija. (2P + 4V).
Epigenetika i regulacija genske aktivnosti. (2P)
Izvori genetičke raznolikosti: promjene broja kromosoma i promjene strukture kromosoma. (4P)
Vankromosomska genetička informacija – citoplazmatsko nasljeđivanje.(2P)
Uvod u osnovne metode u molekularnoj biologiji (izolacija DNA, lančana reakcija polimeraze (PCR), gel elektroforeza, sekvenciranje) (6V).

1.72. *Vrste izvođenja nastave (staviti X)*	☒predavanja ☐seminari i radionice ☒vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☒samostalni zadaci ☒multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

1.73. *Obveze studenata*

Sudjelovati u nastavnom procesu: predavanja 50%, vježbe 75%.
Aktivno i konstruktivno sudjelovati na nastavi. Sudjelovati i izvršavati nastavne i izvannastavne (individualne i grupne) zadatke.
Pripremiti gradivo o kojem se raspravlja na predavanjima i vježbama i položiti pisani ispit.
Informirati se o nastavi s koje je izostao u vrijeme konzultacija nastavnika i s drugim studentima.
Ponašati se u skladu s etičkim i znanstvenim načelima u visokoškolskoj nastavi.

1.74. *Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)*

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.75. *Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu*

Usvojeni ishodi učenja se provjeravaju pisanim ispitom. 70% konačne ocjene iz predmeta student dobiva pisanom provjerom znanja usvojenog na predavanjima, a 30% na praktičnim vježbama. Način vrednovanja ukupno prikupljenih bodova (max = 100 = 70 (predavanja) + 30 (vježbe)):
90 - 100 ocjena 5 (izvrstan)
80 - 90 ocjena 4 (vrlo dobar)
70 - 80 ocjena 3 (dobar)
60 - 70 ocjena 2 (dovoljan)
< 60 ocjena 1 (nedovoljan)

1.76. *Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju*

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Brooker RJ. 2005. Genetics : analysis & principles. McGraw-Hill Higher Education, Boston.	*3*	
Mirjana Pavlica, Sveučilište u Zagrebu: Mrežni udžbenik iz genetike. http://www.genetika.biol.pmf.unizg.hr/		
Plećina-Šlaus i sur. 2009. Odabrane metode molekularne biologije. Laboratorijski priručnik. Medicinska naklada, Zagreb.	3	

Dopunska literatura

Hartwell, Goldberg, Fischer, Hood. 2014. Genetics – From Genes to Genomes, 5th edition. McGraw – Hill international edition.
Turnpenny PD i Ellard S, 2011: Emeryjeve osnove medicinske genetike, Medicinska naklada Zagreb.
Gomelski. 2011. Fish Genetics – Theory and Practice. VDM Verlag dr Müller GmbH & Co, Saarbrücken, Njemačka.

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Krajem semestra, evaluacija predmeta i nastavnika provest će se putem anonimne studentske ankete. Rad studenata će se vrednovati, pratiti i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave, kroz konzultacije, individualne zadatke te na završnom ispitu. Tijekom nastave prati se:
a) pohađanje nastave
b) aktivnost u nastavi
c) usvojeno znanje

OPĆE INFORMACIJE	
Nositelj kolegija	**Izv. prof. dr. sc. Vedrana Nerlović**

Naziv kolegija	**TERENSKA NASTAVA**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	Obavezni	
Godina studij	3.	
Semestar	6.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	

OPIS KOLEGIJA

Ciljevi kolegija

Stjecanje, usavršavanje i primjenjivanje znanja i vještina iz marikulture i očuvanja i prerade proizvoda mora.

Uvjeti za upis kolegija

Upisani predmeti Marikultura I i II, Očuvanje i prerada proizvoda mora (I i I)I

Očekivani ishodi učenja za kolegij

Temeljem posjeta mrjestilištu i uzgajalištu riba:
- navesti raspored glavnih sastavnica mrjestilišta za komercijalnu proizvodnju mlađi komercijalnih vrsta morske ribe,
- razumjeti proizvodnju žive hrane (fito i zooplankton) za rane razvojne stadije uzgojnih vrsta,
- opisati uvjete za proizvodnju fitoplanktona,
- nabrojati i opisati uzgojne faze zooplanktona,
- identificirati larvalne uzgojne stadije riba,
- objediniti teorijsko znanje iz marikulture i razumjeti važnost održavanja zootehničkih mjera u uzgoju,
- razumjeti i interpretirati uzgojni sustav na kopnu: tehničko-tehnološke komponente,
- razlikovati inshore i offshore (uzgoj tune) tehnologiju uzgoja.

Nakon posjeta riboprerađivačkom pogonu:
- definirati tehničko – tehnološke komponente uzgojnih sustava,
- znati primjenu robotike u preradi ribe,
- primijeniti teoretska znanja iz očuvanja i prerade proizvoda ribarstva i razumjeti ulogu internog laboratorija za praćenje kakvoće hrane.

Sadržaj kolegija

Organiziran posjet pogonu za preradu proizvoda ribarstva i mrijest te uzgoj morske ribe. Studenti posjećuju kopnene uzgojne komplekse – mrjestilište i morske uzgojne instalacije – kavezni uzgoj lubina i komarče te uzgoj tune. In situ se detaljno upoznaju sa funkcioniranjem kopnenog i morskog uzgojnog sustava.
Studenti posjećuju pogone prerade ribe i upoznavaju se sa tehnološkim procesima za proizvodnju različitih konzerviranih proizvoda ribarstva. Upoznavaju rad i primjenu visokoautomatiziranih linija za proizvodnju svježe ribe visoke kakvoće te novih metoda pakiranja iste.

Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☐predavanja ☐seminari i radionice ☐vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☒terenska nastava	☐samostalni zadaci ☐multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

Obveze studenata							
Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)							
Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	X
Portfolio		Popunjavanje Dnevnika praktičnog rada	X				

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu

Potpis voditelja terenske nastave je uvjet za prolaz. Potpis se ostvaruje uredno ispunjenim dokumentom – obrazac: Dnevnik praktičnog rada.

Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Interna skripta		

Dopunska literatura

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Krajem semestra, evaluacija predmeta i nastavnika provest će se kroz studentsko vrednovanje nastavnog rada. Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave te ispunjenim obrascem „Dnevnik praktičnog rada“. Tijekom nastave vrednuje se:
a) pohađanje nastave
b) aktivnost u nastavi
c) usvojeni ishodi učenja.

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	**Izv. prof. dr. sc. Željka Trumbić**	
Naziv kolegija	**GENETIKA POPULACIJA MORSKIH ORGANIZAMA**	
Studijski program	**Biologija i tehnologija mora**	
Status kolegija	izborni	
Godina studij	3	
Semestar	6	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	30+0+0
OPIS KOLEGIJA		
1.77. *Ciljevi kolegija*		

Populacijska genetika predstavlja sintezu genetičkih principa nasljeđivanja i evolucijske teorije prirodne selekcije. Svaka populacija ima specifičan genetički sastav koji je odraz evolucijske povijesti, demografskih procesa, prirodne selekcije te funkcije i strukture genoma. U tom smislu populacijska genetika predstavlja alat za proučavanje i zaštitu zdravlja i raznolikosti prirodnih populacija. Studenti će se upoznati i usvojiti osnovne pojmove iz genetike populacija, procese koji utječu na genetičku ravnotežu, prostornu rasprostranjenost te specijaciju vrsta. Upoznat će se s molekularnim biljezima koji se koriste za određivanje genetičke raznolikosti/strukture populacija i osnovama analize podataka.

1.78. *Uvjeti za upis kolegija*

Poznavanje osnova genetike.

1.79. *Očekivani ishodi učenja za kolegij*

Razlikovati kvantitativna i kvalitativna genetička svojstva.
Objasniti pojam populacije u genetičkom smislu.
Povezati adaptaciju i specijaciju s procesima koji dovode do promjene genetičke strukture populacija.
Objasniti Hardy-Weinbergovu ravnotežu.
Analizirati parametre genetičke strukture populacija (heterozigotnost, Hardy- Weinbergova ravnoteža, efektivna veličina populacije).
Usporediti molekularne biljege koji se koriste u genetičkim istraživanjima.
Protumačiti rezultate genetičko-populacijskih istraživanja.

1.80. *Sadržaj kolegija*

Predavanja:
Uvod i kratka povijest populacijske genetike. (2 sata)
Osnove ekološke genetike – kvantitativna i kvalitativna svojstva. (2 sata)
Genetička osnova adaptacije. (2 sata)
Tipovi rasprostranjenosti populacija i specijacije. (2 sata)
Molekularne metode određivanja genetičke strukture populacija (molekularni i genetički biljezi, struktura genoma). (2 sata)
Hardy-Weinbergova ravnoteža: panmiksija. Hi kvadrat test odstupanja od ravnoteže (6 sati).
Procesi koji mijenjaju genetičku ravnotežu populacije i učestalost alela (mutacija, migracija, selekcija i genetički drift). (6 sati)
Efektivna veličina populacije. (2 sata)
Populacijsko – genetička istraživanja morskih organizma – vođena analiza znanstvenog rada. (6 sati)

1.81. *Vrste izvođenja nastave (staviti X)*	☒predavanja ☐seminari i radionice ☐vježbe ☐obrazovanje na daljinu ☐terenska nastava	☒samostalni zadaci ☒multimedija i mreža ☐laboratorij ☐mentorski rad ☐ostalo _____

1.82. *Obveze studenata*

Sudjelovati u nastavnom procesu: predavanja 50% prisustva na nastavi.
Aktivno i konstruktivno sudjelovati na nastavi.
Pripremiti gradivo o kojem se raspravlja na predavanjima i položiti pisani ispit.
Informirati se o nastavi s koje je izostao u vrijeme konzultacija nastavnika i s drugim studentima.
Ponašati se u skladu s etičkim i znanstvenim načelima u visokoškolskoj nastavi

1.83. *Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)*

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	

Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.84. *Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu / Način provjere stečenih ishoda učenja za svaku studentsku obvezu*

Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu. Tijekom nastave prati se pohađanje nastave te vrednuje samostalni rad i aktivnost tijekom nastave. Znanje studenata se provjerava pismenim ispitom na kraju nastave. Za prolaz na pismenom ispitu potrebno je na pitanja odgovoriti s točnošću od najmanje 60%. Dodatne bodove studenti mogu ostvariti kroz sudjelovanje u aktivnosti vođene interpretacije znanstvenog rada iz područja populacijske genetike. Kriteriji vrednovanja i ocjenjivanja pojedinih elemenata opisani su u repozitoriju kolegija.

1.85. *Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju*

Naslov	*Broj primjeraka*	*Broj studenata*
Fred W. Allendorf , Gordon H. Luikart , Sally N. Aitken. Conservation and the Genetics of Populations, 2nd Edition. 2012. Wiley-Blackwell.	1	
Conner JK, Hartl DL. A Primer of Ecological Genetics. 2004. Sinauer Associates, Massachusetts, SAD.	1	

Dopunska literatura

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Krajem semestra, evaluacija predmeta i nastavnika provest će se putem anonimne studentske ankete. Rad studenata će se vrednovati, pratiti i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave, kroz konzultacije, individualne zadatke te na završnom ispitu. Tijekom nastave prati se:
a) pohađanje nastave
b) aktivnost u nastavi
c) usvojeno znanje