

Strojevi i oprema u mlinarstvu (26452)

Nositelj predmeta

[prof. dr. sc. Željko Jukić](#)

Opis predmeta

Mlinarstvo pripada među važnije gospodarske djelatnosti u Republici Hrvatskoj. Pšenica i kukuruz su kulture koje zauzimaju najveći dio obradivih površina u Republici Hrvatskoj. Osim toga, pšenica je najvažnija krušarica, a najveći dio proizvedenog kukuruza u Republici Hrvatskoj, koristi se u industriji hrane za životinje. Mljevenje je jedan od postupaka kojim se žitarice prerađuju u proizvode koji se koriste u raznim industrijama. Za studenta koji završava MS studij važno je znati koji su proizvodi mljevenja žitarica i kako se mogu uporabiti. Stoga je modul „Strojevi i oprema u mlinarstvu“ podijeljen u 5 (pet) dijelova, a to su:

Kakvoća pšenice, raži i kukuruza za potrebe mlinske industrije - gdje se na jednostavan način, studente upoznaje s parametrima kakvoće žitarica, namijenjenih za mlinsku industriju (hektolitarska masa, kemijski sastav i građa zrna pšenice, kukuruza i raži, utjecaj agrotehnike i gnojidbe na kakvoću). Drugi dio modula odnosi se na tehniku i tehnologiju dorade i skladištenja te tehnologiju pripreme pšenice, kukuruza i raži za mljevenje. U ovom programskom dijelu, studenti dobivaju osnovna znanja o strojevima i opremi za prijam, doradu, skladištenje te pripremu pšenice, raži i kukuruza za mljevenje. Nakon toga, u trećem programskom dijelu koji se naziva tehnologija mljevenja pšenice, kukuruza i raži, studente se upoznaje sa strojevima i dijelovima opreme za mljevenje i razvrstavanje proizvoda mljevenja. Zatim slijedi programski dio u kojem se na jednostavan način studentima objašnjava kako se određuje kakvoća mlinskih proizvoda. Tu se navode instrumenti i metode za određivanje kakvoće brašna, parametri kakvoće brašna, opis i namjena tipova brašna, kakvoća krupica i svrstavanje pšenice u kvalitativne grupe. Zadnji programski dio modula je onaj u kojem se studentima daju osnovna znanja iz područja prerade ječma, zobi i riže na način da se studenti upoznaju s opremom, procesima, kriterijima i metodama kontrole kakvoće, vrstama proizvoda i njihovom namjenom.

Laboratorijske vježbe omogućuju studentima kroz praktični rad savladavanje postupaka kojim se određuju neka od fizičkih svojstava zrna te kvalitativna svojstva pšeničnog brašna.

Terenske vježbe koje se odvijaju u prerađivačkim kapacitetima, osiguravaju studentima upoznavanje s praktičnim postupcima koji se koriste tijekom mljevenja pšenice u mlinovima velikog kapaciteta..

Polaganje ispita provodi se pomoću parcijalnih testova znanja i završnog usmenog ispita.

ECTS: 6.00Engleski jezik: **R2**E-učenje: **R1****Sati nastave: 60**

Predavanja: 44

Laboratorijske vježbe: 8

Seminar: 4

Terenske vježbe: 4

Izvođač predavanja

- [prof. dr. sc. Željko Jukić](#)
- prof. dr. sc. Duška Ćurić

Izvođač vježbi

- [izv. prof. dr. sc. Ana Matin](#)
- [prof. dr. sc. Željko Jukić](#)

Ocjenjivanje

Dovoljan (2): 60-70%

Dobar (3): 71-80%

Vrlo dobar (4): 81-90%

Izvrstan (5): 91-100%

Vrsta predmeta

- Diplomski studij / Poljoprivredna tehnika / [Mehanizacija](#) (Izborni predmet, 2. semestar, 1. godina)

Opće kompetencije

Predmet osposobljava za razumijevanje i provođenje osnovnih postupaka koji se pojavljuju tijekom pripreme i mljevenja žitarica. Studenti dobivaju neophodna teorijska i praktična znanja koja su temelj procesa mljevenja žitarica u modernim mlinovima velikog kapaciteta.

Oblici nastave

- Predavanja
- Laboratorijske vježbe
u sklopu kojih se izvode dvije vježbe: određivanje fizikalnih svojstava zrna žitarica i kakvoća pšeničnog brašna. Laboratorijske vježbe provode se u skupinama. Dio vježbi odrađuje se tijekom terenske nastave u prerađivačkim kapacitetima - mlin velikog kapaciteta (analiza reoloških podataka, rad na NIR instrumentima).
- Seminari
Student ili grupa studenata (3 studenta), odabrat će jednu temu iz gradiva predmeta. Stjecanje vještina - student (samostalno) ili skupina (3 studenta), pripremaju prezentaciju i predavanje.

Ishodi učenja i način provjere

Ishod učenja	Način provjere
Prepoznati parametre kakvoće žitarica koji se koriste u mlinskoj industriji.	Sudjelovanje u raspravama, pismeni ispit, usmeni ispit, seminarski rad.
Objasniti povezanost hektolitarske mase i oblika zrna s izbrašnjavanjem kod pšenice.	Sudjelovanje u raspravama, radni zadaci tijekom nastave, pismeni ispit, usmeni ispit.
Prepoznati i objasniti kako se dijele sorte pšenica prema kakvoći.	Sudjelovanje u raspravama, radni zadaci tijekom nastave, pismeni ispit, usmeni ispit.
Objasniti kako nastaju mlinski proizvoda i kako se koriste.	Sudjelovanje u raspravama, seminarski rad, pismeni ispit, usmeni ispit.
Objasniti kako se provodi analiza kakvoće pšeničnog brašna.	Seminarski rad, pismeni ispit, usmeni ispit.
Objasniti povezanost nekih agrotehničkih zahvata i kakvoće mlinskih proizvoda.	Sudjelovanje u raspravama, pismeni ispit, usmeni ispit.
Prepoznati i objasniti kako se određuju tipovi pšeničnog i raženog brašna te opisati ukratko dijagram izmeljavanja s oznakama strojeva.	Sudjelovanje u raspravama, pismeni ispit, usmeni ispit.

Način rada

Obveze nastavnika

Poučavati studente i na jednostavan i razumljiv način, prezentirati obrazovni sadržaj predmeta. Provoditi laboratorijske i terenske vježbe te organizirati i provesti seminare. Provoditi parcijalne ispite/kolokvije i usmene ispite te procijeniti i ocijeniti znanje studenata.

Obveze studenta

Redovito pohađanje nastave. Aktivno sudjelovanje u nastavi kroz postavljanje pitanja tijekom predavanja, vježbi i seminara. Samostalno i u manjim grupama rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka. Izrada seminarskih radova samostalno ili u manjim grupama te aktivno sudjelovanje u raspravama. Polaganje parcijalnih pismenih ispita/kolokvija te usmenog ispita.

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)				56	45	1
Aktivno sudjelovanje na nastavi*	Korektivni bodovi				(30)	(1)
Seminarski rad	Struktura sadržaj pisanog rada 40% Uvjerljivost prezentacije 60%			4	25	1



Elementi praćenja	Maksimalno bodova ili udio u ocjeni	Bodovna skala ocjena	Ocjena	Broj sati izravne nastave	Ukupni broj sati rada prosječnog studenta	ECTS bodovi
Parcijalni ispit (P/1)	25	<60% 60-70 % 71-80 % 81-90 % 91-100 %	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	0	25	1
Parcijalni ispit (P/2)	25	<60% 60-70 % 71-80 % 81-90 % 91-100 %	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	0	25	1
(Nadoknada) **	(25%)				(25)	(1)
Usmeni ispit (U)	50	<60% 60-70 % 71-80 % 81-90 % 91-100 %	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	0	60	2
UKUPNO	100%	(S+P/1+P/2+UI)/4		60	180	6

*Studenti su obavezni zaraditi minimalno 3 ECTS boda kao preduvjet za izlazak na završni usmeni ispit

** Jedan bod moguće je nadoknaditi izradom samostalnog zadatka

Elementi praćenja	Opis	Rok	Nadoknada
Aktivno sudjelovanje na nastavi*	Aktivno sudjelovanje na nastavi korigira ocjenu naviše		

Tjedni plan nastave

1. Kakvoća pšenice, raži i kukuruza za potrebe mlinske industrije P - Parametri kakvoće pšenice, kukuruza i raži za mlinsku industriju. Utjecaj agrotehnike i gnojidbe na kakvoću pšenice, kukuruza i raži.
2. Tehnika i tehnologija dorade i skladištenja pšenice, kukuruza i raži i tehnologija pripreme zrna istih kultura za mljevenje P - Namjena, karakteristike i kapaciteti strojeva i opreme za prijam, doradu i skladištenje pšenice, kukuruza i raži.
3. Tehnika i tehnologija dorade i skladištenja pšenice, kukuruza i raži i tehnologija pripreme zrna istih kultura za mljevenje P - Namjena, karakteristike i kapaciteti strojeva i opreme za pripremu pšenice, kukuruza i raži za mljevenje.
4. Tehnologija mljevenja pšenice, kukuruza i raži P - Glavni dijelovi i mogućnosti podešavanja valjnih stolica. Tkiva za sita, planska sita i dijagram planskih sita.
5. Tehnologija mljevenja pšenice, kukuruza i raži P - Čistilice krupica (grizeva), otresivač mekinja i detešeri.
6. Tehnologija mljevenja pšenice, kukuruza i raži T - Obilazak i upoznavanje sa dijelovima mlina velikog kapaciteta
7. Tehnologija mljevenja pšenice, kukuruza i raži / I međuispit (kolokvij 1) P - Krupljenje, razvrstavanje, čišćenje grizeva, mljevenje okrajaka, mljevenje grizeva i izmeljavanje. Otresanje mekinja, aspiracija i sijanje mekih brašna. Dijagram izmeljavanja.
8. Tehnologija mljevenja pšenice, kukuruza i raži P - Mljevenje kukuruza i raži.
9. Tehnologija mljevenja pšenice, kukuruza i raži P - Tipovi skladišta za brašno i potrebni uvjeti za sigurno skladištenje brašna.
10. Određivanje kakvoće mlinskih proizvoda P - Instrumenti i metode za određivanje kakvoće brašna, parametri kakvoće brašna, opis i namjena tipova brašna, kakvoća krupica i svrstavanje pšenice u kvalitativne grupe.
11. Određivanje kakvoće mlinskih proizvoda LV (laboratorijske vježbe) - određivanje fizikalnih svojstava zrna i kakvoće brašna, određivanje pepela.
12. Određivanje kakvoće mlinskih proizvoda LV (laboratorijske vježbe) - ispitivanje reoloških svojstava brašna, određivanje vlažnog lijepka i broja padanja.
13. Prerada ječma, zobi i riže P - kemijski sastav i građa zrna ječma, zobi i riže. Oprema, procesi, kriteriji kakvoće i metode kontrole kakvoće, vrste proizvoda i namjena.
14. Prerada ječma, zobi i riže P - oprema, procesi, kriteriji kakvoće i metode kontrole kakvoće, vrste proizvoda i namjena.
15. II međuispit (kolokvij), seminar, završni ispit (usmeni). Usmeno izlaganje seminara, dodatna pitanja iz obrađenih poglavlja, usmeni ispit.

Obvezna literatura

1. Hosney, R.C. (1994). Principles of Cereal Science and Technology. St. Paul: AACC.
2. Bass, E. J. ...at al. (1988). Wheat Chemistry and Technology: vol. I. St. Paul: AACC.
3. Kljusurić, S. (2000). Uvod u tehnologiju mljevenja pšenice. Osijek: Prehrambeno- tehnološki fakultet Osijek.
4. Bozzini, A. ...at al. (1988). Durum Wheat, Chemistry and Technology: vol. I. St. Paul: AACC.
5. Watson, S. A., Ramstad. P. E. (1994). Corn Chemistry and Technology. St. Paul: AACC.

Preporučena literatura

1. Bala, B.K. (1997). Drying and Storage of Cereal Grains. Enfield: Science Publishers, Inc.
2. Kulp, K., Ponte, J.G. Jr. (2000). Handbook of Cereal Science and Technology. New York, Basel: Marcel Dekker, Inc.



Sličan predmet na srodnim sveučilištima

- „Tehnologija proizvodnje i prerade brašna“, Prehrambeno tehnološki fakultet, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek,
- „Milling science I“ Kansas State University, Manhattan, KS.,
- „Milling science II“, Kansas State University, Manhattan, KS.,
- „Milling“, North Dakota State University, Fargo, ND.