

Osnove biometrike (144079)

Nositelji predmeta

[prof. dr. sc. Jerko Gunjača](#), [izv. prof. dr. sc. Toni Safner](#)

Opis predmeta

Prirodnim znanostima svojstveno je bogatstvo različitosti i kompleksnosti varijabli i njihovih odnosa u prirodi. U primijenjenim istraživanjima ključnu ulogu igra pouzdana metoda analize podataka i pravilna interpretacija. Modul je koncipiran tako da studentu daje osnovna teoretska znanja, s naglaskom na praktičnu primjenu biometrijskih metoda, opisa podataka (procjena parametara sredine i varijabilnosti) i statističkog zaključivanja (testiranje hipoteza o jednom, dva ili više uzoraka i varijabli). Modul se naglašeno bavi izborom prikladne metode analize za različite probleme u istraživanjima u poljoprivredi i okolišu, te interpretacijom rezultata.

Stečeno znanje iz područja obuhvaćenog nastavnim programom ovog modula preduvjet je za uspješno praćenje nastave na modulima kojima se nastavlja i proširuje: a) primjena biometrijskih metoda u eksperimentalnom dizajnu (modul «Eksperimentalni dizajn»), kao i b) razvoj i uvježbavanje vještina postupanja i analize podataka na stvarnim podacima studenata (modul «Primijenjena analiza podataka») na MS studiju.

ECTS: **6.00**

Engleski jezik: **R1**

E-učenje: **R1**

Sati nastave: 60

Predavanja: 30

Vježbe u praktikumu: 18

Seminar: 12

Izvođač predavanja

- [prof. dr. sc. Jerko Gunjača](#)
- [izv. prof. dr. sc. Toni Safner](#)

Izvođač vježbi

- [prof. dr. sc. Marija Pecina](#)
- [prof. dr. sc. Jerko Gunjača](#)
- [izv. prof. dr. sc. Toni Safner](#)

Izvođač seminara

- [prof. dr. sc. Marija Pecina](#)
- [prof. dr. sc. Jerko Gunjača](#)
- [izv. prof. dr. sc. Toni Safner](#)

Ocjenjivanje

Dovoljan (2): 60-70%

Dobar (3): 71-80%

Vrlo dobar (4): 81-90%

Izvrstan (5): 91-100%

Uvjeti za dobivanje potpisa

1. Redovito pohađanje i aktivno sudjelovanje u nastavi (predavanja + vježbe)
 2. Uredno vođenje bilježnica sa svim izrađenim zadacima (zajedničkim i individualnim) - prema nastavnim cjelinama
 3. Prijava u sustav za e-učenje Merlin i korištenje ponuđenih materijala
 4. Pisanje Testa 1 i Testa 2
 5. Izrada ukupno 4 zadatka - Individualni rad
- Ove obaveze su minimalni preduvjeti za potpis tj. uvjeti za mogućnost prijave ispita.

Vrsta predmeta

- Diplomski studij / Agroekologija / [Agroekologija](#) (Obvezni predmet, 1. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / Agroekologija / [Mikrobna biotehnologija u poljoprivredi](#) (Obvezni predmet, 1. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / [Biljne znanosti](#) (Obvezni predmet, 1. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / [Ekološka poljoprivreda i agroturizam](#) (Obvezni predmet, 1. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / [Fitomedicina](#) (Obvezni predmet, 1. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / Hortikultura / [Povrćarstvo](#) (Obvezni predmet, 1. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / Hortikultura / [Ukrasno bilje](#) (Obvezni predmet, 1. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / Hortikultura / [Voćarstvo](#) (Obvezni predmet, 1. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / Hortikultura / [Vinogradarstvo i vinarstvo](#) (Obvezni predmet, 1. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / Poljoprivredna tehnika / [Mehanizacija](#) (Obvezni predmet, 1. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / Poljoprivredna tehnika / [Melioracije](#) (Obvezni predmet, 1. semestar, 1. godina)

Opće kompetencije

Modul:

- osposobljava studente za primjenu osnovnih statističkih metoda i rješavanje jednostavnih problema na primjerima iz biotehničkih istraživanja;
- razvija sposobnost razumijevanja, upravljanja i analize različitih tipova i struktura podataka;
- priprema studente za lakše praćenje stručnih i znanstvenih radova;
- je preduvjet za praćenje nekoliko naprednih statističkih modula.

Oblici nastave

- Predavanja
Predavanja uz prezentacije - dostupne studentima
- Konzultacije
- Vježbe u praktikumu
rješavanje zadataka i problema primjenom različitih statističkih metoda
- Seminari
samostalni rad na problemu uz izvješće

Ishodi učenja i način provjere

| Ishod učenja | Način provjere |
|---|--|
| Prepoznati ideju i smisao osnovnih statističkih metoda. | Izrada Zadataka, dodatne aktivnosti, Test, Pismeni i/ili Usmeni ispit. |
| Odabrati odgovarajuću statističku proceduru s obzirom na ciljeve istraživanja i tipove podataka. | Izrada Zadataka, dodatne aktivnosti, Test, Pismeni i/ili Usmeni ispit. |
| Opisati populaciju i uzorak i izračunati intervale pouzdanosti. | Dodatne aktivnosti, Test, Pismeni i/ili Usmeni ispit. |
| Testirati hipotezu o prosjeku populacije, o razlici između prosjeka populacija, o povezanosti varijabli i o zavisnosti varijabli. | Izrada Zadataka, dodatne aktivnosti, Test, Pismeni i/ili Usmeni ispit. |
| Usporediti dva ili više prosjeka i varijabli. | Izrada Zadataka, dodatne aktivnosti, Test, Pismeni i/ili Usmeni ispit. |
| Pokazati razumijevanje pretpostavki osnovnih statističkih metoda. | Izrada Zadataka, dodatne aktivnosti, Test, Pismeni i/ili Usmeni ispit. |
| Protumačiti dobivene rezultate. | Izrada Zadataka, dodatne aktivnosti, Test, Pismeni i/ili Usmeni ispit. |

Način rada

Obveze nastavnika

Profesori izvode predavanja i vježbe, drže konzultacije, prate izradu zadataka – Individualni rad, organiziraju provedbu pismenih ispita i ocjenjivanje, te provode usmene ispite.

Suradnik izvodi vježbe, drži konzultacije i sudjeluje u provedbi i ispravljanju zadataka i pismenih ispita.

Svi nastavni materijali (predavanja i vježbe) su raspoređeni prema nastavnim jedinicama i dostupni preko sustava za e-učenje Merlin. Profesori i Suradnik redovito objavljuju obavijesti vezane za modul, rezultate testova i pismenih ispita, raspored provođenja ispita i otvoreni su za komunikaciju sa studentima preko foruma i e-maila.

Obveze studenta

1. Redovito pohađanje i aktivno sudjelovanje u nastavi (predavanja + vježbe)
2. Uredno vođenje bilježnica sa svim izrađenim zadacima (zajedničkim i individualnim) – prema nastavnim cjelinama
3. Prijava u sustav za e-učenje Merlin i korištenje ponuđenih materijala (tijekom prva dva tjedna nastave)
4. Pisanje Testa 1 i Testa 2
5. Izrada ukupno 4 zadataka – Individualni rad

Ove obaveze ujedno su i minimalni preduvjeti za potpis tj. uvjeti za mogućnost prijave ispita.

Ispit se sastoji od dva dijela: (1.) Pismenog ispita s pragom od min 60% za pristupanje (2.)

Usmenom ispitu. Ispit podrazumijeva gradivo cijelog modula.

Polaganje ispita

| Elementi praćenja | Maksimalno bodova ili udio u ocjeni | Bodovna skala ocjena | Ocjena | Broj sati izravne nastave | Ukupni broj sati rada prosječnog studenta | ECTS bodovi |
|---|-------------------------------------|--|---|---------------------------|---|-------------|
| Aktivno sudjelovanje u nastavi | Korektivni bodovi | | | 50 | 50 | 2 |
| * Prvi pismeni parcijalni ispit (Test 1) | 9 bodova | 6 bodova 7 bodova 8 bodova 9 bodova | Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5) | 1 | 35 | 1 |
| * Drugi pismeni parcijalni ispit (Test 2) | 9 bodova | 6 bodova 7 bodova 8 bodova 9 bodova | Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5) | 1 | 35 | 1 |
| ** 4 Zadatka (Individualni rad) | 2 boda | | | 8 | 60 | 2 |
| UKUPNO | 100% | | | 60 | 180 | 6 |

| Elementi praćenja | Maksimalno bodova ili udio u ocjeni | Bodovna skala ocjena | Ocjena | Broj sati izravne nastave | Ukupni broj sati rada prosječnog studenta | ECTS bodovi |
|----------------------------|-------------------------------------|--|---|---------------------------|---|-------------|
| Pismeni ispit (5 zadataka) | 60% | < 60% 60-70% 71-80% 81-90% 91-100% | Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5) | | 90 | 2,5 |
| Usmeni ispit (3 pitanja) | 40% | < 60% 60-70% 71-80% 81-90% 91-100% | Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5) | | 40 | 1,5 |
| UKUPNO | 100% | $(PI \times 60) + (UI \times 40) / 100$ | | | | |

* Uz ispunjenje spomenutih obaveza studenata po završetku nastave moguće je steći slijedeće statuse: ocjenu 5, 4 i 3 ili oslobođenje od pismenog ispita (izravni usmeni ispit USM). Za to je potrebno – minimalno 6 od 9 bodova na pojedinom međuispitu - Testu (1 i 2).

** Izvrsno riješeni zadaci mogu doprinijeti korekciji u postupku polaganja ispita

Tijekom nastave predavanja i vježbi studenti se potiču na aktivnost i interakciju. Aktivno sudjelovanje u nastavi se prati i može utjecati na korekciju ocjene.

Na kraju, studenti koji nisu zadovoljni ponuđenom ocjenom imaju mogućnost odgovarati usmeno, a sve ponuđene statuse potrebno je ishoditi tijekom zimskog ispitnog roka.

| Elementi praćenja | Opis | Rok | Nadoknada |
|---|--|---|------------------------------------|
| * Prvi pismeni parcijalni ispit (Test 1) | Test 1 * (9 pitanja + zadataka) | 8. tjedan nastave | moguća - nakon završetka nastave |
| * Drugi pismeni parcijalni ispit (Test 2) | Test 2 * (9 pitanja + zadataka) | 15. tjedan nastave | moguća - nakon završetka nastave |
| ** 4 Zadatka (Individualni rad) | svaki student rješava svoj problemski zadatak | tijekom nastave | moguća - nakon završetka nastave |
| Usmeni ispit iz cjelovitog gradiva | Ispit se provodi u skupinama od 2 ili 3 studenta koji odgovaraju na po 3 postavljena pitanja iz pojedinih programskih jedinica. Ispit obuhvaća cijelo gradivo. Testira se znanje usvojenosti teorije, činjenica, analitičnost, kritičnost i identificiranje praktičnih problema. Polažu ga studenti: - koji nisu stekli uvjete za ponudenu ocjenu, a položili su pismeni ispit - koji su stekli status USM* (prethodno objašnjeno) - koji nisu zadovoljni ponuđenom ocjenom. | Redoviti ispitni rok po završetku semestra. | Izlaskom na slijedeći ispitni rok. |

Tjedni plan nastave

1. Biometrika: pojam, ciljevi, svrha, kratka povijest. Deskriptivna i inferencijalna statistika.
2. Osnovni elementi biometrike: podaci; varijable; varijabilnost; populacija vs. uzorak; distribucija frekvencije - numerička i grafička, kvalitativna i kvantitativna.
3. Mjerila centralne tendencije - sredine (aritmetička sredina, medijana, modus).
4. Mjerila varijabilnosti - disperzije (varijacijska širina, standardna devijacija, varijanca, varijacijski koeficijent).
5. Teoretske distribucije frekvencija: nekontinuirana slučajna varijabla i binomna distribucija; kontinuirana slučajna varijabla i normalna distribucija (granice pouzdanosti; standardizirana slučajna varijabla).
6. Procjena parametara populacije iz uzoraka (sampling distribucija); središnji granični teorem.
7. I međuispit (Test 1)
8. t distribucija; zaključivanje temeljeno na jednom uzorku: procjena granica pouzdanosti u t distribuciji; nulta hipoteza i testiranje H_0 ; razina signifikantnosti (značajnosti): p vrijednost; snaga testa.
9. Zaključivanje temeljeno na dva uzorka: usporedba prosjeka (t test i LSD test);
10. Nezavisni i zavisni uzorci; F distribucija; usporedba varijanci (F testom);
11. Usporedba dva i više od dva prosjeka;
12. Jednosmjerna i dvosmjerna ANOVA. pretpostavke za ANOVU.
13. Povezanost dvije i više varijabli;
14. Pojam i pretpostavke - jednostavna linearna korelacija i regresija
15. II međuispit (Test 2) Ispitni rok - završni ispit



Obvezna literatura

1. Vasilj, Đurđica.(2000) . Biometrika i eksperimentiranje u bilinogojstvu. Zagreb: Hrvatsko agronomsko društvo.
2. Predavanja (prezentacije) i primjeri za vježbe (Merlin sustav e-učenja)

Preporučena literatura

1. Steel, R .G. D., Torrie, J. H., Dickey, D.A. (1996). Principles and Procedures of Statistics: a biometrical approach. McGraw-Hill Higher Education
2. Sokal, R .R., Rohlf, F. J. (1994). Biometry: The Principles and Practice of Statistics in Biological Research. WH Freeman & Co.
3. McClave, J.T., Dietrich, F.H, Sincich, T. (1997). Statistics. Prentice Hall.

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

- Statistics 1, Wageningen UR - na BS razini
- Applied Statistics, University of Hohenheim - na BS razini
- Applied Statistics, BOKU, Beč - na BS razini
- Principles of Statistics, Iowa State University, USA - na BS razini
- Introduction to Statistics, North Carolina State University, USA - na BS razini
- Biostatistika, Prehrambeno biotenoški fakultet Sveučilište u Zagrebu - na BS razini
- Biometrika, Šumarski fakultet Sveučilište u Zagrebu - na BS razini
- Biometrika, Animalne znanosti, Agronomski fakultet Sveučilište u Zagrebu - na BS razini