

## **Eksperimentalni dizajn (144088)**

### **Nositelj predmeta**

[prof. dr. sc. Jerko Gunjača](#)

### **Opis predmeta**

Pokus ili eksperiment osnova je svakog znanstvenog istraživanja. Pravilno planiranje, postavljanje i analiziranje pokusa nužan je preduvjet za uspjeh znanstvenog rada. Ovaj je modul koncipiran tako da studentima omogući stjecanje znanja o osnovnim pojmovima u eksperimentiranju, te da ih upozna s različitim tipovima dizajna pokusa. Nadalje, studenti će se upoznati sa općim principima postavljanja i analize pokusa, kao i specifičnostima, vezanim uz određeni tip dizajna. Posebno će biti naglašena potreba odabira najpogodnijeg dizajna, koji će najbolje odgovarati postavljenim ciljevima istraživanja, te omogućiti najučinkovitiju analizu pokusnih podataka, odnosno osigurati najinformativniju interpretaciju rezultata.

Preduvjet za uspješno praćenje nastave u ovom modulu je stečeno znanje iz područja obuhvaćenog modulom „Osnove biometrike“.

ECTS: **3.00**

Engleski jezik: **R1**

E-učenje: **R1**

**Sati nastave: 30**

Predavanja: 15

Vježbe u praktikumu: 10

Seminar: 4

Terenske vježbe: 1

#### **Izvođač predavanja**

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

#### **Izvođač vježbi**

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

#### **Izvođač seminara**

- [prof. dr. sc. Jerko Gunjača](#)

#### **Ocjenjivanje**

Dovoljan (2): 60 - 70%

Dobar (3): 71 - 80%

Vrlo dobar (4): 81 - 90%

Izvrstan (5): 91 - 100%

#### **Uvjeti za dobivanje potpisa**

Redovno pohađanje nastave i izrada seminara.

## Vrsta predmeta

- Diplomski studij / Agroekologija / [Agroekologija](#) (Izborni predmet, 2. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / [Biljne znanosti](#) (Izborni predmet, 2. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / Hortikultura / [Voćarstvo](#) (Izborni predmet, 2. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / Poljoprivredna tehnika / [Mehanizacija](#) (Izborni predmet, 2. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / Hortikultura / [Ukrasno bilje](#) (Izborni predmet, 2. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / Hortikultura / [Povrćarstvo](#) (Izborni predmet, 2. semestar, 1. godina)

## Opće kompetencije

Studenti dobivaju neophodna teorijska i praktična znanja o dizajnu eksperimenata.

## Oblici nastave

- Predavanja
- Vježbe u praktikumu  
Vježbe se sastoje od statističke analize primjera primjenom programskog paketa R, te interpretacije rezultata. Provode se u skupinama od 10-15 studenata.
- Terenske vježbe  
Obilazak pokusnog polja Zavoda za oplemenjivanje bilja, genetiku i biometriku.
- Seminari  
Tri „studije slučaja“ – opis, statistička analiza i interpretacija rezultata u formi znanstvenog rada.

## Ishodi učenja i način provjere

Ishod učenja	Način provjere
navesti osnovne principe eksperimentiranja,	Pismeni
opisati različite karakteristike najčešće korištenih planova pokusa,	Pismeni
odabrati optimalan dizajn pri planiranju pokusa,	Seminari
analizirati prikupljene podatke primjenom odgovarajućeg modela za statističku analizu pokusa,	Seminari
prezentirati i interpretirati rezultate statističke analize podataka,	Seminari
usporediti učinkovitost različitih dizajna,	Seminari, Pismeni
preporučiti optimalan dizajn i odgovarajući statistički model prilagođen zadanim ciljevima istraživanja	Seminari, Pismeni

## Način rada

### Obveze nastavnika

Svi nastavni materijali su organizirani i prema nastavnim cjelinama dostupni u sustavu za e-učenje Merlin; forum za komunikaciju sa studentima; kalendar važnijih događanja za kolegij; obavijesti vezane uz kolegij; zadaci za utvrđivanje znanja po pojedinim nastavnim cjelinama; upute za korištenje nastavnih materijala uz zasebne cjeline, predavanja i ocjenjivanje seminara i pismenih ispita.

### Obveze studenta

Prisustvovanje predavanjima, vježbama i seminarima je obavezno, te studenti moraju sudjelovati u učenju u okviru predmeta posredstvom sustava za e-učenje. Studenti se tijekom prva dva tjedna nastave trebaju obavezno prijaviti u sustav za e-učenje Merlin u okviru kojeg mogu koristiti prezentacije sa predavanja, primjere riješenih zadataka sa seminara i ostale materijale. Uvjeti za pristupanje ispitu su redovno pohađanje predavanja i vježbi te izrada seminara.

## 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
Pohađanje nastave predavanja + vježbe		<60 60 - 70 71 - 80 81 - 90 91 - 100	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	26	26	0,9
Seminar 1 (S1)	16%	<60 60 - 70 71 - 80 81 - 90 91 - 100	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	1	10	0,3
Seminar 2 (S2)	17%	<60 60 - 70 71 - 80 81 - 90 91 - 100	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	1	10	0,3
Seminar 3 (S3)	17%	<60 60 - 70 71 - 80 81 - 90 91 - 100	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	1	10	0,3
Pismeni ispit (PI)	50%	<60 60 - 70 71 - 80 81 - 90 91 - 100	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	1	34	1,2
UKUPNO	100%	$((S1+S2+S3)/3+PI)/2$		30	90	3

## Tjedni plan nastave

1. Principi eksperimentiranja - upoznavanje s osnovnim pojmovima u eksperimentiranju: tretiranja, osnovna parcela, ponavljanje, randomizacija
2. Linearni modeli, metoda najmanjih kvadrata, usporedbe tretiranja /višestruke usporedbe, reziduali - uvod u R, programsko okruženje za statističke aplikacije
3. Modeliranje u R-u - obilazak pokusnog polja Zavoda za oplemenjivanje bilja, genetiku, biometriku i eksperimentiranje
4. Analiza višefaktorijskih pokusa: struktura tretiranja, faktori, razine, aditivnost, interakcija, fiksni i slučajni efekti, hijerarhijski i unakrsni dizajn
5. Modeliranje u R-u
6. Dizajni s potpunim blokovima - struktura dizajna, blokovi/repeticije, kontrola pogreške pokusa, učinkovitost dizajna - potpuno slučajni raspored, slučajni blokni raspored
7. Modeliranje u R-u
8. Latinizirani dizajni - latinski kvadrat
9. Modeliranje u R-u - „studije slučaja“
10. Dizajni s nepotpunim blokovima - veličina bloka, kontrola pogreške pokusa, usporedba tretiranja, oporavak informacija unutar blokova, učinkovitost dizajna - alfa dizajn, redno-stupčani dizajn
11. Modeliranje u R-u
12. Pokusi s razdijeljenim parcelama - nejednaka veličina parcela, višestruke pogreške, višefaktorijski dizajni - &#34;split plot&#34;;
13. Modeliranje u R-u
14. Ponovljena mjerenja, analiza kovarijance, &#34;crossover&#34;; dizajn
15. Modeliranje u R-u - „studije slučaja“ / Ispitni rok - završni ispit

## Preduvjeti

- [Osnove biometrike](#) (144079)

## 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. Kuehl, R. O. (2000). Design of Experiments. Duxbury: Pacific Grove
2. Gomez, K. A., Gomez, A. A. (1984). Statistical Procedures for Agricultural Research. John Wiley & Sons

## Sličan predmet na srodnim sveučilištima

- Experimental Design, BOKU
- Advanced Statistics course: Design of Experiments, Wageningen UR
- Experimental Trials in Agriculture, University of Hohenheim
- Linear mixed models and experimental design with applications to agricultural field experiments, Swedish University of Agricultural Sciences