



Izazovi i iskustva online nastave matematičkih predmeta na visokim učilištima

ANA PERIŠIĆ

dipl.ing.mat., univ.spec.oec.

sisak@vus.hr

Predavač



ANA PERIŠIĆ

- 2009. dipl. ing. mat.
 - 2013. univ.spec. oec.
 - ??? PhD Statistika
-
- Veleučilište u Šibeniku
 - PMFST
-
- Kolegiji: matematički, statistički, operacijska istraživanja, kvantitativne metode

Otkud ja tu?



- online nastava uhvatila me skroz nespremnu
- nemam fancy opremu
- ne bavim se metodikom

- iskustvo u izvođenju online nastave na veleučilištu i sveučilištu
- zadovoljni studenti

Teme

- Kako organizirati i izvoditi online nastavu iz matematičkih kolegija na visokim učilištima?
- Što kažu studenti?
- Primjeri izvođenja online nastave u 2019./2020. godini.
- Razmjena iskustva i najboljih praksi

Opis kolegija i studentske populacije



PREDIPLOMSKI STUDIJ MENADŽMENTA

- Poslovna statistika
- Uvod u matematiku (Neobavezni uvodni kolegij)



DIPLOMSKI STUDIJ MENADŽMENTA

- Kvantitativne metode za poslovno odlučivanje



PREDIPLOMSKI I DIPLOMSKI STUDIJ MATEMATIKE, ERASMUS

- Financijska matematika

KARAKTERISTIKE KOLEGIJA

POSLOVNA STATISTIKA

30P +30V

Prezentacije

Rješavanje problema

Papir olovka

KVANTITATIVNE METODE ZA POSLOVNO ODLUČIVANJE

45P + 30V

Prezentacije

Rješavanje problema

Papir olovka, Excel

FINANCIJSKA MATEMATIKA

30P +30V

Prezentacije

Rješavanje
problema

Papir olovka,
Excel

UVOD U MATEMATIKU

8 P

Papir olovka

KARAKTERISTIKE STUDENTSKIH POPULACIJA



VUŠ

- heterogenost u matematičkom predznanju
- većinom studenti osrednjeg, lošeg ili izrazito lošeg matematičkog predznanja
 - problem u praćenju gradiva
 - popunjavanje „starih rupa”
- često u strahu od matematičkih predmeta i/ili s a priori negativno razvijenim stavom prema predmetu
 - problem nemotiviranosti
 - problem odustajanja



PMF

- vrsni matematičari, nedostatak primjene
 - ~~Problem~~ Izazov povezivanja teorije i primjene
- teže ih je potaknuti na aktivno uključivanje u nastavu („tihi i sramežljivi”)
 - ~~Problem~~ Izazov – aktivno uključivanje u nastavu, poticanje rasprave
- Erasmus: jezična barijera

Osnovni principi

nastava na daljinu temeljena je na dva ključna principa:

- I. pristup nastavnom procesu treba biti dostupan svakom studentu
- II. svaka nastavna aktivnost mora imati mogućnost izvođenja na daljinu

Popularni alati i pametne ideje

- Pametne ploče
- Writing pad
- Interni sustavi za e-učenje
- tableti, snimanje ekrana..
- snimanje odozgo
- zid-ploča
- MS Teams
- Webex
- Zoom
- Oracle Cloud

Kako je krenulo

- ✓ dječja IKEA ploča
- ✓ Zoom
- ✓ e-learning sustavi Claroline, Moodle
- ✓ Office 365



Claroline

- e-learning sustav, obuhvaćeni svi kolegiji na VUŠ
- Dijeljenje nastavnih materijala, online dostupne literature, obavijesti, rezultata i primjera ispita
- linkovi na online predavanja
- PRIMJER

Zašto Zoom?

- Besplatan
- Jednostavan za korištenje
- Dopušta snimanje videa
- Dopušta dijeljenje ekrana



Poteškoće

- tehničke
- tehnološki resursi
- privatne okolnosti
- prilagođavanje sadržaja nastave za digitalnu nastavu
- održavanje pažnje studenata
- uspostavljanje interakcije sa studentima
- nepridržavanje rasporeda
- opterećenost samostalnim radom i dodatnim zadaćama

K O M U N I K A C I J A !

- Kontinuirana komunikacija sa studentima
 - sastanci putem Zoom sustava, mail, chat.
 - pratili njihove komentare i zahtjeve vezane za online nastavu
 - uvodili izmjene u izvođenju online nastave
 - neki predmeti su su upotpunosti promijenili način izvođenja online nastave

 - studenti → voditelj godine → pročelnik i/ili prodekan
- Unutar jednog kolegija studenti su proveli i mini istraživanje tržišta
 - studenti sječu iskustvo, a mi dobivamo korisne informacije

Demokracija na djelu

The image shows a Google Forms interface in a browser window. The browser's address bar shows the URL 'Kvantitativne metode za poslovno odlučivanje - Saved'. The form title is 'Kvantitativne metode za poslovno odlučivanje'. The form content includes a title, a paragraph of text, a note about the exam date, and a question with two radio button options. A notification bubble is visible on the right side of the form.

Questions Responses 47

Kvantitativne metode za poslovno odlučivanje

Dogovor oko termina pisanja prvog kolokvija. Vaš odgovor smatra se prijavom izlaska kolokvija! Točan termin pisanja drugog kolokvija biti će objavljen naknadno!

*u petak, 06.05.2020. kolokvij će se pisati u 08:30 ili u 10:00 sati - ovisno o broju prijavljenih

1. Prvi kolokvij želim pisati u terminu - odgovor se smatra prijavom

- petak, 06.05.2020. jutro
- petak, 06.05.2020. u 16:00

Send and collect responses to your form.

Got it

...a što kažu studenti???

(1)

1. Važno održati NEPOSREDNI KONTAKT

- X Priprema gotovih materijala kroz koje studenti prolaze samostalno -> studentima oduzima mnogo vremena
- ✓ simuliramo nastavu u učionici

2. Unutar online predavanja osigurati dvosmjernost!

- ✓ osigurati studentima mogućnost postavljanja pitanja (audio/raise hand)
- X predavanja u kojima predavač izlaže gradivo su zamorna i teška za pratiti

3. Izlaganje gradiva – postupno!

- X Izlaganje gradiva s već u potpunosti pripremljenim predavanjima i prikazanim rješenjima (npr. „čitanje” nastavnih materijala) ne daje isti efekt kao postupno uvođenje u gradivo i postupno rješavanje problema
- ✓ Organizirati nastavu na način da se problemi postupno uvode i rješavaju bez unaprijed prikazanog postupka.
- ✓ „zadatke bi trebalo rješavati zajedno, tek se tada vidi pravi slijed misli i što iz čega slijedi”

...a što kažu studenti???

(2)

4. Angažirati studente da sudjeluju u nastavi

- ✓ postavljati pitanja tokom izlaganja
- ✓ *„kada profesor postavi pitanje, to privlači pozornost i potiče na razmišljanje bez obzira na to usudi li se itko odgovoriti ili ne. Monoton prolazak kroz prezentaciju bez prekida pitanjima smanjuje koncentraciju samim time što student ne očekuje pitanje”*
- ✓ motivirati studente da nude (makar i kriva) rješenja i odgovore
- ✓ osigurati pauze tokom kojih mogu razmisliti o mogućem rješenju problema
- ✓ poticati ih na sudjelovanje u nastavi kroz nagrade (dodatni bodovi)

5. ... unatoč svemu studenti i dalje šute...(kada studenti ne ponude odgovor)

- ✓ pitanja tijekom online nastave podižu dinamiku, studentima održavaju pažnju
- ✓ studenti (iako ne ponude odgovor) o njemu razmisle
- ✓ studenti su (kada ne znaju odgovor) svjesni koliko ne znaju – sami sebi pokažu koliko dobiju angažiranjem na nastavi

...a što kažu studenti???

(3)

6. dobra praksa

- ✓ pripremiti materijale s problemima sličnim onima koji su bili obrađivani na online satu. Usmjeriti studente na rješavanje tih materijala i pripremiti rješenja u posebnom dokumentu
- ✓ najaviti u pozivnicama gradivo koje se obrađuje i ukratko objasniti plan rada
- ✓ uploadati materijale par dana prije nastave
- ✓ dopustiti snimanje predavanja, student se može vratiti i ponovno čuti objašnjenje
- ✓ Paziti na brzinu izlaganja

...a što kažu studenti???

(4)

✓ **kvizovi znanja**

- ✓ održavaju pažnju
- ✓ omogućuju samoevaluaciju znanja
- ✓ npr svakih 20ak minuta ili na mjesečnoj razini, ili u formi mini kolokvija
- ✓ ne nužno za ocjenu već za povratnu informaciju o uspješnosti usvajanja gradiva

Sažeta poruka studenata



interakcija & dinamika

„prebacivanje sa slajdova (prezentacija/dijeljenje ekrana) na ploču i obrnuto te inzistiranje na odgovorima jako angažira studente (to ne treba shvatiti kao da je profesor netko tko treba zabavljati studente, ali treba vidjeti da mi isto samo slušamo laptop kao što i vi pričate s njim)“

Online nastava jednog nespremnoq nastavnika

Primjeri

VUŠ
PMFST

Poslovna statistika

ishodi učenja

- Definirati i objasniti pojmove deskriptivne statistike
- Tablično i grafički prikazati statističke podatke
- Izračunati srednje vrijednosti i mjere disperzije te komentirati dobivene izračune
- Provesti korelacijsku i regresijsku analizu te komentirati rješenja i donijeti zaključke o povezanosti pojava
- Identificirati vrstu vremenskog niza, te izračunati vrijednosti pokazatelja dinamike i iste interpretirati
- Procijeniti jednadžbu linearnog trenda i primijeniti je pri prognoziranju budućih vrijednosti vremenskog niza
- Postaviti statističku hipotezu i provesti hi-kvadrat test

Primjer 1.

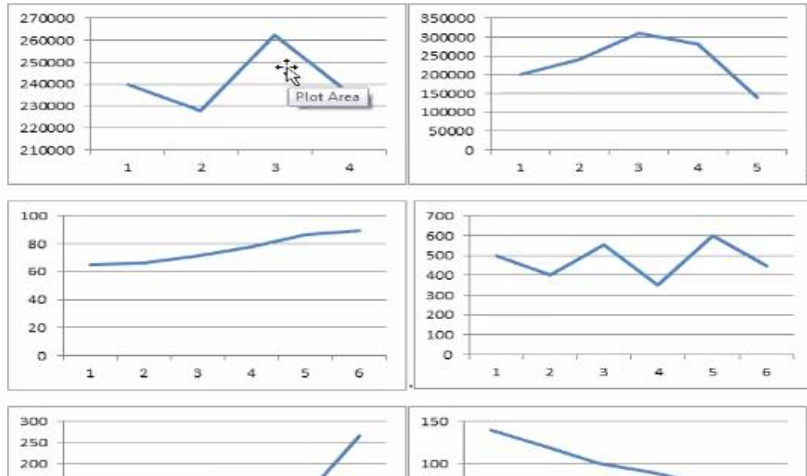
Poslovna statistika

- izrada tjednih uputa i plan nastave
 - Primjer izrade uputa za samostalni rad studenata
 - Primjer plana rada s pozivnicom na predavanja i vježbe
- kombiniranje PPT prezentacija i rješavanja problema na ploči
 - konstantno prebacivanje s ploče na prezentaciju i obratno
 - na ploči : zapišemo najvažnije natuknice i rješavamo zadatke
 - cjelovito gradivo dostupno je na e-learningu (PPT prezentacije, word dokumenti – zadaci, word dokumenti – zadaci + rješenja)
 - unutar uputa referenca na službenu literaturu (npr. poglavlja u knjizi gdje se obrađuje isto gradivo)

Primjer.

1. Za pojave prikazane grafikonima odredite se zajednu od opcija:

A. nepostojanje trenda --- B. postojanje linearnog trenda --- C. postojanje paraboličnog trenda ---
D. postojanje eksponencijalnog trenda --- E. postojanje logaritamskog trenda



x	y
1	240000
2	230000
3	260000
4	240000

x	y
1	200000
2	220000
3	250000
4	240000
5	150000

x	y
1	65
2	68
3	75
4	80
5	85
6	90

x	y
1	500
2	400
3	550
4	350
5	600
6	450

x	y
1	150
2	200
3	250

x	y
1	150
2	100
3	75
4	60

Page: 1 of 3 | Words: 312 | Croatian (Croatia) | 100%

Kvantitativne metode za poslovno odlučivanje (KMPO)

PREDAVANJA			SEMINARI / VJEŽBE		
Tje dan	Sa ti	Tematska jedinica	Tje dan	Sa ti	Tematska jedinica
1	3	Uvod u kvantitativne metode.	1	2	Postavljanje matematičkog modela
2	3	Linearni problemi, matematički model i geometrijska vizualizacija.	2	2	Postavljanje matem. Modela. Rješavanje simplex.met.
3	3	Uvod u simpleks metodu.	3	2	Rješavanje problema optimizacije
4	3	Teoretska osnova simpleks metode.	4	2	Simpleks metoda. Postoptimalna analiza
5	3	Postoptimalna analiza, osjetljivost i sjena cijene	5	2	Postoptimalna analiza
6	3	Posebni slučajevi linearnih problema, transportni problem	6	2	Transportni problem.
7	3	Usmjerena simpleks metoda za transportne probleme. Problem asignacije.	7	2	Problem asignacije.
8	3	Mrežne metode: problem minimalnog stabla, najkraćeg puta, maksimalnog toka	8	2	Rješavanje karakterističnih tipova linearnih problema.
9	3	Mrežne metode za upravljanje projektima.	9	2	Ponavljanje
10	3	Dinamičko programiranje	10	2	Primjena mreža u rješavanju linearnih problema. Minimalno stablo.
11	3	Stohastičko dinamičko programiranje.	11	2	Najkraći put, maks.tok, min. cijena toka. Metoda kritičnog puta
12	3	Teorija odlučivanja: Stabla odlučivanja.	12	2	Dinamičko programiranje.
13	3	Teorija odlučivanja: Vrijednost informacije	13	2	Dinamičko programiranje, stohastičko.
14	3	Bihevioristička ekonomija. Predrasude i zablude korištenja kvantitativnih metoda.	14	2	Teorija odlučivanja
15	3	Analiza problema, odabir modela i metode rješavanja.	15	2	Teorija odlučivanja. Ponavljanje.

Primjer 2.

KMPO

- kombiniranje PPT prezentacija, rješavanja problema na ploči, rješavanja problema uz pomoć Excela (dijeljenje ekrana)
 - konstantno prebacivanje prezentacija – dijeljenje ekrana (Excel) - ploča u svim smjerovima
 - na ploči : zapišemo najvažnije natuknice i rješavamo zadatke
 - Excel rješavamo zadatke i dijelim ekran
 - cjelovito gradivo dostupno je na e-learningu (PPT prezentacije, word dokumenti – zadaci, word dokumenti – zadaci + rješenja)
 - VJEŽBE SNIMAMO I UPLOADAMO

Primjer 2

KMPO

ZADATAK 1.

Investitor ima 4000\$ dolara na raspolaganju za ulaganje u 3 aktive. Svaka zahtjeva ulaganje u tisućama dolara. Investitor može sav novac uložiti samo u jednu aktivu ili ga podijeliti među njima. Očekivani povрати u odnosu na uloženi novac dan su u tablici.

\$ uloženo \ aktiva	0	1000	2000	3000	4000
A	0	2000	5000	6000	7000
B	0	1000	3000	5000	7000
C	0	1000	4000	5000	8000

Odredite optimalnu količinu uloga u svaku aktivu kako bi investitor maksimizirao povrate.

Click to add notes

Primjer 2

KMPO

Vježbe – rješavanje problema transporta

Financijska matematika

ishodi učenja

- objasniti koncept vremenske vrijednosti novca,
- razlikovati pojmove nominalne, relativne i efektivne kamatne stope,
- izračunati i interpretirati sadašnje i buduće vrijednosti tokova novca,
- konstruirati otplatne tablice za različite modele otplate zajma,
- upotrijebiti osnovne metode za ocjenu efikasnosti investicijskih projekata,
- demonstrirati znanje iz moderne teorije portfelja,
- konstruirati efikasnu granicu za dioničke i/ili mješovite portfelje,
- vrednovati obveznice, obvezničke portfelje i opcije,
- procijeniti rizike različitim mjerama rizika,
- koristiti osnovne računalne alate kao podršku tehnikama financijske matematike.

Uzlaudan plan vs. idealan plan

(uzaludni) plan – upute za potpuno samostalan rad studenta

idealan plan – najava gradiva, upute za korištenje materijala i pozivnice za ONLINE PREDAVANJA

Prezentacija + ploča + Excel

Rizičnost vrijednosti portfelja

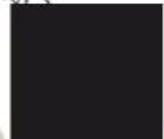
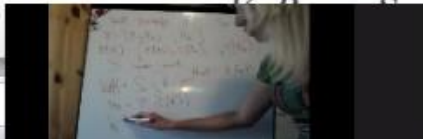
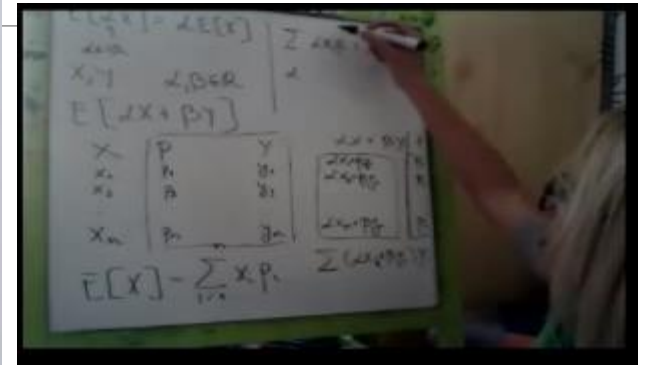
Računamo VaR portfelja $\pi = \begin{bmatrix} \pi_1 \\ \pi_2 \\ \vdots \\ \pi_N \end{bmatrix}$ sastavljenog od N vrijednosnica.

Očekivani prinosi i varijanca portfelja:

$$\mu_\pi = E(R_\pi) = \sum_{i=1}^N \pi_i E(R_i) = \pi' \cdot E(R) = E(R)' \cdot \pi$$

$$\sigma_\pi^2 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \pi_i \pi_j \sigma_{ij} = \pi' \cdot S \cdot \pi.$$

Uz pretpostavku da prinos portfelja ima normalnu distribuciju (vrijednost portfelja lognormalnu), imamo



MTP2 - Microsoft Excel

File Home Insert Page Layout Formulas Data Review View

Function Library

Portfelj	X	Y	Z	E[R]
Dionica				
pi1	0.34	0.33	0.33	0.000595
pi2	0.5	0.5	0	
pi3	0	0.5	0.5	
pi4	0.5	0	0.5	

Function List:

- PI
- POWER
- PRODUCT
- QUOTIENT
- RADIANS
- RAND
- RANDBETWEEN
- ROMAN
- ROUND
- ROUNDDOWN
- ROUNDUP
- SERIESSUM
- SIGN
- SIN
- SINH
- SQRT
- SQRTPI
- SUBTOTAL

Column 1	Column 2	Column 3
Column 1	0.009805	0.001545
Column 2	0.001545	0.008402
Column 3	0.001624	0.009126

var sigma

0.005838

0.005324

0.009168

0.005767

Problemi koji nisu riješeni – online vrednovanje

- organiziranje online ispita i kolokvija
 - Do sada, pismeni ispiti su održani u učionicama
 - Online ispiti održavani isključivo 1 - 1

- Iskustva drugih kolega
 - pismeni ispiti (uz veći broj grupa) praćeni preko video veze (npr uz podršku Zoom platforme). Studenti samostalno (?) pišu pismeni ispit i zatim uploadaju cijeli ispit.
 - Studenti rješavaju ispit na način da unose odgovore (rješenja) u online sustav (ili biraju odgovor iz npr ponuđenog polja odgovora)
 - stroga vremenska ograničenja – predstavljaju dodatni stres dobrim studentima

Hvala na online pažnji!

