

Ishodi učenja na razini studija i programa

Doc. dr. sc. Željka Milin Šipuš

Ishodi učenja

Tuning Educational structures in Europe

www.tuning.unidesto.org/tuningeu

Osnovna pretpostavka:

Obrazovni procesi su usporedivi i usklađeni
onda kada su ishodi učenja i akademski i
profesionalni profili usporedivi.

Ishodi učenja

Ishodi učenja (learning outcomes) su iskazi – napisani od strane akademskog osoblja – o tome što se od učenika očekuje da zna, razumije i da je sposoban pokazati nakon završetka procesa učenja.

Ishodi učenja moraju biti popraćeni s prikladnim **kriterijem vrednovanja** (assessment criteria) prema kojima se može utvrditi jesu li ishodi ostvareni.

Ishodi učenja

Ishodi učenja, zajedno s kriterijima vrednovanja, određuju zahtjeve za dodjelu bodova (**ECTS**), dok se **ocjenjivanjem** (grading) pokazuje je li postignuta razina iznad ili ispod tih zahtjeva.

Akumulacija i prijenos bodova (credit accumulation and transfer) su olakšani, ako su ishodi učenja jasno formulirani tako da je precizno naznačeno za koja se postignuća mogu dobiti bodovi.

Razine ishoda učenja



Ishodi učenja

Ishodi učenja su mjerljivi:

Od studenta se očekuje da može pretrčati 50m za manje od minute.

Od studenta se očekuje da voli Tjelesni odgoj.

Ishodi učenja oblikuju nastavu:

Ishod učenja: Student će moći analizirati i interpretirati rezultate, tada moraju postojati i nastavne aktivnosti u kojima studenti trebaju analizirati i interpretirati rezultate.

Top down određivanje – Bottom up primjena

Kompetencije

Kompetencije:

Dinamička kombinacija znanja, razumijevanja, vještina i sposobnosti.

Osnovna podjela:

- Generičke ili opće kompetencije (generic, general, transferable)
- Stručne kompetencije (subject specific)

Bodovi izražavaju količinu, a ishodi učenja sadržaj naučenog!

Kurikulumski pristup

“Outcome based education”

= “Standard based education”

= “Competence based education”

Ulazni pokazatelji ->

Je li uzeta u obzir ulazna razina potencijalnih studenata pri analizi njihovih obrazovnih potreba?

Studijski programi

Tuning Educational structures in Europe

- Jesu li na razini programa i njegovih komponenti utvrđeni jasni i prikladni ishodi učenja?
- Hoće li ti ishodi rezultirati u planiranom profilu? Jesu li prikladno raspoređeni u različitim dijelovima programa?
- Jamči li se odgovarajuća progresija i koherencija programa?
- Jesu li ishodi učenja formulirani u smislu generičkih i područno specifičnih kompetencija?
- Kakva su jamstva da će se ishodi učenja prepoznati i razumjeti unutar i izvan Europe?

MATEMATIKA

KLJUČNE VJEŠTINE

- Sposobnost formuliranja dokaza
- Sposobnost matematičkog modeliranja situacije
- Sposobnost rješavanja problema uz pomoć matematičkog alata

Generičke kompetencije

(Tuning Educational structures in Europe)

Sposobnost analize i sinteze (1)

Argumentiranje i rješavanje problema (1)

Komunikacijske vještine (1)

Sposobnost učenja (3)

Matematika

www.tuning.unidesto.org

Prvi stupanj (First cycle)

Nakon uspješnog završetka prvog stupnja studiranja matematike, student će moći:

1. Pokazati znanje i razumijevanje osnovnih pojmova, principa, teorija i rezultata u matematici
2. Razumjeti i objasniti značenje složenih tvrdnji koristeći matematičku notaciju i jezik
3. Demonstrirati vještine matematičkog razmišljanja, manipulacije i računanja
4. Konstruirati strogi dokaz
5. Demonstrirati sposobnost primjene različitih metoda matematičkog dokaza

Razinski opisnici (Level descriptors)

<i>Tuning – podrazine stupnjeva (cycle levels)</i>		
B.Sc.	M.Sc.	Ph.D.
Podrazina 1 – Početna: Sadržaj, Ishodi učenja		
Podrazina 2 – Intermedijarna: Sadržaj, Ishodi učenja		
Podrazina 3 – Napredna		

Sadržaj podrazina

Podrazina 1	Podrazina 2
Linearna algebra Calculus Osnove diferencijalnih jednađbi Osnove statistike i vjerojatnosti	Osnove diferencijalnih jednađbi Osnove kompleksnih funkcija Vjerojatnost Statistika Numeričke metode Osnove geometrije krivulja i ploha Algebarske strukture Diskretna matematika

Podrazina 1 – ishodi učenja

Nakon uspješnog završetka prvog stupnja studiranja matematike, student će moći:

1. Razumjeti neke teoreme matematike i njihove dokaze
2. Rješavati netrivialne matematičke probleme koji su slični problemima s kojima se student već sreo
3. Prevesti u matematički jezik jednostavne probleme koji su formulirani nematematički, te koristiti dobiveni zapis za rješavanje početnog problema

Podrazina 2 – ishodi učenja

Nakon uspješnog završetka prvog stupnja studiranja matematike, student će moći:

1. Dati dokaze matematičkih rezultata koji nisu jednaki onima koje je student već upoznao, ali su s njima jasno povezani
2. Prevesti u matematički jezik problem srednje kompleksnosti formuliran nematematički, te koristiti dobiveni zapis za rješavanje početnog problema
3. Rješavati probleme iz raznih matematičkih grana koji zahtijevaju nešto originalnosti
4. Stvarati matematičke modele za opis nematematičkih procesa

Neke specifične kompetencije prvog ciklusa:

- Temeljito znanje elementarne matematike (srednjoškolske razine)
- Sposobnost konstruiranja i razvijanja logičkog argumentiranja s jasnim razlučivanjem pretpostavki i zaključaka
- Sposobnost kvantitativnog razmišljanja
- Sposobnost razlučivanja kvalitativne informacije iz kvantitativnih podataka

Neke specifične kompetencije prvog ciklusa:

- Sposobnost formuliranja problema matematičkim jezikom i u simboličkom zapisu, u svrhu njihove analize i rješavanja
- Sposobnost pripreme eksperimentalnih i opservacijskih studija i analiza dobivenih rezultata
- Sposobnost korištenja računalnih alata kao pomagala u matematičkim procesima i za stjecanje novi informacija
- Znanje određenog programskog jezika ili softwarea

Generičke kompetencije (QAA)

www.qaa.ac.uk/academicinfrastructure/benchmark

Visoka numerička pismenost i IT vještine

Sposobnost logičkog i analitičkog tretiranja problema

Sposobnost organiziranja

Opća komunikacijska sposobnost

Sposobnost rada u timu, doprinosa diskusiji, koherentnog pisanja i izražavanja rezultata

Sposobnost u pogledu etičnosti, primjerice, senzibilnost baratanja podacima osobne prirode

Generičke kompetencije (QAA)

Sposobnost samostalnog učenja, koristeći razne izvore kao knjige, časopise, internet, itd.

Sposobnost samostalnog postojanog i strpljivog rada u traženju konačnog rješenja problema

Sposobnost upravljanja vremenom

Spremnost ulaženja u nove probleme i nova područja

Sposobnost prijenosa znanja iz jednog područja u drugi

Sposobnost vođenog profesionalnog rada (razina minimuma)
/ samostalnog profesionalnog rada

Razinski opisnici

Drugi stupanj (Second cycle)

Ishodi učenja

Nakon uspješnog završetka prvog stupnja studiranja matematike, student će moći:

1. Čitati i vladati temom iz matematičke literature i to demonstrirati u pisanom i/ili govornom izvještaju
2. Inicirati istraživanje unutar nekog specijaliziranog polja

Sadržaji

- Diferencirani

Neke specifične kompetencije drugog ciklusa:

- Lakoća korištenja apstrakcije uključujući logički razvoj formalnih teorija
- Sposobnost matematičkog modeliranja dane situacije i prijenos matematičke ekspertize u ne-matematički kontekst
- Spremnost ulaženja u nove probleme i nova područja
- Sposobnost shvaćanja problema i apstrahiranja bitnog
- Sposobnost jasnog i preciznog matematičkog argumentiranja i zaključivanja u obliku koji je prikladan za publiku, kako pismeno tako i usmeno
- Znanje procesa učenja i podučavanja matematike

RAČUNARSTVO

www.acm.org

www.ieee.org

Skills Framework for the Information Age SFIA – levels

1. Follow
2. Assist
3. Apply
4. Enable
5. Ensure, advise
6. Initiate, influence
7. Set strategy, inspire, mobilize

www.acm.org/education/curricula-recommendations

- [CC 2001](#): Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science
- CE 2004: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering
- IS 2002: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Systems
- MSIS 2000: Model Curriculum and Guidelines for Graduate Degree Programs in Information Systems
- [IT 2005](#): Information Technology
- [SE 2004](#): Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering

The Joint Task Force on Computing Curricula IEEE Computer Society and Association for Computing Machinery

Ostali linkovi

Accreditation agency for degree programmes in
Engineering, Architecture, Informatics, the Natural
Sciences and Mathematics

www.asiin.de

[General requirements and procedural principles for
accreditation](#)

[Subject-specific criteria – Mathematics](#)

[Subject-specific criteria – Informatics](#)

Razina studijske jedinice (kolegija)

LINEARNA ALGEBRA

Na kraju kolegija, student će moći:

Razumjeti i objasniti neke jednostavnije konstrukcije i dokaze.

Transferable skills:

Prepoznati situaciju koja se može modelirati vektorima koji se zbrajaju pravilom paralelograma tako da se mogu koristiti odgovarajuće geometrijske ideje. Znati mijenati koordinatni sustav.

Radionica

Ishodi učenja