**Obrazovni ishodi II ciklusa studija**

*za studijski program "Poslovna informatika-Inženjering informacionih tehnologija"*

| **Obrazovni ishodi** |
| --- |
|
|
| **A Opšte prenosive generičke kompetencije** (Generic Transversal Competences)  *(Studenti posjeduju... - su sposobni da:)* |
| * Instrumentalne kompetencije (Instrumental) |
| * + **Kognitivne (Cognitive)** |
| * + - Osnovno opšte znanje (General Knowledge) |
| * + - Utemeljenje u profesionalnom znanju (Grounded in Professional Knowledge) |
| * + - Analitičko mišljenje (Analytical Thinking) |
| * + - Sistemsko razmišljanje (Systemic Thinking) |
| * + - Kritično mišljenje (Critical Thinking) |
| * + - Kreativno razmišljanje (Creative Thinking) |
| * + - Logičko razmišljanje (Logical Thinking) |
| * + - Praktično razmišljanje (Practical Thinking) |
| * + - Sposobnost procjenjivanja (Deliberative Thought) |
| * + **Metodološke (Methodological)** |
| * + - Upravljanje vremenom (Time Management) |
| * + - Sposobnost rješavanja problema (Problem-Solving) |
| * + - Sposobnost donošenja odluka (Decision-Making) |
| * + - Strategija učenja - sposobnost učenja (Learning Orientation - Learning Abilities) |
| * + - Istraživačke veštine (Research Skills) |
| * + - Sposobnost planiranja (Planning) |
| * + - Organizacione sposobnosti (Organizational Skills) |
| * + **Tehnološke (Technological)** |
| * + - Računarske veštine (Computer Skills) |
| * + - Upravljanje informacijama i bazama podataka (Information & Database Management) |
| * + - Korišćenje tehnoloških sredstava i uređaja u struci |
| * + **Komunikacione (Communication)** |
| * + - Kapacitet za usmenu komunikaciju (Oral Communication & Presentation) |
| * + - Vještine pisanja i prezentacije (Writing & Presentation Skills) |
| * + - Poznavanje stranog jezika (Foreign Language Proficiency) |
| * Interpersonalne kompetencije (Interpersonal) |
| * + **Individualne (Individual)** |
| * + - Samomotivacija (Self-Motivation) |
| * + - Razumjevanje različitosti i interkulturalnost (Diversity And Interculturality) |
| * + - Sposobnost prilagođavanja - prilagodljivost (Adaptability) |
| * + - Etička posvečenost - Etičnost (Ethical Commitment) |
| * + **Socijalne (Social)** |
| * + - Socijalna interakcija i međuljudska komunikacija (Social Skills and Interpersonal Communication) |
| * + - Timski rad uklj. interdisciplinarne i međunarodne timove (Teamwork incl. interdisciplinary and international teams) |
| * + - Upravljanje konfliktima i vještina pregovaranja (Conflict Management And Negotiation Skills) |
| * Sistemske kompetencije (Systemic) |
| * + **Organizacione (Organisation)** |
| * + - Upravljanje zasnovano na ciljevima (Objectives-based Management) |
| * + - Upravljanje projektima (Project Management) |
| * + - Orijentacija na kvalitetu (Quality Orientation) |
| * + **Preduzetničke (Entrepreneurial)** |
| * + - Kreativnost (Creativity) |
| * + - Poduzetnički duh (Enterprising Spirit) |
| * + - Inovativnost (Innovation) |
| * + - Sposobnost primene znanja u praksi (Applicability) |
| * + **Vođstvo (Leadership)** |
| * + - Orijentacija ka postignučima (Achievement Orientation) |
| * + - Sposobnost samostalnog rada (independence) |
| * + - Vođstvo/liderstvo (Leadership) |
| **B/ Opšte predmetno-stručne kompetencije**  *(Kvalifikacije koje obilježavaju završetak drugog ciklusa dodjeljuju se studentu koji:)* |
| * posjeduje pokazano znanje i razumjevanje koji su zasnovani i koji proširuju i/ili povećavaju znanja uobičajeno povezana sa prvim ciklusom i koja obezbjeđuju osnovu i mogućnost za originalnost u razvoju i/ili primjeni ideja često u istraživačkim kontekstima; |
| * može da primjeni znanje, razumijevanje i sposobnosti rješavanja problema u novom, nepoznatom okruženju u okviru šireg (ili multidisciplinarnog) konteksta vezanog za njegovu studijsku oblast; |
| * ima sposobnost uvezivanja znanja i rukovanja sa kompleksnim situacijama, te da formuliše sudove na osnovu nedovoljnih ili ograničenih informacija, uvažavajuči pritom društvenu i etičku odgovornost koja je vezana za primjenu tih znanja i sudova; |
| * može da jasno i nedvosmisleno da prenese zaključke i saznanja i da obrazloži teze koju podupire, stručnoj ili laičkoj publici; |
| * posjeduje sposobnost učenja koja mu dozvoljava da nastavi studij na način koji može da bude široko samo-organizovan i autonoman. |
| **C/ Specifične predmetno-stručne kompetencije (subject specific competences)**  Obuhvataju znanja, vještine i sposobnosti vezane za struku i naučne oblasti studijskog programa.  *(Studenti su osposobljeni odn. posjeduju znanja vještine i sposobnosti da/za:)* |
| * Kompetencije opštih sposobnosti i vještina (*opšte-obrazovne zajedničke osnove obrazovnog ciklusa*)   (*predmeti i prethodna znanja i sposobnosti koji omogućavaju sticanje opštih i generičkih kompetencija obrazovnog ciklusa u cjelini: "Metodologija naučno-istraživačkog rada", kompetencije unešene kao prethodna znanja i sposobnosti stečene tokom studija I ciklusa u relevantnim oblastima unapređene tokom studija II ciklusa)* |
| * Student poznaje opšte principe naučne metodologije i specifičnu primjenu tih principa u široj naučnoj oblasti vlastitog studijskog programa (specijalni metodi i tehnike u pravu, sociološki metod, specijalni metodi u ekonomiji, specijalni metodi u prirodnim i tehničkim naukama, specijalni metodi u medicinsko-zdravstvenim naukama i specijalni metodi u filološkim naukama), poznaje metodologije i tehnike naučnog rada i istraživanja i ima cjeloviti uvid u sve faze procesa istraživanja, te je osposobljen za samostalno planiranje i izvođenje konkretnih istraživačkih aktivnosti. |
| * Student razlikuje metodološki značaj prethodnog znanja, naučnih činjenica i naučne teorije; definisanje hipoteze, sakupljanje podataka, analizu naučne građe, primjenu osnovnih metoda analize i sinteze, apstrakcije i konkretizacije, generalizacije i specijalizacije, indukcije i dedukcije, statističkog i matematičkog metoda, metode modeliranja i primjena eksperimenatalne metode. |
| * Student posjeduje vještine akademskog i kreativnog pisanje, kao i pisanje istraživačkog izvještaja; poznaje kompoziciju različitih pisanih sastava; pisanje eseja, seminarskog i master rada; pregledni rad i izvorni naučni rad i kreiranje dokumentarne podloge rukopisa. |
| * student je u stanju da prepozna neverbalne oblike komunikacije, da ovlada elementima efikasne i efektivne komunikacije i razumije nivoe komunikacije; |
| * student prepoznaje vrste timske komunikacije i psihodinamku timova i malih socijalnih grupa i osposobljeni su da upravljaju procesima timskog rada, motivacije i liderstva u malim grupama; |
| * student je teorijska znanja upotpunio praktičnim radom i stažiranjem u odgovarajućim poslovnim subjektima |
| * studenti su takođe stekli praktičnu obuku kroz učešće u studijima slučaja u kojima se suočavaju sa problemima donošenja odluka, upravljanja vremenom, upravljanja stresom, upravljanja ljudskim kapitalom. |
| * Kompetencije studijskog jezgra: |
| * + **Teorijsko-metodološki modul zajedničkih osnova naučne oblasti prirodnih nauka**   *(**Obuhvata napredne programske sadržaje predmeta: "Viša matematika (opšti kurs)", "Diskretne matematičke strukture", "Statističke metode i vjerovatnoća u oblasti inžinjeringa")* |
| * studenti imaju izgrađenu sposobnost za korištenjem matematičkog načina mišljenja (logičko i prostorno mišljenje) i prikazivanja (formule, modeli, konstrukcije, grafovi, grafikoni), kao i sposobnost matematičkog i simboličkog formulisanja problema kako bi se olakšala njihova analiza i rešenje; |
| * studenti su u stanju da objasne i primjene osnovne metode diskretne (nekontinualne) matematike u računarskim naukama vezanim za dizajn i analizu algoritama, teoriju računarske obrade podataka, softverski inženjering i računarske sisteme |
| * posebno studenti mogu da matematički rezonuju o osnovnim tipovima podataka i strukturama podataka (kao što su brojevi, skupovi, grafovi i stabla) koji se koriste u računarskim algoritmima i sistemima tako da su u stanju da razlikuju matematički stroge definicije i zaključke od plauzibilnih odn. vjerovatnih zaključaka, da postave elementarne matematičke dokaze, naročito dokaze izvedene matema-tičkom indukcijom, da modeliraju i analiziraju računarske procese korište-njem analitičkih metoda i kombinatorike i da primjene principe diskretne vjerovatnoče da bi izračunali vjerovatnoču odn. očekivanje pojavljivanja jednostavnih slučajnih odn. povremenih procesa. |
| * student je osposobljen za pro-aktivan pristup pri donošenju odluka u deficitu vremena tj. da samosvjesno izabere kako da odgovori i reaguje u bilo kojoj situaciji bez obzira na okolnosti i potencijalne posljedice odluke; |
| * student je osposobljen za sistemski pristup upravljanja i rješavanja problema |
| * student je osposobljen da obavlja statističko posmatranje i prikupljanje podataka, adekvatno uzorkovanje unutar pojedinih statističkih skupova i da vrši sređivanje, grupisanje, obradu i prikazivanje podataka; |
| * u stanju je da analizira i obrazloži statističke informacije, da uoči kolebanja unutar statističkih uzoraka, te da izrši uopštavanje dobijenih rezultata obzirom na izvore varijabiliteta; |
| * može da primjeni statističke metode u procesu statističke analize masovnih pojava (metod uzorka, primjena regresione i korelacione analize, primjena indeksa, testiranje hipoteza, metoda trenda,...) |
| * studenti razumijevaju paradigmu i ovladaju osnovnim tehnikama upravljanja projektima, upravljanje ljudskim, vremenskim, materijalnim i finansijskim resursima u projektu, kvalitetom projekta, faktorima rizika, komunikacijama u projektu, praćenje i kontrola realizacije projekta i upravljanje portfolijem projekta; |
| * studenti su osposobljeni za korištenje standardnih IT alata za upravljanje projektima MS Project i PRIMAVERA; |
| * + **Stručno-aplikativni modul u oblasti programiranja i softverskog inženjeringa**   *(Obuhvata napredne programske sadržaje predmeta:"* *Algoritmi i strukture podataka", "Principi programiranja", "Viši programski jezici i RAD alati", "WEB programiranje i dizajn", "Objektno-orjentisano programiranje (sa primjenom na programskom jeziku Java)", "Programiranje u C++", "Interakcija čovjek-računar - HCI" )* |
| * Student je u stanju da razloži program u funkcionalne cjeline (potprograme). U stanju je da koristi algoritme pretraživanja i sortiranja, kao i dinamičke strukture podataka u cilju rješavanja problema. |
| * Student zna da koristi složenije strukture podataka i algoritme i razumije probleme dokaza ispravnosti algoritama i matematicke alate za njihovo pokazivanje. Poznaje algoritamske paradigme i prepoznaje klase problema koje one rešavaju. |
| * Studenti poznaju osnovne pojmove teorije formalnih jezika, sa osnovnim tehnikama konstrukcije jezičkih procesora, kompajlera i interpretatora. Osposoblјeni su za upotrebu standardnih alata za konstrukciju jezičkih procesora i kompajlera, te da na formalan način opišu sintaksu jezika i primenom standarnih alata konstruišu jezičke procesore i translatore. |
| * Studenti razumiju osnovne principe objektno-orijentisanog programiranja, kao što su apstrakcija, kapsulacija, nasleđivanje i polimorfizam, koncepte izuzetaka i šablona. Sticanje vještina objektno-orijentisanog programiranja na programskom jeziku Java. |
| * Studenti mogu da kreiraju složene C++ aplikacije u interaktivnom okruženju RAD alata, korištenjem naprednih softverskih objektno orjentisanih tehnologija, da manipulišu podacima pomoću C++, te da razvijaju aplikacije i da ih integrišu u druge programe. |
| * student je u stanju da adekvatno koristi tipove podataka i strukture podataka u C++, načini složene računarske programe koji koriste bilo koji od sljedećih programskih tipova podataka: niz, zapis/slog, alfanumerički skup/niz (string), povezanu listu, memorijske registre, red i tabelu i izabere odgovarajuću strukturu i tipove podataka da bi modelirao zadani problem. |
| * Studenti su osposobljeni da interpretiraju i primenjuju paradigmu objektno-orijentisanog programiranja i da demonstriraju principe objektno-orijentisanog programiranja i da rješavaju praktične problemske zadatke na programskom jeziku Java, te da razvijaju aplikacije i da integrišu aplikacije u druge programe na jeziku Java. |
| * Posjeduju znanja o tehnološkim i estetskim osobinama i mogućnostima WEB dizajna i vještine kreiranja složenih WEB prezentacija i portala; |
| * Studenti su osposobljeni za razvoj grafičkog interfejsa WEB aplikacija. |
| * Student umije da analizira, projektuje i programira korisnički interfejs koji je prilagođen ciljanom tipu korisnika za napredne aplikativne primjene u nekom od viših programskih jezika. |
| * Student razumije važnost interakcije čovek-računar i u stanju je da obrazloži ulogu korisnika u analizi, dizajnu i evaluaciji interaktivnih softvera, metode razvoja korisničkog interfejsa, prilagođenje interakcije čovek-računar različitim tipovima korisnika uključujući i razvoj softvera namenjenih djeci, kao i sociološke aspekte upotrebe računara. |
| * Studenti su u stanju da integrišu svoja prethodna znanja pri rešavanju kompleksnih problema u sklopu HCI i da razviju i provjere adekvatnost svojih rešenja, poznaju metode za prepoznavanje korisnikovih potreba, znaju da koriste multimediju u sklopu HCI, kao i u WEB aplikacijama. |
| * + **Stručno-aplikativni modul u oblasti mrežnog računarstva**   *(**Obuhvata napredne programske sadržaje predmeta:* ***"****Mrežno računarstvo****",*** *" )* |
| * Studenti znaju da dizajniraju integrisane komunikacione mreže za organizacije različitog tipa, uključujući lokalne mreže i upotrebu širokopojasnih mrežnih tehnologija za povezivanje lokalnih mreža |
| * Osposobljeni su da pregovaraju i primenjuju ugovore sa provajderima usluga IT infrastrukture. |
| * u stanju su da navedu uslove odn. zahtjeve za širokopojasna mrežna rješenja |
| * znaju da odaberu odgovarajuće klijentske uređaje koji podržavaju potrebe područja primene, te da optimizuju korištenje infrastrukture |
| * mogu da dizajniraju infrastrukturna rješenja pomoću spoljnih provajdera usluga računarstva u oblaku |
| * Studenti razumiju arhitekturu mobilne mreže, osnovne koncepte mobilnog računarstva i u stanju je da opiše bazične i najnovije mobilne usluge, uključujući M2M i IoT, pervasive computing koncept, te LBS usluge. |
| * Student zna da instalira, podesi i koristi Android emulator i Eclipse razvojno okruženje i da piše, testira i izvršava napredne Android aplikacije. te da opiše način objavljivanja Android aplikacija na Android tržištu. |
| * Studenti poznaju napredne teorijske koncepte, tehnologije i metodološke postupke za razvoj i primenu interneta inteligentnih uređaja i da implementiraju internet inteligentnih uređaja u različitim područjima: pametni gradovi, pametne kuće, pametne učionice, pametne kancelarije, IoT u saobraćaju, industriji, u trgovini, logistici i marketingu, u poljoprivredi, pametne elektroenergetske mreže, IoT u e-zdravstvu i e-upravi. |
| * Studenti su stekli napredna znanja vezana za senzorske mreže, mrežne protokoli u IoT, M2M komunikaciju, softverski definisane mreže, protokoli aplikativnog sloja IoT, računarstvo u oblaku i IoT, Big data i IoT i sigurnost u pametnim okruženjima |
| * + **Stručno-aplikativni modul u oblasti nauke o podacima (Data Science) & menadžmenta informacijama**   *(Obuhvata napredne programske sadržaje predmeta: "Baze podataka", "**RDBMS (SQL administracija & CASE alati)",* *"Projektovanje informacionih sistema",* ***"MbIS – Menadžment poslovnih informacionih sistema", "Ekspertni sistemi","Poslovna inteligencija (Business Intelligence)",*** *"**Zaštita računarskih i poslovnih sistema")*  Svršeni studenti će biti u stanju da: |
| * identifikuju alternative u okviru tehnologije upravljanja podacima i informacijama, izaberu najprikladnije opcije na osnovu potreba za organizovanim informacijama i da upravljaju primjenom izabranih opcija. |
| * identifikuju, kreiraju i upravljaju organizacionim politikama i procesima koji se odnose na upravljanje podacima i informacijama balansiranjem višedimenzionalnih zahteva, kao što su zakonski i regulatorni zahtevi, etička razmatranja i implikacije tehnoloških odluka, poslovni zahtevi organizacije, pitanja kvaliteta podataka i zahtevi poslovanja u međunarodnom okruženju. |
| * da izvrše odabir odgovarajućih tehnologija za upravljanje podacima na osnovu potreba domena pri čemu znaju da razlikuju tehnologije za operativne baze podataka, skladišta strukturiranih podataka i spremišta za nestrukturirane podatke, da dizajniraju tehnološku arhitekturu za upravljanje organizacionim podacima i da odaberu odgovarajuće tehnološke opcije za svaku od arhitektonskih kategorija. |
| * da obezbjede zaštitu podataka domena i zaštitu privatnosti korisnika i intelektualne svojine organizacije korišćenjem odgovarajućih tehničkih rešenja, identifikujući odgovarajuće tehnologije za šifrovanje podataka i implementiraju politike pristupa podacima u kontekstu sistema za upravljanje bazom podataka. |
| * student zna da izvrši sistem analizu, definiše dijagram toka podataka i riječnik podataka, izvrši objektno orjentisano modeliranje podataka i procesa, te da primjenom odgovarajućih CASE alata dizajnira elemente poslovnog informacionog sistema i da primjeni dizajn u praksi; |
| * da projektuju i implementiraju skladišta podataka korišćenjem savremenih arhitektonskih rješenja, dizajniranjem šeme za skladište podataka koristeći jedan od standardnih pristupa dizajnu i da implementiraju skladište podataka. |
| * da realizuju skalabilne infrastrukture za velike količine podataka korišćenjem paralelnih i distribuiranih tehnologija i upravljanje velikim količinama heterogenih podataka kao što su Hadoop ili NoSKL tehnologije. |
| * da kreiraju informacione arhitekture za specifičnu organizaciju eksplicitno navodeći prostorne i vremenske dimenzije informacija, da dizajniraju organizacione strukture za kategorizaciju informacija, da razviju sisteme označavanja koji predstavljaju informacije, da razviju navigacijske sisteme koji će korisnicima omogućiti pregledavanje ili kretanje kroz informacije, da razviju sisteme pretraživanja koji će pomoći korisnicima da traže informacije i da usklade arhitekturu informacija sa arhitekturom preduzeća. |
| * da obezbjede integrisanje i pripremu podataka prikupljenih iz različitih izvora za analitičku upotrebu identifikujući odgovarajuće izvore podataka u heterogenom okruženju sa više tipova podataka, projektujući procese za izdvajanje, transformaciju i učitavanje (ETL) podataka u analitičko okruženje, te da implementiraju ETL procese u organizacionom okruženju. |
| * u stanju su da izvrše odabir i korišćenje odgovarajućih analitičkih metoda za date zadatke korišćenjem analitičkih platformi za izvođenje osnovnih analitičkih zadataka. |
| * u stanju su da analiziraju podatke korišćenjem naprednih računarskih pristupa da bi identifikovali značajne obrasce i trendove, da izgrade modele za podršku aktivnostima donošenja odluka i da kreiraju vizualizacije velikih složenih skupova podataka da bi razumjeli i predstavili smislene obrasce i trendove. |
| * znaju da projektuju i implementiraju arhitekture za sisteme upravljanja organizacionim sadržajem i da koriste sistem za upravljanje sadržajem koji radi na različitim platformama i da koriste softver otvorenog koda. |
| * Studenti posjeduju napredna znanja o postupcima stvaranja, korišćenja i razvijanja poslovne inteligencije (Business Intelligence), te uspostavljanja skladišta podataka (Data Warehousing, Data Mining, OLAP) i u stanju su da primjenom odgovarajućih softverskih alata i odabranim metodama pripreme podatke omoguće otkrivanje prikrivenih poslovnih znanja u bazama podataka i omoguće donošenja kvalifkovanih poslovnih odluka. |
| * studenti su u stanju da osmisle metod za integrisanu analizu heterogenih podataka |
| * Student razumije koncept vještačke inteligencije, mogućnosti primjene i ograničenja, razumije fuzzy logiku i primjenu fuzzy teorije, razumije pojam vještačkih neuronskih mreža, propagaciju greške i primjenu neuronskih mreža. |
| * Student razumije arhitekturu ekspertnih sistema i inženjeringa znanja, prepoznaje probleme u poslovanju i odlučivanju koji se mogu rješavati pomoću ekspertnih sistema i u stanju je da kvalitativno modelira i projektuje male baze znanja i definiše mehanizme zaključivanja. |
| * Savladali su korišćenje jednog savremenog vizuelnog interaktivnog softverskog alata za razvoj ekspertnih sistema. |
| * Na osnovu prethodnih znanja iz projektovanja informacionih sistema studenti su u stanju da izvrše analizu informacionog sistema poslovnih procesa, te da dizajniraju i implementiraju poslovni informacioni sistem koristeći nove softverske alate ERP (Enterprise Resource Planning), SCM (Supply Chain Management), CRM (Customer Relationship Management), WfMS (Workflow Management System). |
| * Studenti su u stanju da uspostave efikasni sistem bezbjednosti računarskih i poslovnih sistema, prepoznaju različite tipove napada na računarske i poslovne sisteme i u stanju su da uvedu adekvatne zaštitne mjere koje mogu činiti bezbjednost računarskih i poslovnih sistema, te da verifikuju stepen bezbjednosti tih sistema. |
| * + **Stručno-aplikativni modul u oblasti digitalne ekonomije:**   ***(****Obuhvata napredne programske sadržaje predmeta:* ***"Internet marketing i elektronsko poslovanje",*** *"Teorija sistema i upravljanja",* *"Projektovanje informacionih sistema", "Teorija odlučivanja", "Tehnološka predviđanja", "Statističke metode i vjerovatnoća u oblasti inženjeringa", "Poslovna inteligencija (Business Intelligence)"****)*** |
| * studenti posjeduju znanja o konceptu elektronskog poslovanja i povezanim tehnologijama, konvergencije tehnologija i mogućnosti u digitalnom poslovanju i dinamike, pravnog i institucionalnog okvira neophodnog za realizaciju e-poslovanja. |
| * studenti poznaju napredne postavke digitalnog marketinga i marketing informacionog sistema, kao i koncepte i zakonitosti marketinga na Internetu. |
| * studenti su osposobljeni da izvrše adekvatnu analizu predmeta odlučivanja, da razrade adekvatan model odlučivanja prilagođen uslovima odlučivanja, jasno definišu ciljane vrijednosti procesa odlučivanja, te da izvrše izbor optimalnog riješenja problema i obave postoptimalnu analizu rezultata odlučivanja; |
| * student posjeduje izgrađene vještine upravljanja konfliktima i rizicima; |
| * student razumije tehnike, modele i metode odlučivanja kao i njihovu primjenu kroz odgovarajuće platforme za riješavanje konkretnih ekonomskih problema, te da koristi odgovarajuće alate upravljanja projektima u procesu donošenja odluka; |
| * studenti su obučeni da kombinuju različite metodološke pristupe predviđanja budućih događaja (metoda analogije, metoda trenda, Brainstorming metoda, Delfi metoda) kao i analize trenutnog stanja organizacije radi uspješnijeg planiranja budućih događaja; |
| * u stanju je da analizira i obrazloži statističke informacije, da uoči kolebanja unutar statističkih uzoraka, te da izrši uopštavanje dobijenih rezultata obzirom na izvore varijabiliteta; |
| * može da primjeni statističke metode u procesu statističke analize masovnih pojava (metod uzorka, primjena regresione i korelacione analize, primjena indeksa, testiranje hipoteza, metoda trenda,...) |
| * studenti su ovladali deskriptivnom analizom, teorijom vjerovatnoće, reprezentativnom analizon, analizom vremenskih serija, te regresionom i korelacionom analizom što omogućava studentima razumijevanje pojava i procesa unutar mikro ili makro ekonomskog okruženja, a posebno da uoče ekonomske veličine koje se pokoravaju zakonitostima teorijskih rasporeda odgovarajuće slučajne promjenljive. |
| * Studenti posjeduju napredna znanja o postupcima stvaranja, korišćenja i razvijanja poslovne inteligencije (Business Intelligence), te uspostavljanja skladišta podataka (Data Warehousing, Data Mining, OLAP) i u stanju su da primjenom odgovarajućih softverskih alata i odabranim metodama pripreme podatke omoguće otkrivanje prikrivenih poslovnih znanja u bazama podataka i omoguće donošenja kvalifkovanih poslovnih odluka. |
| * + **Stručno-aplikativni modul u oblasti računarske bezbjednosti i zaštite informacija:**   ***(****Obuhvata napredne programske sadržaje predmeta:****"Kriptografija", PKI sistemi", "*** ***Zaštita računarskih i poslovnih sistema", "Malware analysis", "******Bezbjednosna arhitektura zaštite u savremenim računarskim mrežama", "******Analiza rizika i sistemi upravljanja informacionom bezbjednošću", "******Računarska forenzika", "******Biometrijske tehnologije", "Forenzika mobilnih računarskih platformi")*** |
| * Razumiju bitne tehnologije koje se odnose na bezbednost sistema i mreža, uključujući kriptologiju, sigurnosne protokole i okvire, zaštitni zid i IDS alate (za nadgledanje mrežnog i sistemskog saobraćaja na bilo koju sumnjivu aktivnost). |
| * Studenti su osposobljeni da razviju strategije osiguranja informacija i da upravljaju i implementiraju napredne sisteme sajber bezbjednosti, te da sprovedu i upravljaju sa procesima revizije kvaliteta sistema obezbjeđenja i da obezbjede sigurnost tokom životnog ciklusa sistema. |
| * Znaju da upravljaju oporavkom sistema koji je kompromitovan različitim bezbjednosnim napadima. |
| * Studenti poznavaju osnovne pojmove iz oblasti kriptografije (pojam sistema savršene tajnosti, Vernamova šifra, Shanonova teorema apsolutne tajnosti) i kriptografskih algoritama (simetrični kriptografski algoritmi, samosinhronišući skrembleri, sistemi sa slučajnim i pseudoslučajnim nizom). |
| * Studenti poznaju blok šifarske algoritme, asimetrične kriptografske algoritame i jednosmjerne hash kriptografske algoritme i u stanju su da navedu komercijalne primjere za navedene algoritme. Studenti mogu da objasne potrebu i način kombinovane primjene asimetričnih i simetričnih kriptografskih sistema. |
| * Studenti znaju osnove tehnologije digitalnog potpisa i da obrazlože kako dužina kriptografskih ključeva i hash vrednosti u savremenim kriptografskim algoritmima utiče na kriptografski kvalitet. |
| * Studenti poznaju sisteme autentifikacije korisnika i sisteme za autentikaciju poruka (MAC – Message Authentication Codes), HMAC algoritme, dinamičke lozinke, HOTP i TOTP algoritme, challenge-response sisteme, OCRA algoritme i TDS (Transaction Data Signature) algoritme. |
| * Student razumije infrastrukturu sistema sa javnim ključevima (PKI - Public Key Infrastructure) i u stanju je da navede sve komponente PKI infrastrukture uključujući i vanjske komponente (sertifikaciona i registraciona tijela), te da operativno radi sa aplikacijama koje čine dio te infrastrukture. |
| * Student je u stanju da objasni četiri osnovne kriptografske funkcije u elektronskom poslovanju: autentičnost strana u komunikaciji, integritet podataka, nemogućnost naknadnog poricanja transakcija i zaštitu tajnosti podataka, kao i da objasni način ostvarivanja tih funkcija. |
| * Student može da objasni zašto PKI infrastruktura omogućuje ambijent za pouzdanu primjenu elekronskog poslovanja i razumije praktične primjene odgovarajuće evropske i domaće zakonske regulative u domenu digitalnog potpisa. |
| * Student je u stanju da Izvrši forenzičku analizu zlonamjernog softvera koristeći različite alate i tehnologije za prevenciju prijetnji i napada, izliječenje i ublažavanje odn. eliminisanje posljedica napada (binarne alate, alate za disasembliranje, alate za debagiranje, "sandbox" alate za kreiranje virtuelnog mašinskog i mrežnog okruženja u cilju izolacije sumnjivog softvera u kontrolisanim uslovima i detekcije njegovog ponašanja) i da uporedi statičnu i dinamičnu analizu zlonamjernog softvera. |
| * Student je u stanju da analiza i opiše različite vrsta napada: maliciozni softver (virusi, crvi, trojanski konji, spyware, aktivni WEB-scripts), backdoor (ulaz na zadnja vrata), razbijanje lozinki (sofisticiranim metodama, brutalnom snagom, korištenjem rječnika), botnets, uskraćivanje usluga preopterećenjem sistema (Denial of Service DoS), distribuirani DoS, Mail bombing, IP spoofing (tehnika neautorizovanog pristupa otimanjem TCP paketa i implantiranjem vlastitog sadržaja u saobraćaj), Man-in-the-middle, Spam, Sniffers (njuškala), socijalni inženjering (ubjeđivanje korištenjem socijalnih vještina), Buffer Overflow, Timing napadi (malicious cookies i pribavljanje informacija iz Web brousing keš memorije ili presretanje kriptografskih elemenata da bi se utvrdili ključevi i algoritmi enkripcije), Side-channel attacks (sporedni napadi putem špijuniranja ekrana, elektromagnetne radijacije, zvuka tastature), adware, SQL injection, cross-site scripting, ransomware. |
| * Student poznaje makro viruse i boot viruse, polimorfizam virusa i crva, te malware prevare (virus and worm hoaxes) |
| * Student zna da opiše steganografske tehnologije u obezbjeđivanju povjerljivosti i skrivanja poruka u multimedijalnim datotekama, postojećem šifratu i blog steganografiji. |
| * Primjena blockchain tehnologija u obezbjeđivanju povjerljivosti i zaštiti računarskih i poslovnih sistema. |
| * Student zna da navede razlike i specifičnosti zaštite računarskih mreža na aplikativnom, transportnom i mrežnom nivou ISO/OSI modela koje se baziraju na primeni kako kriptografskih tako i nekriptografskih mehanizama i protokola. Student razumije softverska, softversko/hardverska i hardverska rešenja zaštite. |
| * Studenti su usvojili osnovna znanja iz oblasti analize rizika informacione bezbednosti i sistema upravljanja informacionom bezbednosšću - ISMS (Information Security Management System). |
| * Studenti poznaju osnovne koncepte, modele, procese i terminologiju i razumiju funkcionisanje sistema upravljanja bezbednošću informacija u skladu sa familijom standarda ISO/IEC 27001 i 27005:2013 i u stanju su da obezbjede upravljanju rizicima informacione bezbednosti u skladu sa tim standardima. |
| * Student zna da opiše digitalnu istragu, izvore digitalnih dokaza i forenzička ograničenja kod digitalne istrage, te da uporedi različite alate digitalne forenzike. |
| * Studenti razumiju specifičnosti biometrijske autentifikacije u okviru upravljanja identiteom |