

**Podiplomski doktorski študijski program 3. stopnje,
mednarodni skupni (z University of St Andrews)
RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA**

Opisi obveznih in izbirnih predmetov

OBVEZNI PREDMETI ŠTUDIJSKEGA PROGRAMA

Ime predmeta: **SEMINAR 1**
Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Študentje za izbrano raziskovalno temo opravijo pregled sorodnih raziskav ali izvedejo lastno raziskavo in napišejo članek/raziskovalno poročilo. Članek/raziskovalno poročilo predstavijo ustno pred poslušalci.

Ime predmeta: **SEMINAR 2**
Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Študentje za izbrano raziskovalno temo opravijo pregled sorodnih raziskav ali izvedejo lastno raziskavo in napišejo članek/raziskovalno poročilo. Članek/raziskovalno poročilo predstavijo ustno pred poslušalci.

Ime predmeta: **SEMINAR 3**
Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Študentje za izbrano raziskovalno temo opravijo pregled sorodnih raziskav ali izvedejo lastno raziskavo in napišejo članek/raziskovalno poročilo. Članek/raziskovalno poročilo predstavijo ustno pred poslušalci.

Ime predmeta: **SEMINAR 4**
Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Študentje za izbrano raziskovalno temo opravijo pregled sorodnih raziskav ali izvedejo lastno raziskavo in napišejo članek/raziskovalno poročilo. Članek/raziskovalno poročilo predstavijo ustno pred poslušalci.

Ime predmeta: **SEMINAR 5**
Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Študentje za izbrano raziskovalno temo opravijo pregled sorodnih raziskav ali izvedejo lastno raziskavo in napišejo članek/raziskovalno poročilo. Članek/raziskovalno poročilo predstavijo ustno pred poslušalci.

Ime predmeta: **INDIVIDUALNO RAZISKOVALNO DELO (1. LETNIK)**

Število ECTS kreditnih točk: **31**

Vsebina:

Vsebina se prilagaja glede na izbrano raziskovalno področje v okviru tega predmeta študent izvaja raziskovalno delo.

Ime predmeta: **INDIVIDUALNO RAZISKOVALNO DELO (2. LETNIK)**

Število ECTS kreditnih točk: **25**

Vsebina:

Vsebina se prilagaja glede na izbrano raziskovalno področje v okviru tega predmeta študent izvaja raziskovalno delo.

Ime predmeta: **INDIVIDUALNO RAZISKOVALNO DELO (3. LETNIK)**

Število ECTS kreditnih točk: **54**

Vsebina:

Vsebina se prilagaja glede na izbrano raziskovalno področje v okviru tega predmeta študent izvaja raziskovalno delo.

Ime predmeta: **INDIVIDUALNO RAZISKOVALNO DELO (DOKTORSKA DISRTACIJA) (4. LETNIK)**

Število ECTS kreditnih točk: **54**

Vsebina:

Vsebina se prilagaja glede na izbrano raziskovalno področje v okviru tega predmeta študent izvaja raziskovalno delo.

IZBIRNI PREDMETI ŠTUDIJSKEGA PROGRAMA

Ime predmeta: **POGLOBLJENI PREDMET RAČUNALNIŠTVA IN INFORMATIKE – IZBRANA POGlavJA IZ MATEMATIČNIH METOD V RAČUNALNIŠTVU 1**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Pri predmetu bodo obravnavana poglavja, ki lahko med drugim vključujejo (a niso omejena na) naslednje teme glede na potrebe in razvoj raziskovalnega področja:

- naključni grafi
- permutacijske grupe
- hipergrafi in Boolove funkcije
- napredne teme v teoriji kodiranja
- napredne tehnike preštevanja
- naključni sprehodi v grafih
- dekompozicije grafov
- verjetnostna metoda v kombinatoriki
- diskretna Fourierova analiza in aplikacije
- povezava zgornjega z informacijsko teorijo in algoritmi

Ime predmeta: **POGLOBLJENI PREDMET RAČUNALNIŠTVA IN INFORMATIKE – IZBRANA POGlavJA IZ MATEMATIČNIH METOD V RAČUNALNIŠTVU 2**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Predmet podrobno obravnava sodobne in nastajajoče kriptografske in kriptanalitične tehnike ter njihov pomen pri postavitvi varnih računalniških sistemov. Poglavlja lahko med drugim vključujejo (a niso omejena na) naslednje teme glede na potrebe in razvoj raziskovalnega področja:

- Informacijsko teoretična proti izračunljivi varnosti
- Podpisi na osnovi hitrega zgoščevanja
- Kriptografija z eliptičnimi krivuljami in seznanjanje
- Kriptografija na podlagi mreže
- Vzdržljivost kriptografije
- Analiza predpostavk teorije števil
- Testiranje primarnosti in faktorizacija
- Veriženje in kriptovalute
- ničelno spoznalni dokazi in interaktivni protokoli
- Iskalno šifriranje
- Varno računanje z več strankami

Ime predmeta: **POGLOBLJENI PREDMET RAČUNALNIŠTVA IN INFORMATIKE – IZBRANA POGlavJA IZ PODATKOVNIH STRUKTUR IN ALGORITMOV 1**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Pri predmetu bodo obdelana poglavja, ki lahko med drugim vključujejo (a niso omejena na) naslednje teme glede na potrebe in razvoj raziskovalnega področja:

- Delna in popolna vztrajnost
- Čisto funkcionalne podatkovne strukture
- Deamortizacijske in dinamizacijske tehnike
- Sortiranje in prioritete vrste
- Vzdrževanje reda seznamov
- Iskanje interpolacije
- Deterministično zgoščevanje
- Prednostne vrste: Binomial, Fibonacci, Skew heaps
- Prstovno iskalno drevo
- RAM Podatkovne strukture
- Podatkovne strukture najmanjši skupni prednik
- Zgoščene Podatkovne strukture
- Implicitne podatkovne strukture
- Podatkovne strukture van Emde Boas
- Združi-(loči)najdi podatkovne strukture

Ime predmeta: **POGLOBLJENI PREDMET RAČUNALNIŠTVA IN INFORMATIKE – IZBRANA POGlavJA IZ PODATKOVNIH STRUKTUR IN ALGORITMOV 2**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Pri predmetu bodo obdelana poglavja, ki lahko med drugim vključujejo (a niso omejena na) naslednje teme glede na potrebe in razvoj raziskovalnega področja:

- Taksonomija vzporednosti: Flynnova klasifikacija

- Vektorski, SIMD, MIMD računalniki
- Programiranje vzporednih računalnikov
- Energetska učinkovitost
- Prilagojene arhitekture specifičnim algoritmom
- Porazdeljeno računanje
- Formalni modeli in računska zahtevnost vzporednega računanja
- Snovanje in analiza vzporednih algoritmov
- Linearno programiranje
- Algoritmi: paralelni, nizni, spletni, približkovni, s fiksnim parametrom, zunanjega pomnilnika, pretočni
- Računska geometrija

Ime predmeta: **POGLOBLJENI PREDMET RAČUNALNIŠTVA IN INFORMATIKE – IZBRANA POGlavJA IZ RAZVOJA PROGRAMSKE OPREME 1**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Pri predmetu bodo obdelana poglavja, ki lahko med drugim vključujejo (a niso omejena na) naslednje teme glede na potrebe in razvoj raziskovalnega področja:

- Modelno gnan razvoj/arhitektura
- Spreminjanje modelov in generiranje kode
- Modeli v času izvajanja
- Rudarjenje skladišč programske opreme
- Analitika podatkov in programska oprema
- Napoved napak
- Mikro storitve
- Obdelava naravnega jezika
- Infrastruktura kot koda
- Računalniške paradigme
- Standardi v oblaku
- Vzporedni sistemi
- Neprekinjeno dostavljanje in DevOps
- Inženiring programske opreme in AI
- Prilagodljivi samoučeni sistemi

Ime predmeta: **POGLOBLJENI PREDMET RAČUNALNIŠTVA IN INFORMATIKE – IZBRANA POGlavJA IZ RAZVOJA PROGRAMSKE OPREME 2**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Pri predmetu bodo obdelana poglavja, ki lahko med drugim vključujejo (a niso omejena na) naslednje teme glede na potrebe in razvoj raziskovalnega področja:

- Tehnike Interakcije svetlobe in objektov/okolja
- Združevanje tekstur in okolja
- Algoritmi za sledenje žarkom (raytracing)
- Modeliranje z več resolucijami
- Fizično modeliranje
- Modeliranje deformacij
- Napredno izrisovanje v realnem času
- Razpršena osvetljenost
- Računalniški vid in geometrija več pogledov
- Metode učenja v računalniškem vidu

- Analiza gibanja in prepoznavanje dejavnosti
- Uporaba zgornjega v animacijah, simulacijah in 3D uporabniških vmesnikih

Ime predmeta: **POGLOBLJENI PREDMET RAČUNALNIŠTVA IN INFORMATIKE – IZBRANA POGlavJA IZ RAČUNALNIŠKIH SISTEMOV 1**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Pri predmetu bodo obdelana poglavja, ki lahko med drugim vključujejo (a niso omejena na) naslednje teme glede na potrebe in razvoj raziskovalnega področja:

- Temelji in zasnova senzorskih omrežij
- Ocena zmogljivost
- Razvoj arhitekture omrežij
- Napredek pri algoritmih dodeljevanja
- Odkrivanje in izbira storitev
- Optimizacija razporejanja
- Vprašanja povezana z energijo
- Komunikacija s senzorji in komunikacija med njimi
- Domensko specifični vidiki podatkov s senzorjev
- Mediacija pri problemu heterogenosti podatkov
- Okrevanje v deljenih sistemih
- Obdelava porazdeljenih transakcij
- Razširjanje informacij
- Varnost, semantika, protokoli
- Okolja za zbiranje in obdelavo množično porazdeljenih podatkov
- Senzorska omrežja in strojno učenje
- Združevanje virov senzorskih omrežij

Ime predmeta: **POGLOBLJENI PREDMET RAČUNALNIŠTVA IN INFORMATIKE – IZBRANA POGlavJA IZ RAČUNALNIŠKIH SISTEMOV 2**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Pri predmetu bodo obdelana poglavja, ki lahko med drugim vključujejo (a niso omejena na) naslednje teme glede na potrebe in razvoj raziskovalnega področja:

- Napredne tehnike strojnega učenja
- Globoko učenje
- Aktivno učenje
- Umetne inteligence v različnih sistemih
- Tehnologije agentov
- Rudarjenje obsežnih podatkov
- Časovno rudarjenje
- Analitika družbenih medijev
- Statistična analiza podatkov
- Tehnike vizualizacije informacij
- Rudarjenje mnenj in analiza razpoloženja
- Statistično modeliranje
- Priporočilni sistemi
- Viralni marketing

Ime predmeta: **POGLOBLJENI PREDMET RAČUNALNIŠTVA IN INFORMATIKE – IZBRANA POGlavJA IZ RAČUNALNIŠKE INTERAKCIJE 1**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Pri predmetu bodo obdelana poglavja, ki lahko med drugim vključujejo (a niso omejena na) naslednje teme glede na potrebe in razvoj raziskovalnega področja:

- Teorije interakcije človek-računalnik in njihova uporaba pri številnih novih tehnologijah
- Programske infrastrukture za uporabniške vmesnike
- Oblikovanje jezikov in metod za uporabo pri oblikovanju uporabniških vmesnikov
- Določanje in oblikovanje funkcionalnosti
- Uporabniško modeliranje in njegove aplikacije za prilagodljive uporabniške vmesnike
- Pomembne paradigme uporabniških vmesnikov, vključno z antropomorfnimi vmesniki
- Nove uporabniške vmesnike
- Sodelovanje strojnih in računalniških vmesnikov
- Družbena in etična vprašanja
- Kritično in kulturno računalništvo
- Oblikovanje za spremembo moči in oblasti
- Uporabniški vmesniki za grajena okolja

Ime predmeta: **POGLOBLJENI PREDMET RAČUNALNIŠTVA IN INFORMATIKE – IZBRANA POGlavJA IZ RAČUNALNIŠKE INTERAKCIJE 2**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Pri predmetu bodo obdelana poglavja, ki lahko med drugim vključujejo (a niso omejena na) naslednje teme glede na potrebe in razvoj raziskovalnega področja:

- ustrezna dodelitev vizualnih atributov podatkovnim spremenljivkam
- psihologija človeškega vida in zaznavanja
- vizualna analitika
- interakcija in hitra navigacija
- pripovedovanje zgodb
- besedilna vizualna analitika
- vizualizacija velikih podatkov, negotovosti, omrežij, kartografska vizualizacija
- animacija in vizualizacija časovnih vrst
- vhodne naprave, nadzor navideznega gledišča
- več-dimenzionalna vizualizacija
- metodologije vizualizacije
- vrednotenje uporabnosti teorij za probleme infoviz

Ime predmeta: **VEŠČINE V ZNANOSTI - OBLIKOVANJE IN ANALIZA NAČRTOVANJA EKSPERIMENTOV**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Študenti se bodo seznanili z naslednjimi vsebinami s področij oblikovanja in analize eksperimentov s poudarkom na zajemu podatkov, obdelavi in statistični analizi:

- Identifikacija in oblikovanje hipotez
- Vzorčenje, enota poskusa, ponovljivost
- Faktorji in nivoji
- Odnos med velikostjo vzorca, kvaliteto napovedi in načrtovano analizo

- Razumevanje naključnosti
- Enosmerne postavitve
- Ujemajoči pari
- Fiksni učinki, naključni učinki, mešani učinki
- Faktorsko razporejanje
- Blokiranje, latinski kvadrati, razpršene ploskve, gnezdenje
- Analiza in poročanje z R
- Ostala poglavja analitike

Ime predmeta: **VEŠČINE V ZNANOSTI - PISANJE IN PREDSTAVLJANJE ZNANSTVENIH BESEDIL**
Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Študenti bodo ovrednotili in vadili ključne spretnosti znanstvenega pisanja in predstavitev:

- Poročanje znanstvenih rezultatov
- Strukturiranje znanstvenega besedila
- Ustno predstavljanje znanstvenih rezultatov
- Predstavljanje znanosti splošni javnosti
- Z argumenti podprto in prepričljivo pisanje
- Pisanje raziskovalnih načrtov
- Predstavitev posterjev
- Vloga grafike in vizualizacije