



Ekonomika poduzetništva  
(redovni i izvanredni studenti)

## **Syllabus predmeta**

# **Gospodarska matematika I**

Akademska godina: 2018/2019.

Izradila: Kristina Devčić, v.pred.

Nositelj predmeta: Kristina Devčić, v.pred.

Ovaj syllabus informira studente o sadržaju predmeta **Gospodarska matematika I**, ishodima učenja, načinu održavanja nastave, obavezama studenata te načinu njegova polaganja.

## 1. Osnovne informacije o predmetu

### *Ciljevi predmeta*

Cilj predmeta je naučiti studente zadani sadržaj te kod studenata razvijati sposobnost logičkog zaključivanja i analitičkog razmišljanja pri rješavanju problemskih zadataka te preciznosti u računanju i iskazivanju matematičkih činjenica. Cilj je naučiti studente primjenjivati osnovne matematičke metode u ekonomiji, interpretirati dobivene rezultate te na temelju njih donositi poslovne odluke.

### *Ishodi učenja*

Ishodi učenja označavaju znanja, vještine i kompetencije koje je student stekao izvršavanjem obaveza i polaganjem ispita iz kolegija Gospodarska matematika I što znači da su studenti u stanju:

<b>Ishod 1</b>	Ovladati osnovnim svojstvima elementarnih funkcija jedne varijable. Osnovna svojstva funkcija jedne varijable koristiti u rješavanju ekonomskih problema.
<b>Ishod 2</b>	Poznavati derivacije funkcija jedne varijable i primijeniti znanja o derivacijama na rješavanje problema maksimizacije dobiti poduzeća i/ili problem minimizacije troškova poduzeća.
<b>Ishod 3</b>	Izračunati i interpretirati elastičnost zadane funkcije. Definirati funkcije više varijabli, primijeniti pravila deriviranja kod funkcija više varijabli. Odrediti minimalnu i/ili maksimalnu vrijednost funkcije više varijabli na primjeru maksimizacije dobiti/prihoda i/ili minimizacije troškova poduzeća.
<b>Ishod 4</b>	Primijeniti osnovna pravila integriranja u konkretnim primjerima. Ovladati osnovnim računskim operacijama s matricama te znati primijeniti metoda rješavanja sustava linearnih jednadžbi.

### *Trajanje i način izvođenja*

Kolegij Gospodarska matematika I je obvezan predmet i nosi 4 ECTS bodova, a nastava se odvija kao kombinacija predavanja i vježbi. Nastava se odvija prema rasporedu objavljenom na web stranicama i na oglasnoj ploči Veleučilišta „Nikola Tesla“ u Gospiću. Ukupno se izvodi kroz 45 sati, od čega 30 sati predavanja, a 15 sati vježbi.

Raspored za predmet u semestru izgleda ovako:

- prvi blok nastave
- kolokvij 1.
- drugi blok nastave
- kolokvij 2.
- redoviti ispitni rok.

## Plan i program (teme)

Gradivo se obrađuje kroz tjedne teme nastave usklađene s ishodima učenja, a koje su navedene u nastavku:

Tjedan	Nastavna tema (cjelina)	Ishod
1.	FUNKCIJE JEDNE VARIJABLE. Pojam, način zadavanja i neka svojstva funkcija. Elementarne funkcije.	I 1.
2.	Nultočke funkcije. Graf funkcije. Domena funkcije. Inverzna funkcija. Kompozicija funkcije. Ukupne i prosječne veličine.	I 1.
3.	Pojam niza. Aritmetički i geometrijski niz. Konačni i beskonačni nizovi. Granična vrijednost niza. Konvergencija i divergencija niza.	I 1.
4.	Granična vrijednost funkcije. Neprekidnost funkcije. Primjena u ekonomiji.	I 2.
5.	DERIVACIJE FUNKCIJA. Definicija derivacije. Geometrijsko značenje derivacije. Pravila deriviranja. Diferencijal funkcije. Derivacije elementarnih funkcija. Derivacije složene funkcije. Derivacije implicitno zadane funkcije. Logaritamsko deriviranje.	I 2.
6.	Primjena derivacija u geometriji. Derivacije višeg reda. L'Hospitalovo pravilo. Rast i pad funkcije. Ekstremne vrijednosti funkcije i primjena u ekonomiji. Konkavnost i konveksnost funkcije. Točke infleksije. Konstrukcija grafa. Elastičnost. Granični troškovi. Primjena u ekonomiji.	I 2.
7.	I. KOLOKVIJ – sastoji se iz dva dijela i obuhvaća ishode 1-2.	I 1-2.
8.	Elastičnost funkcije. Primjena u ekonomiji. Derivacije funkcija više varijabli. Parcijalni i ukupni prirast funkcije više varijabli. Parcijalne derivacije.	I 3.
9.	Parcijalna i ukrštena elastičnost funkcije. Homogene funkcije. Eulerov teorem.	I 3.
10.	Lokalni ekstremi funkcije više varijabli. Primjena parcijalnih derivacija u ekonomiji.	I 3.
11.	Definicija i svojstva neodređenog integrala. Metode integracije: metoda supstitucije i metoda parcijalne integracije. Pojam određenog integrala. Primjena određenog integrala u ekonomiji.	I 4.
12.	Pojam matrice. Tipovi matrica. Računske operacije s matricama. Determinante. Svojstva determinanti. Inverzna matrica. Primjena u ekonomiji.	I 4.
13.	Sustavi linearnih jednadžbi. Prikaz sustava u matričnom obliku. Cramerova metoda. Gauss-Jordanova metoda eliminacije. Broj rješenja sustava linearnih jednadžbi. Primjena u ekonomiji.	I 4.
14.	II. KOLOKVIJ – sastoji se od dva dijela i obuhvaća ishode 3-4.	I 3-4.

Predmetni nastavnik zadržava pravo izmjene redoslijeda tema utvrđenih ovim dokumentom uz obavezu pravodobnoga obaviještavanja studenata.

### *Oblici aktivnosti*

Izloženo gradivo utvrđuje se kroz predavanja, vježbe, diskusije tijekom nastave, kratke provjere znanja (usmene i pisane).

### *Izvođači i način komuniciranja*

Nositelj predmeta: Kristina Devčić, v.pred.

Izvođač: Kristina Devčić, v.pred.

Službena komunikacija odvija se za vrijeme nastave i konzultacija, a prema potrebi e-mailom: [kdevcic@velegs-nikolatesla.hr](mailto:kdevcic@velegs-nikolatesla.hr).

Na nastavi mogu povremeno sudjelovati gosti predavači.

## 2. Obveze i način ocjenjivanja

Polaganje ispita iz predmeta Gospodarska matematika I znači da je student ispunio sve obaveze i prikupio dovoljan broj bodova, a ocjena se formira prema sljedećoj distribuciji bodova:

Broj bodova	Ocjena
0,00-49,00	Nedovoljan (1)
50,00-59,00	Dovoljan (2)
60,00-75,00	Dobar (3)
76,00-90,00	Vrlo dobar (4)
91,00 i više	Izvrstan (5)

### **Pozitivna ocjena znači da je student:**

- Ostvario minimalni broj dolazaka na nastavu
- Minimalno 12 bodova po svakom ishodu učenja
- Minimalno 2 boda za aktivnosti na nastavi.

Provjera znanja vrši se u skladu s utvrđenim ishodima učenja, a provjerava se cijeli spektar znanja u skladu s razinom kvalifikacije. Kako bi se osigurala takva provjera znanja, u dodatku 8. navedeni su načini bodovnog vrednovanja (ocjenjivanja) pojedinih ishoda učenja.

## 3. Literatura i ostali izvori

### *Obvezna literatura*

- Šorić, K (1997.) Zbirka zadataka iz matematike s primjenom u ekonomiji. Zagreb: Element.

- Perišić, A., Devčić, K. (2016.) Matematika s primjenom u ekonomiji. Veleučilište u Šibeniku. Šibenik.
- Dowling, E.T. (2011.) Introduction to Mathematical Economics, 3rd Edition (Schaum's Outlines). McGraw-Hill Education.

### *Dopunska literatura*

- Chiang A. C. (1994.) Osnovne metode matematičke ekonomije, Zagreb: MATE.

## 4. Pravila ponašanja

Osim općih pravila pristojnog ponašanja, od studenata na nastavi se očekuje:

- aktivno i koncentrirano praćenje nastave
- dolazak na nastavu na vrijeme, pripremljen i s potrebnim priborom

Za vrijeme pismenog ispita:

- studenti kod sebe mogu imati **isključivo** pribor za pisanje i identifikacijski dokument. Nikakve druge osobne stvari nisu dopuštene, osobito ne mobilni aparati.
- nije dopušteno izlaziti iz prostorije.
- nije dopušteno komunicirati na bilo koji način s drugim studentima.

Također, od studenata i nastavnika se očekuje poštivanje etičkih načela s ciljem održavanja visokog standarda kvalitete i reputacije ustanove, ističe se službeni stav prema nedopuštenom ponašanju tijekom polaganja ispita, zbog čega je potrebno pridržavati se sljedećih uputa:

- Korištenje nedopuštenih materijala (šalabahtera) tijekom ispita, kao i međusobna komunikacija studenata nije dozvoljena i etički je neprihvatljiva te se od nastavnika očekuje da takvo ponašanje sankcioniraju. Kako bi to prevenirali, studente se prije svakog ispita potrebno upozorava da se prepisivanje neće tolerirati, te će se prevenirati na način da se studenti upute da svoje osobne stvari ostave na za to predviđenim mjestima (vješalice), da ih se razmjestiti i slično. Tijekom polaganja ispita nije dozvoljeno korištenje mobitela, čak niti za računanje! Studenti se na ispitu moraju identificirati indeksom. U slučaju da se studenti ipak ponašaju na neprihvatljiv način, treba im oduzeti materijale iz kojih su prepisivali, oduzeti i poništiti ispit te zabilježiti ime i prezime studenta.
- Od nastavnika se očekuje, radi očuvanja reputacije škole, da osigura da ocjene na ispitu budu odraz stvarnog znanja odnosno zadovoljenih svih ishoda učenja, a ne snalažljivosti, studenata, jer će njihove kompetencije procjenjivati tržište rada.

## 5. Kalendar aktivnosti

### *Nastava*

Nastava se odvija prema kalendaru nastavnih aktivnosti za akademsku godinu, koji je objavljen na web stranicama Veleučilišta i na oglasnoj ploči.

### *Rokovi i način predaje seminarskih i ostalih radova*

Seminarski i ostali radovi predaju se na nastavi predmetnog nastavnika ili nositelja predmeta ili na konzultacijama.

## 6. Savjeti i preporuke studentima

Kao dodatni oblik pomoći studentima u svladavanju gradiva upućuju se studenti na konzultacije u terminima koji će se naknadno odrediti.

Posebno se naglašava nužnost kontinuiranog samostalnog rada, jer se jedino tako uz korištenje svih prednosti ovakovog koncepta nastave može udovoljiti relativno visokim kriterijima na ispitu. Gradivo kolegija Gospdoarska matematika I je takvo da izostanak pravovremenog rada na savladavanju tekućeg gradiva može studenta ozbiljno omesti u praćenju daljnjeg tijeka nastave. Teškoće u praćenju gradiva mogu izazvati demotivaciju studenata te u konačnici razne nepoželjne ishode. Stoga se sugerira ozbiljan pristup od samog početka, i kroz cijelo vrijeme trajanja nastave.

U slučaju bilo kakvih nejasnoća, problema i nepredvidivih situacija preporuča se na vrijeme kontaktirati predavača i nositelja predmeta.

## 7. Dodatak – Challenge ishod učenja

Student koji je zadovoljio donji bodovni prag usvojenosti znanja, vještina i kompetencija iz svakog pojedinog ishoda učenja (postigao je 12 ili više bodova) stečeni broj bodova može povećati kroz tzv. Challenge ishod učenja. Kroz njega može steći najviše 24 boda.

Challenge ishod učenja sastoji se od rješavanja odabranih zadataka u skladu s odobrenjem nastavnika.

**Važno: jedini način za povećanje ukupnog broja bodova je challenge ishod učenja.  
Challenge bodovi ne mogu biti zamjena za bodove iz ishoda učenja.**

## 8. Dodatak – Način ocjenjivanja pojedinih ishoda učenja

**Važno: da bi student položio predmet mora položiti svaki od četiri ishoda učenja  
(uz djelomično ili potpuno ispunjenje studentskih obveza).**

Provjera znanja studenata usklađena je s definiranim ishodima učenja, a njezin je zadatak utvrditi je li planirana razina ishoda učenja ostvarena i na kojoj je razini usvojena. Ocjenjivanjem se

posebno obuhvaćaju i bodovno vrednuju svaki od šest ishoda učenja. Svaki od četiri ishoda učenja vrednuje se s maksimalno 24 bodova (maksimalno 96 bodova), a uvjet za prolaz svakoga pojedinog ishoda je postignutih 12 bodova (maksimalno 48 bodova), dok se dodatna 2 do 4 boda naknadno dodjeljuju za ispunjenje studentskih obveza. Studentima koji su položili sva četiri ishoda učenja, konačna ocjena izvodi se kao zbroj bodova položenih ishoda učenja prema tablici iz poglavlja 2.

**Primjer: bodovno vrednovanje ishoda učenja na ispitu**

Ishod	I 1.	I 2.	I 3.	I 4.	Obveze	Ukupno
Min.	12	12	12	12	2	48+2
Max.	24	24	24	24	4	96+4

Provjera znanja kroz kolokvije provodi se na gore opisani način, s tim da se na I. kolokviju bodovno vrednuju ishodi učenja 1-2., a na drugom kolokviju ishodi učenja 3-4.

**Primjer: bodovno vrednovanje ishoda učenja na I. kolokviju**

Ishod	I 1.	I 2.
Min.	12	12
Max.	24	24

**Primjer: bodovno vrednovanje ishoda učenja na II. kolokviju**

Ishod	I 3.	I 4.
Min.	12	12
Max.	24	24

Na ispitnom roku studenti polažu samo one ishode koje nisu položili putem kolokvija ili prethodno održanog ispita. Drugim riječima, studentima se na ispitu priznaje bodovno vrednovanje onih ishoda učenja koje su prethodno položili putem kolokvija ili ispita. Studenti koji niti nakon tri izlaska na ispit nisu položili sve ishode učenja, ponovno polažu sve ishode učenja.

Znanja i vještine koje su pokazatelji utvrđenih kompetencija procjenjuju se objektivnim ili subjektivnim metodama.

Objektivno ocjenjivanje provodi se kroz:

- rješavanje matematičkih zadataka

Ovim zadacima se ispituju prve dvije razine postignuća: poznavanje činjenica i njihovo razumijevanje.

Subjektivne metode procjene znanja odnose se na postupke procjenjivanja rada studenata, tj. aktivnosti u nastavi i odgovora studenata. Subjektivno ocjenjivanje uključuje usmeno odgovaranje. Ovim metodama procjenjuje se sposobnost studenta da sagleda složene probleme, primjeni stečeno objektivno znanje u praksi ili na nekom ekonomskom slučaju, a obuhvaća sve razine obrazovnih ciljeva. Sljedeća tablica opisuje metode procjene znanja koje se mogu koristiti u procesu ocjenjivanja.

**Tablica 1: Metode procjene znanja**

<b>Metoda procjene znanja</b>	<b>Opis metode i način bodovanja</b>	<b>Razina postignuća</b>
Alternativni zadaci (procjenjivanje točnosti tvrdnji)	Jedan od oblika pitanja s višestrukim izborom odgovora, s time da se radi o pitanjima „točno/netočno“. Lako je bodovanje i analiza rezultata.	Prepoznavanje i procjena činjenica
Pitanja s višestrukim izborom odgovora	Omogućuje brzo uzorkovanje širokog raspona znanja. Brojni oblici pitanja "točno/netočno" i "tvrdnja/razlog". Lako je bodovati i analizirati njihove rezultate.	Mjerenje razumijevanja, analize, rješavanja problema i vještina vrednovanja
Zadaci povezivanja (povezivanje članova dvaju nizova, riječi ili rečenica)	Zadaci sadrže dvije serije elemenata, po dva elementa s time da je iz svake serije po jedan. Ispitanik treba povezati svaki element iz prvog skupa s pripadajućim elementom iz drugog skupa prema nekom načelu. Pri izradi treba voditi računa da broj elemenata koji se povezuju ne bude manji od 4 niti veći od 16 parova. Zadaci se lako analiziraju i boduju.	Razumijevanje odnosa između različitih elemenata, sinteza, prepoznavanje činjenica.
Zadaci jednostavnog dosjećanja (pitanja koja traže odgovor od jedne ili nekoliko riječi ili tvrdnje koje se nadopunjavaju)	Lakše oblikovanje nego kod kompleksnih pitanja s višestrukim izborom, ali relativno sporo. Bodovanje korištenjem modela odgovora je relativno brzo, npr. u usporedbi s bodovanjem problemskih zadataka, ali ne i u usporedbi s pitanjima s višestrukim izborom odgovora.	mjerenja analize, primjene znanja, rješavanje problema i vještine vrednovanja.
Zadaci ispravljanja	Zadaci se sastoje od jedne ili više rečenica u kojima su pogrešno napisane riječi. Ispitanik treba ispraviti riječ s pogreškom.	Razumijevanje, poticanje razmišljanja, znanje i sposobnost prepoznavanja točnih činjenica i ispravljanje pogrešaka
Slučajevi i otvoreni problemi	Kratke je slučajeve razmjerno lako osmisliti i bodovati dok je teže osmisliti i razviti složenije slučajeve i načine bodovanja.	primjena znanja, analiza, vrednovanje
Eseji	Ispituju se različiti stilovi pisanja i načini razmišljanja. Zadaju se razmjerno lako, a bodovanje temeljeno na impresionističkom bodovanju je brzo.	- razumijevanje - sinteza - vrednovanje
Modificirana esejska pitanja	Niz pitanja utemeljenih na analizi slučaja. Nakon što studenti odgovore na jedno pitanje, dobivaju daljnje informacije i novo	poticanje razmišljanja i analize



	pitanje. Postupak obično traje jedan sat. Razmjerno ih je lagano zadati. Mogu se koristiti pri poučavanju.	
Ispit u obliku eseja na zadanu temu	Relativno lagano za osmisliti, ali potrebno je posvetiti pažnju kriterijima. Bodovanje u cilju ocjenjivanja je relativno brzo, pod uvjetom da su kriteriji jednostavni.	mogućnost zaključivanja na temelju raznovrsnih znanja, sintetiziranje i uočavanje tema koje se ponavljaju
Prezentacije	Bodovanje temeljeno na jednostavnim kriterijima brzo je i potencijalno pouzdano. Moguće je uključiti mjerenje sposobnosti odgovaranja na pitanja i vođenja rasprave.	provjeravaju pripremanje, razumijevanje, znanje, sposobnost, strukturiranja, činjenice i vještinu usmene komunikacije
Problemski zadaci	Bodovanje je brzo za lagane problemske zadatke. Složeni problemski zadaci i plan bodovanja teško se osmišljavaju. Kreativna, valjana rješenja od boljih studenata.	potencijal za mjerenje primjene, analize i strategije rješavanja problema
Projekti, grupni projekti	Grupni projekti omogućavaju mjerenje vještina i vođenja u timskom radu. Motivacija i timski rad visoki. Korist za učenje velika, posebice ako je reflektivno učenje jedan od kriterija. Testira metode i procese, ali i završne rezultate. Omogućuje mjerenje upravljanja projektom i vremenom.	- mogućnost provjere širokog niza praktičnih, analitičkih i interpretativnih vještina. - šira primjena znanja, razumijevanja i vještina na stvarne/ simulirane situacije.
Usmeni ispiti	Bodovanje može biti brzo, no potrebna je određena standardizacija postupka intervjuiranja da bi se osigurala pouzdanost i valjanost.	komunikacija, razumijevanje, kapacitet brzog razmišljanja pod pritiskom te poznavanje postupaka

Kod provjere znanja ispitna pitanja i metoda procjene znanja usklađene su sa zahtjevima ishoda učenja i očekivanom razinom postignuća studenta.