

**IZVJEŠĆE
STRUČNOG POVJERENSTVA
U POSTUPKU INICIJALNE AKREDITACIJE ZA IZVOĐENJE
STRUČNOG DIPLOMSKOG STUDIJA
PRIMIENJENO INDUSTRIJSKO RAČUNARSTVO
MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE U ČAKOVCU**

Datum akreditacije: 21. siječnja 2026.

ožujak 2026.

SADRŽAJ

UVOD	3
OSNOVNI PODACI O STUDIJU	5
DETALJNA ANALIZA SVAKOG STANDARDA, PREPORUKE ZA POBOLJŠANJE I OCJENA KVALITETE	6
I. Unutarnje osiguravanje kvalitete	6
II. Studijski program	12
III. Nastavni proces i podrška studentima	26
IV. Nastavnički kapaciteti i infrastruktura	32
PRILOZI	38

UVOD

Agencija za znanost i visoko obrazovanje (Agencija) samostalna je pravna osoba s javnim ovlastima, upisana u sudski registar te punopravan član Europskoga registra agencija za osiguravanje kvalitete u visokom obrazovanju (*European Quality Assurance Register for Higher Education – EQAR*) i Europske udruge za osiguravanje kvalitete u visokom obrazovanju (*European Association for Quality Assurance in Higher Education – ENQA*).

Svi studijski programi koje izvode javna i privatna visoka učilišta podliježu postupku inicijalne akreditacije za izvođenje studija, koji provodi Agencija sukladno Zakonu o osiguravanju kvalitete u visokom obrazovanju i znanosti (Narodne novine, br. 151/22) te uvažavajući Standarde i smjernice za osiguravanje kvalitete u Europskom prostoru visokog obrazovanja (Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area – ESG) i međunarodnu praksu u području osiguravanja kvalitete u znanosti i visokom obrazovanju.

Akreditacijski savjet Agencije imenovao je Stručno povjerenstvo kako bi provelo neovisno vrednovanje Stručnog diplomskog studija Primijenjeno industrijsko računarstvo Međimurskog veleučilišta u Čakovcu.

Članovi Stručnog povjerenstva:

- prof. dr. sc. Sanda Martinčić-Ipšić, Sveučilište u Rijeci, Fakultet informatike i digitalnih tehnologija, Republika Hrvatska
- dr. sc. Branko Mihaljević, prof. struč. stud., RIT Croatia, Republika Hrvatska
- prof. dr. sc. Alok Mishra, Norwegian University of Science and Technology, Faculty of Engineering, Kraljevina Norveška
- prof. dr. sc. Ana Maria Neves de Almeida Baptista Figueiredo, Instituto Superior de Engenharia do Instituto Politecnico do Porto, Portugalska Republika
- Darija Pelengić, studentica, Veleučilište u Bjelovaru, Republika Hrvatska.

Stručno povjerenstvo održalo je sastanke:

- s upravom
- s voditeljem studija
- s nastavnicima u stalnom radnom odnosu i vanjskim suradnicima koji će sudjelovati u izvođenju studijskog programa
- sa studentima
- s gospodarstvenicima, potencijalnim poslodavcima.

Stručno povjerenstvo posjetilo je laboratorije, Metalsku jezgru Čakovec, knjižnicu, referadu i učionice.

Stručno povjerenstvo izradilo je Izvješće o inicijalnoj akreditaciji za izvođenje stručnog diplomskog studija Primijenjeno industrijsko računarstvo Međimurskog Veleučilišta u Čakovcu na temelju Elaborata stručnog diplomskog studija Primijenjeno industrijsko računarstvo Međimurskog Veleučilišta u Čakovcu, popratne dokumentacije i posjeta.

Izvješće sadržava:

- osnovne podatke o studijskom programu
- detaljnu analizu svakog standarda za vrednovanje kvalitete, preporuke za poboljšanje i ocjenu kvalitete svakog standarda
- zaključnu preporuku članova Stručnog povjerenstva
- priloge (sažetak ocjena kvalitete po svakoj temi i po svakom standardu i protokol Stručnog povjerenstva).

U analizi dokumenata, posjetu i sastancima na Međimurskom Veleučilištu u Čakovcu te pisanju Izvješća, podršku radu Stručnog povjerenstva pružili su:

- Maja Šegvić, koordinatorica, AZVO
- Fran Zanoški, prevoditelj tijekom posjeta
- Marija Omazić, prevoditeljica izvješća.

OSNOVNI PODACI O STUDIJU

Naziv, sjedište i OIB visokog učilišta: Međimursko veleučilište u Čakovcu, Bana Josipa Jelačića 22/a, OIB: 31444990605

Naziv i vrsta studija: stručni diplomski studij Primijenjeno industrijsko računarstvo

Razina HKO-a/EQF-a/QF-EHEA: 7.1.st/7/2

Znanstveno ili umjetničko područje i polje studija: Tehničke znanosti, računarstvo

Prema klasifikaciji ISCED FoET: 0613 Software and applications development and analysis

Trajanje studija: dvije godine, četiri semestra

Broj ECTS bodova koji se stječu završetkom studija: 120 ECTS

Akademski ili stručni naziv odnosno akademski stupanj koji se stječe po završetku studija (ako studijski program ima više smjerova naziv koji se stječe ne može imati nazive prema smjeru, već prema programu): magistar inženjer računarstva

Jezik izvođenja studija: hrvatski

Mjesto izvođenja studija (u sjedištu ili izvan sjedišta visokog učilišta): Čakovec

Način izvođenja studija: uživo

Upisna kvota (za studente u redovitom i u izvanrednom statusu): 20 redovitih i 20 izvanrednih studenata

Naznaka akademske godine u kojoj će se studij početi izvoditi: 2026. / 2027.

U slučaju združenog studija koji izvode domaća visoka učilišta popis sunositelja/partnera:
/

DETALJNA ANALIZA SVAKOG STANDARDA, PREPORUKE ZA POBOLJŠANJE I OCJENA KVALITETE

I. Unutarnje osiguravanje kvalitete

1.1. Opravdanost pokretanja novog studija jasno je obrazložena u odnosu na misiju i strateške ciljeve visokog učilišta te gospodarske i društvene potrebe.

Analiza:

Uvođenje stručnog diplomskog studija Primijenjeno industrijsko računarstvo u skladu je sa Strategijom razvoja Međimurskog veleučilišta u Čakovcu za razdoblje 2020.–2026., u kojoj se ističe da je pokretanje novih studijskih programa dio budućih aktivnosti Veleučilišta, ali i poveznica između obrazovanja na Veleučilištu i tržišta rada. Uvođenjem studija podupire se i postizanje ključnih ciljeva Plana razvoja Međimurske županije za razdoblje do 2027. koji je usmjeren na unapređenje visokog obrazovanja i jačanje usklađenosti s potrebama tržišta rada.

Studij je dio STEM područja (znanost, tehnologija, inženjerstvo i matematika), koje je u nekoliko dokumenata Europske unije i Republike Hrvatske prepoznato kao prioritetno područje u obrazovanju, a istraživanje tržišta rada potvrdilo je potrebu za obrazovanjem stručnjaka u STEM području. Studijski program doprinosi i postizanju ključnih ciljeva Nacionalnog plana razvoja sustava obrazovanja do 2027. godine, s naglaskom na poboljšanje kvalitete visokog obrazovanja i jačanje veze između obrazovanja i potreba tržišta rada.

Podaci Hrvatskog zavoda za zapošljavanje (HZZ) za razdoblje 2020.–2024. godine pokazuju da se više od 80,42 % studenata Stručnog prijediplomskog studija Računarstvo zaposli u kratkom roku nakon završetka studija.

S obzirom na to da su informatika, računarstvo i industrija tri važna područja za razvoj Međimurske županije, te na temelju općeg stava dionika, a osobito mišljenja predstavnika inkubatora, opravdano je očekivati sličnu zapošljivost i za ovaj studij.

Nema preklapanja sa sličnim studijima u regiji ili u Republici Hrvatskoj, koji su pretežito u području računarstva, ni nisu u području industrijskog računarstva. Posebnost ovog studija ogleda se u povezivanju računarstva i industrijske primjene.

Pokretanje ovog studija opravdava se potražnjom za kvalificiranim stručnjacima u području računarstva i dobrim mogućnostima za zapošljavanje. Potražnja za ovim

profilom stručnjaka utvrđena je analizom mišljenja Hrvatskog zavoda za zapošljavanje, kao i na temelju povratnih informacija bivših studenata te istraživanja tržišta rada koje je provelo Veleučilište.

Dopunjena dokumentacija uključuje pisma potpore devet tvrtki iz Međimurske županije koje djeluju u sektorima proizvodnje, energetike i industrijske automatizacije. U dokumentaciji se izričito navodi programiranje PLC sustava, ugrađeni sustavi, industrijske mreže i automatizacija procesa kao najtraženije kompetencije, odnosno upravo one koje čine obvezni dio studijskog programa, što upućuje na sadržajnu i jasnu povezanost s potrebama tržišta rada.

Međutim, povjerenstvo napominje da je većina pisama potpore općenite naravi te ne pokazuju jasnu i konkretnu institucionalnu podršku programu. Uz iznimku Kolektora, nijedno pismo potpore ne uključuje obvezu prihvatanja studenata na stručnu praksu, izradu diplomskog rada ili potencijalno zapošljavanje, a ni u jednom se ne navode primijenjene teme iz područja industrijskog računarstva koje su relevantne za obrazovne ciljeve studija. Dopis koji je dostavila tvrtka V-Elin sastoji se od dijelom neispunjenog predloška, što navodi na zaključak da nije bilo ozbiljnijeg angažmana u postupku. Kolektor je jedini partner u čijem se pismu navodi sadržaj relevantan za studij i koji se izrijekom obvezao na suradnju u provedbi programa. Veleučilištu se preporučuje se da u budućim ciklusima osiguraju sadržajnija pisma namjere ostalih partnerskih tvrtki, kako bi dokumentacija o angažmanu industrije odražavala stvarnu i kontinuiranu suradnju sa studijem, a ne samo formalno sudjelovanje u postupku akreditacije.

Također se navodi da je postupak proveden u skladu s *Pravilnikom o postupku izrade, odobravanja, unapređivanja i revizije studijskih programa*, na temelju čega je započet postupak vrednovanja novog studijskog programa, koji je ocijenjen kao usklađen s ciljevima Veleučilišta i potrebama tržišta rada i okruženja.

U akademskoj 2026./2027. predviđen je upis 20 redovitih i 20 izvanrednih studenata. Stručno povjerenstvo smatra da će se većina bivših studenata prijediplomskog studija prijaviti za ovaj studij kao redoviti ili izvanredni studenti.

Preporuke:

- Razmotriti uključivanje stručnjaka za industrijsko računarstvo u Gospodarski savjet Veleučilišta.
- Veleučilište bi trebalo dodatno istaknuti specifičnosti ovog studijskog programa u regiji i Hrvatskoj.
- Veleučilište se potiče da u budućim ciklusima osigura sadržajnija pisma namjere partnerskih tvrtki za pojedine studije, u kojima će se izrijekom navesti suradnja u

izvođenju stručne prakse, mentorstvo ocjenskih radova i potencijalno zapošljavanje kao dokaz stvarnog i kontinuiranog angažmana predstavnika industrije.

Ocjena kvalitete: ispunjen

1.2. Studijski je program prošao odgovarajući proces unutarnjeg osiguravanja kvalitete i visoko učilište formalno ga je odobrilo.

Analiza:

Izrada novog studijskog programa stručnog diplomskog studija Primijenjeno industrijsko računarstvo provedena je u skladu s internom Politikom osiguravanja kvalitete Veleučilišta, koja je javno dostupna (<https://www.mev.hr/wp-content/uploads/2024/03/Politika-osiguravanja-kvalitete.pdf>).

Uključeni su unutarnji i vanjski dionici, Povjerenstvo za osiguravanje kvalitete Veleučilišta, Gospodarski savjet Veleučilišta, stručnjaci iz industrije i stručnjaci iz područja IT tehnologija.

Gospodarski savjet izrazio je potporu pokretanju predloženog studijskog programa, budući da su informatika, računarstvo i industrija tri važna područja za razvoj Međimurske županije.

Gospodarski savjet stalno je tijelo koje uključuje predsjednicu Županijske gospodarske komore Čakovec, koja je i predsjednica Savjeta, alumni i tvrtke u kojima rade, kao i predstavnike ustanova kao što je Tehnološko-inovacijski centar. Savjet pruža smjernice Veleučilištu za bolje usklađivanje nastave i studijskih programa s potrebama tržišta rada i tehnološkim razvojem.

Vijeće Veleučilišta donijelo je Odluku o prihvatanju Elaborata o opravdanosti izvođenja stručnog diplomskog studija Primijenjeno industrijsko računarstvo u prosincu 2024.

Upravno vijeće donijelo je Odluku o podnošenju Zahtjeva za pokretanje postupka inicijalne akreditacije za stručni diplomski studij Primijenjeno industrijsko računarstvo u srpnju 2025.

Preporuke:

- Osigurati sustavno arhiviranje zapisnika sa sastanaka Gospodarskog savjeta i drugih sastanaka na kojima su sudjelovali dionici te analize povratnih informacija. Na taj će se način osigurati sljediva dokumentacija za buduća vrednovanja i omogućiti praćenje stalne usklađenosti s razvojem potreba industrije.

- Osnivanje Povjerenstva za studijske programe, u kojem bi sudjelovali nastavnici, vanjski stručnjaci i predstavnici studenata, imalo bi dodatnu vrijednost jer bi u postupak definiranja ishoda učenja i strukture programa unijelo različite perspektive.

Ocjena kvalitete: ispunjen

1.3. Visoko učilište prikupljat će, analizirati i koristiti relevantne podatke za učinkovito upravljanje i kontinuirano unapređivanje studija u skladu s objavljenom politikom osiguravanja kvalitete.

Analiza:

Visoko učilište planira kontinuirano unapređivati studij prilagođavanjem studijskog programa najnovijim znanstvenim i stručnim dostignućima, tehnološkim promjenama te znanstveno-istraživačkim aktivnostima, sukladno politici osiguravanja kvalitete Veleučilišta.

Sustav osiguravanja kvalitete sastoji se od nekoliko različitih područja u koja su uključeni:

- studijski programi i funkcioniranje nastavnog procesa (status studijskih programa, upis studenata, proces učenja, nastavni proces, mentorstvo, vrednovanje kvalitete nastave i izvođenje kolegija, sadržaji i ishodi učenja te vrednovanje rada studenata)
- društvena odgovornost i doprinos zajednici.

Visoko učilište svake godine prikuplja podatke putem Informacijskog sustav visokih učilišta (ISVU) i internih anketa.

- Podaci iz ISVU-a koriste se za izradu izvješća o broju diplomiranih studenata, prosječnom trajanju studija i prosječnim ocjenama na studiju za svaku akademsku godinu te odustajanju od studija.
- Veleučilište provodi različite vrste anketa kako bi prikupilo relevantne podatke i pokazatelje koji služe za usmjeravanje daljnjeg razvoja, unapređivanja i poboljšanja kvalitete rada. Ankete su glavni alat za prikupljanje povratnih informacija, uključujući mišljenja poslodavaca o kvaliteti obrazovanja i kompetencijama studenata, ankete bivših studenata o zapošljavanju te ankete o zadovoljstvu diplomanata studijem. Također, dvaput u akademskoj godini studenti mogu vrednovati nastavne planove, odslušane kolegije i nastavnike te predlagati promjene i poboljšanja.
- U dopunjenoj dokumentaciji predstavljen je kvalitetan i sustavan pristup praćenju kvalitete programa. Tri razine **ključnih pokazatelja uspješnosti**, koji se odnose

na kolegije, diplomski rad i studijski program, predstavljaju usklađen i uravnotežen sustav praćenja postizanja ishoda učenja kroz cijeli studij. Na razini kolegija, ujednačeno postizanje triju kvantificiranih pokazatelja – prolaznost na kolegiju, odnosno ostvarivanje svih ishoda učenja kolegija kod najmanje kod 75 % studenata, prosječna ocjena kolegija od najmanje 3,5 od 5 i prosječna završna ocjena studenata na kolegiju od 3,0 do 4,0 – omogućuje standardizirano praćenje kvalitete izravno povezano s postizanjem ishoda, a ne samo s praćenjem provedbe. Određivanje točnih ciljnih vrijednosti, učestalosti praćenja i određivanje Povjerenstva za osiguravanje kvalitete kao tijela odgovornog za analizu rezultata i pokretanje korektivnih mjera dodatno povećava vjerodostojnost i operativnost sustava. Visoko učilište trebalo bi osigurati da su alati za prikupljanje podataka, rokovi izvješćivanja i postupci pokretanja korektivnih mjera za svaki pokazatelj formalno propisani u internim postupcima osiguravanja kvalitete, čime bi se omogućio potpuni prijelaz iz deklarativnog pristupa u provjerljiv i dosljedno primjenjivan sustav praćenja svih generacija studenata i izvedbe kolegija.

Na snazi je *Pravilnik o postupku izrade, odobravanje, unapređivanja i revizije studijskih programa Međimurskog Veleučilišta* kojim se uređuju postupci izrade, kontinuiranog praćenja, vrednovanja i unapređivanja studijskih programa.

Preporuke:

- Objaviti informacije o uvjetima upisa, predviđenim ishodima učenja, nastavnim metodama i metodama vrednovanja i ocjenjivanja te kvalifikacijama koje se stječu završetkom studija. Ishodi učenja studijskog programa moraju biti objavljeni na mrežnim stranicama visokog učilišta, što se konkretno odnosi i na prijediplomski studij Računarstvo.
- Uspostaviti jasna mjerila za dovršenje studija i stopu zadovoljstva te izraditi vizualne sažetke u javno dostupnim izvješćima kako bi se ilustrirao napredak i odgovornost.
- Formalno dokumentirati alate za prikupljanje podataka, rokove izvješćivanja i postupke pokretanja korektivnih mjera za svaki pojedini pokazatelj u okviru internih postupaka osiguravanja kvalitete, kako bi se osigurala ujednačena i dokumentirana primjena sustava za sve generacije studenata.

Ocjena kvalitete: ispunjen

1.4. Visoko učilište informira javnost o svojim studijima, planovima za donošenje novih, odnosno o izmjenama postojećih studija.

Analiza:

Iako se ovaj standard ne može ocijeniti jer se studij još ne izvodi, procjena se može izvršiti na temelju postojećih studija Veleučilišta.

Visoko učilište ima sustavnu i preglednu mrežnu stranicu s detaljnim informacijama o studijskim programima, iako su sadržaji na engleskom jeziku ograničeni.

Pojedinosti dostupne javnosti uključuju:

- strukturu studijskog programa i sadržaj kolegija
- ishode učenja kolegija
- nastavne metode i metode vrednovanja i ocjenjivanja
- mogućnosti za razvoj karijere i nastavak studiranja.

Planovi za nove studije nisu objavljeni.

Za postojeće studijske programe **ishodi učenja studijskog programa nisu sustavno prikazani, a to se osobito odnosi na prijediplomski studij Računarstvo.**

Veleučilište aktivno komunicira putem digitalnih kanala, odnosno društvenih mreža kao što su Facebook, Instagram, TikTok i YouTube. YouTube kanal nije ažuriran, a posljednja vijest je iz 2021. godine. TikTok i Instagram uglavnom su usmjereni na sport i turizam, dok je Facebook najažurniji, no sadržaj se uglavnom odnosi na prošla događanja. Drugim riječima, podaci o postojećim studijskim programima dostupni su samo na mrežnoj stranici. Nisu dostupni podaci o planovima za uvođenje novih studija niti o izmjenama postojećih studijskih programa.

Preporuke:

- Potrebno je ažurirati i dopuniti mrežnu stranicu na engleskom jeziku. Naime, **nastavni planovi i programi na engleskom jeziku za sve prijediplomske i diplomske studije računarstva moraju biti javno dostupni, sa svim ishodima programa i kolegija.**
- S obzirom na to da je riječ o novom studiju, Veleučilište bi trebalo ulagati u ciljane promotivne kampanje s naglaskom na mogućnosti za ostvarivanje karijere i interdisciplinarne kompetencije. Osigurati veću vidljivost informacija o mogućnostima zapošljavanja i angažmana studenata objavom javno dostupnih oglasa za posao te organizacijom događanja poput *Career Speed Datinga*, koja omogućuju izravno povezivanje s poslodavcima.

Ocjena kvalitete: djelomično ispunjen

II. Studijski program

2.1. Predloženi studijski program usklađen je sa standardom kvalifikacije upisanim u Registar HKO-a. - (Tablica 1)

Analiza:

Trenutačno ne postoji standard kvalifikacije za Primijenjeno industrijsko računarstvo na razini 7.1 u registru Hrvatskog kvalifikacijskog okvira (HKO). Visoko učilište provelo je sveobuhvatnu usporedbu postojećih registriranih standarda, kao što su Stručni specijalist inženjer primijenjenog računarstva i Stručni specijalist za Internet stvari (IoT), te je utvrdilo samo djelomičnu podudarnost. Analiza potvrđuje da, iako ovi standardi imaju zajednički temelj u razvoju softvera i umrežavanju, predloženi program ima jedinstven fokus na industrijsku automatizaciju, ugrađene sustave i komunikacijske protokole. Stručno povjerenstvo zaključuje da studij odgovara na konkretan nedostatak na tržištu rada koji postojeći standardi ne pokrivaju.

Preporuke:

- U slučaju uspješnog završetka postupka inicijalne akreditacije, Veleučilište treba pokrenuti izradu prijedloga standarda kvalifikacije i standarda zanimanja za Primijenjeno industrijsko računarstvo u suradnji s odgovarajućim sektorskim vijećima i nadležnim tijelima.

Ocjena kvalitete: nije primjenjivo (ne postoji odgovarajući standard)

2.2. Predviđeni ishodi učenja studijskog programa u skladu su s kompetencijama koje student treba steći završetkom studija i odgovaraju razini HKO-a i EQF-a.

Analiza:

Nakon zaprimanja dopunjene dokumentacije Povjerenstvo ocjenjuje da su **ishodi učenja** predloženog stručnog diplomskog studija Primijenjeno industrijsko računarstvo jasno definirani. Predviđeni **ishodi učenja studijskog programa** usklađeni su s **očekivanom razinom kompetencija prikladnom za diplomski studij**, zahtjevima struke i međunarodno priznatim profesionalnim standardima.

Broj ishoda učenja na razini programa smanjen je sa 16 na 9, što je značajno poboljšanje. Konsolidirani skup ishoda koherentniji je, nema suvišnih ponavljanja i primjeren je studijskom programu sa 120 ECTS bodova na razini 7.1 HKO-a, gdje svaki ishod mora biti ostvariv i mjerljiv.

Revidirani ishodi učenja studijskog programa bolje odgovaraju potrebama suvremenog tržišta rada, a ranije uočeni nedostaci u pokrivenosti najnovijih dostignuća u primijenjenom industrijskom računarstvu, osobito u području kibernetičke sigurnosti, digitalnih blizanaca, industrijskih sustava u oblaku i optimizacije procesa, u velikoj su mjeri otklonjeni u odnosu na početnu verziju te bolje odražavaju tehnološki profil koji traže poslodavci na regionalnoj i nacionalnoj razini.

Revidirani ishodi učenja na razini programa sada su usporediviji s predviđenim ishodima srodnih stručnih diplomskih studija u državama članicama EU-a, što pokazuje da je visoko učilište ozbiljno pristupilo reviziji programa i jasno pozicioniralo profil svojih diplomiranih studenata u širem europskom prostoru visokog obrazovanja u području računarstva na razini 7.

Vidljivo je unapređenje u integraciji općih i strukovnih kompetencija u ishode učenja programa, a glagoli primjerene razine dosljedno se koriste u svih 9 ishoda, uz naglasak na vodstvu, etičkoj odgovornosti i profesionalnoj komunikaciji, uz tehničke aspekte, čime se dodatno osigurava usklađenost s deskriptorima razine 7.1 HKO-a i razine 7 EQF-a.

Revidirani ishodi učenja diplomskog studija jasno se razlikuju od predviđenih ishoda učenja postojećeg stručnog prijediplomskog studija Računarstvo, koji je akreditiran 2007. godine i izvodi se na Međimurskom veleučilištu u Čakovcu s dva smjera (Softversko inženjerstvo i Inženjerstvo računalnih sustava i mreža). Dok se ishodi prijediplomskog studija odnose na primjenu ustaljenih metoda i alata u računarstvu, ishodi na diplomskoj razini dosljedno su na razinama 5 i 6 Bloomove taksonomije, uključujući osmišljavanje, kritičku prosudbu, optimizaciju i stručno obrazlaganje složenih rješenja u industrijskom okruženju, što odgovara razini 7.1 HKO-a i nadilazi kompetencije prijediplomskog studija.

Međutim, Stručno povjerenstvo uočilo je nekoliko područja za poboljšanje. Povezivanje ishoda učenja programa i kolegija u dopunjenom zahtjevu ozbiljan je i pohvalan pokušaj osiguravanja transparentne vertikalne usklađenosti programa. Povjerenstvo ipak ističe četiri strukturna nedostatka koja visoko učilište treba razmotriti i unaprijediti u budućim izmjenama studijskog programa. Kao prvo, element društvenog utjecaja u okviru IU4, koji je naveden u ishodima učenja studijskog programa, nije uključen ni u jedan povezani ishod učenja kolegija. Iako kolegiji povezani s IU4 obuhvaćaju kritičko vrednovanje tehnologija i njihovih profesionalnih implikacija, niti jedan ne predviđa zadatke u kojima studenti analiziraju ili procjenjuju širi društveni učinak, zbog čega taj aspekt ishoda učenja studijskog programa nije moguće pouzdano ocijeniti. Kao drugo, ključni kolegij iz područja analitike, Primijenjeno strojno učenje, povezan je s IU3, IU7 i IU8, ali ne i s IU5, iako se upravo tim ishodom učenja studijskog programa izričito obuhvaćaju kompetencije iz analize podataka. To dovodi do nepodudarnosti između središnjeg analitičkog kolegija i ishoda kojem bi trebao najviše doprinositi. Kao treće, element optimizacije procesa u okviru IU7 uvelike se veže na kolegije Skladište podataka i Identifikacija procesa, dok

kolegiji Digitalni blizanci i Kibernetičko-fizički sustavi, koji se najizravnije bave modeliranjem i optimizacijom procesa, tek u manjoj mjeri doprinose tom ishodu. Kao četvrto, pokrivenost ishoda učenja studijskog programa nije uravnotežena: IU6 i IU8 povezani su s dvanaest, odnosno trinaest kolegija, dok se IU1, IU2 i IU4 ostvaruju na svega pet do šest kolegija, što upućuje na to da su integracija i softverska arhitektura bolje zastupljene od vodstva, upravljanja projektima i društvene odgovornosti, iako su sve podjednako važne za kvalifikacije na razini 7.1. HKO-a.

Preporuke:

- Preispitati usklađenost između ishoda učenja studijskog programa i ishoda učenja kolegija, kako bi se element društvenog utjecaja u IU4 jasno ugradio na razinu kolegija, kako bi se kolegij Primijenjeno strojno učenje povezao s IU5, kako bi kolegiji Digitalni blizanci i Kibernetičko-fizički sustavi značajnije doprinosili IU7 te kako bi se ukupna raspodjela ishoda učenja uravnotežila, uz veći naglasak na vodstvu, upravljanju projektima i društvenoj osviještenosti, uz tehničke aspekte integracije i softverske arhitekture.

Ocjena kvalitete: djelomično ispunjen

2.3. Predviđeni ishodi učenja kolegija usklađeni su s predviđenim ishodima učenja studijskog programa. – (Tablica 2)

Analiza:

Visoko učilište u dopunjenom je Zahtjevu definiralo predviđene ishode učenja kolegija za sve elemente studijskog programa. Konkretno, ishodi učenja navedeni su i za kolegij Diplomski rad. Ishodi učenja kolegija sada su oblikovani uporabom glagola viših kognitivnih razina prema Bloomovoj taksonomiji, primjerenih razini 7.1. HKO-a.

U opisu kolegija Diplomski rad (IV. semestar, 30 ECTS bodova) definirano je pet ishoda učenja koji se odnose na definiranje problema, razvoj rješenja, kritičku analizu, testiranje i stručnu obranu rada. Struktura je dobro osmišljena i prikladna za primijenjeni stručni studij na razini 7.1. HKO-a. Iz ishoda učenja vidljivo je da završni rad povezuje i objedinjuje različite elemente studijskog programa.

Kako bi se dodatno unaprijedio skup ishoda, visokom učilištu preporučuje se da u budućim izmjenama **jasnije istakne tri dimenzije kompetencija**. Prva je kritička primjena stručnog i tehničkog znanja, odnosno sposobnost studenta da analizira postojeća industrijska rješenja i relevantne tehničke standarde te na temelju analize opravda odabrani pristup. Druga dimenzija odnosi se na sustavnu metodologiju razvoja rješenja kao zasebnu kompetenciju na razini diplomskog studija, osobito na vrednovanje

alternativnih tehničkih pristupa i obrazlaganje rješenja u odnosu na jasno definirana industrijska ograničenja, čime bi se razina 7.1 jasnije razlikovala od projektnih zadataka na prijediplomskoj razini. Treće se odnosi na potrebu jasnijeg definiranja stručne komunikacije, uključujući izradu tehničke dokumentacije u skladu s profesionalnim standardima te sposobnost argumentiranog odgovora na primjedbe i sudjelovanja u raspravi tijekom obrane rada. Razradom tih dimenzija u okviru ishoda učenja i povezanih kriterija vrednovanja dodatno bi se učvrstila postojeća kvaliteta kolegija Diplomski rad te osigurala jasna i transparentna očekivanja na diplomskoj razini za studente, mentore i vanjske dionike.

Osim toga, Stručno povjerenstvo uočilo je da se u opisima kolegija ponavlja isti obrazac u kojem se u **pojednim ishodima učenja kolegija istodobno navodi više aktivnih glagola** unutar jednog ishoda. Iako svaki glagol predstavlja legitiman i zaseban kognitivni zahtjev, njihovo navođenje u jednom ishodu učenja kolegija otežava jasno povezivanje s nastavnim aktivnostima, nastavnim metodama i načinima vrednovanja ocjenjivanja te smanjuje transparentnost konstruktivnog poravnanja. Visoko učilište potiče se da razdvoji složene ishode u zasebne ishode učenja usmjerene na po jednu kognitivnu operaciju koja se može zasebno podučavati, vježbati i ocjenjivati. Konkretno, visokom učilištu preporučuje se da u jednom ishodu učenja kolegija ne navodi više aktivnih glagola, jer takav pristup otežava precizno povezivanje pojedinih ishoda s nastavnim aktivnostima i načinima vrednovanja; ishode koji objedinjuju osmišljavanje, provedbu i vrednovanje prikladnije je razdvojiti u zasebne, samostalno provjerljive ishode.

U dopunjenom zahtjevu vidljiv je hvalevrijedan napor da se uspostavi konstruktivno poravnanje između ishoda učenja kolegija i studijskog programa, a dodavanje tablica s mapiranjem ishoda značajno povećava transparentnost. Međutim, povjerenstvo napominje da postoji prostor za daljnje unapređivanje usklađenosti. Ilustrativan primjer koji može poslužiti kao dobra praksa je kolegij Upravljanje IT projektima, na kojem je pregledno prikazano usklađivanje ishoda učenja kolegija s ishodima studijskog programa te detaljna tablica za ocjenjivanje i vrednovanje s jasno definiranim pokazateljima uspješnosti. Međutim, korisno bi bilo uvesti opći cilj kolegija koji bi imao integrativnu funkciju ishoda učenja; formulacija poput „studenti će razviti i primijeniti metodologiju upravljanja projektima kroz sve faze provedbe projektnog zadatka” dala bi jasan okvir za pojedine ishode i njihov ukupni doprinos profilu kvalifikacije. Nadalje, iako su sva četiri ishoda učenja kolegija pojedinačno dobro povezana s ishodima učenja studijskog programa, povezanost između I3, koji se odnosi na vođenje tima, i IU1 bila bi bolja kada bi vrednovanje timskog projekta izričito pratilo i vrednovalo doprinos svakog studenta u ulozi voditelja, umjesto općeg sudjelovanja, kako bi se osiguralo da se strateško vođenje tima navedeno u IU1 doista provjerava, a ne samo podrazumijeva. Visoko učilište potiče se na dosljednu primjenu ove razine usklađenosti na svim

kolegijima, koristeći Upravljanje IT projektima kao internu referentnu točku za kvalitetu konstruktivnog poravnavanja. Mogu se koristiti formulacije kao npr. „Ishod učenja kolegija, metoda vrednovanja, udio u ocjeni, kriteriji vrednovanja / pokazatelji uspješnosti: I1, **Analiza studije slučaja**, 25 %, Student vrednuje najmanje tri agilna okvira u odnosu na konkretne parametre projekta; analiza obuhvaća primjenjivost, rizike i dinamiku tima; zaključci se temelje na obilježjima projekta, a ne na općenitim tvrdnjama; I2, **Projektni zadatak**: odabir i obrazloženje metodologije, 25 %, Student sustavno obrazlaže odabir Scruma uz usporedbu s Kanbanom, XP-om i barem jednim hibridnim pristupom; obrazloženje uzima u obzir veličinu tima, razinu neizvjesnosti, zahtjeve dionika i ograničenja isporuke; I3, **Timski projektni rad**, 25%, Student pokazuje sposobnost vođenja tima; vrednuju se definiranje uloga, upravljanje sukobima, praćenje napretka i prilagodba promjenama; ocjena obuhvaća i samovrednovanje i vrednovanje od strane kolega; I4, **Usmena obrana projekta**, 25%, Student vrednuje izvedbu projekta u odnosu na planirani opseg, budžet i kvalitetu; utvrđuje odstupanja te predlaže i argumentira korektivne mjere u odnosu na metodologiju i utjecaj na dionike.“

Ishodi učenja studijskog programa sustavno obuhvaćaju **generičke kompetencije**, pri čemu IU1 i IU2 uključuju vođenje tima, upravljanje projektima i profesionalnu suradnju. Na razini kolegija, te su kompetencije već uključene u kolegije Upravljanje IT projektima, Završni projekt i Diplomski rad, što je dobar i prikladan temelj. Visoko učilište potiče se da poboljša vertikalnu usklađenost tako da generičke kompetencije i kompetencije mekih vještina, osobito timski rad, etička odgovornost i profesionalna komunikacija, budu eksplicitno navedeni kao ocjenjivi ishodi učenja kolegija na preostalim kolegijima koji se temeljene na projektnom radu, a posebno na kolegijima PLC sustavi, Internet stvari i Računarstvo u oblaku, gdje se te kompetencije već implicitno javljaju u projektnim zadacima.

Međutim, Povjerenstvo ističe dublji strukturni problem vezan uz timski rad. Nijedan kolegij u programu ne uključuje ishod učenja koji je izričito usmjeren na suradnički rad ili vođenje tima, a timski rad ne pojavljuje se u sadržaju ili vrednovanju niti jednog opisa kolegija. Timski rad spominje se jedino u odjeljku Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata u opisima kolegija Upravljanje IT projektima, PLC sustavi, Internet stvari i Završni projekt, gdje formulacija „individualno i/ili timski“ čini sudjelovanje u timu neobaveznim, a ne obaveznim. To znači da student može završiti cijeli studij bez sudjelovanja u formalno strukturiranom timskom zadatku, što dovodi do vertikalne neusklađenosti: Ishodi učenja studijskog programa IU1 i IU2 predviđaju kompetencije vođenja tima na razini diplomskog studija, ali trenutačna organizacija kolegija ne omogućuje njihovu jasnu provedbu. Visoko učilište potiče se da to riješi određivanjem najmanje dva ili tri obavezna kolegija u kojima je sustavan timski rad obavezna aktivnost

koja se ocjenjuje, čime se osigurava da se kompetencije vođenja tima razvijaju i provjeravaju na sustavan i provjerljiv način tijekom cijelog studija.

Osim toga, studij trenutčno nudi ukupno samo šest izbornih kolegija, tri u drugom i tri u trećem semestru, zbog čega su mogućnosti izbora za studente vrlo ograničene. Visoko učilište potiče se da razmotri **postupno proširenje ponude izbornih kolegija** u budućim revizijama programa kako bi se povećala fleksibilnost i studentima omogućila specijalizacija prema vlastitim interesima unutar industrijskog računarstva.

Preporuke:

- Visoko učilište potiče se da razdvoji takve složene ishode učenja kolegija u zasebne ishode usmjerene na po jednu kognitivnu operaciju koja se može povezati s određenom aktivnošću kolegija i načinom vrednovanja i ocjenjivanja.
- Visokom učilištu preporučuje se da u budućim izmjenama ishoda učenja diplomskog rada izrijeком uključi kritičku primjenu stručnih i tehničkih znanja, sustavan pristup razvoju rješenja te stručnu komunikaciju na diplomskoj razini kao zasebne i samostalno provjerljive elemente.
- Preporučuje se da visoko učilište u ključnim projektnim kolegijima, gdje se navedene kompetencije već ostvaruju kroz projektni rad, timski rad, etičku odgovornost i stručnu komunikaciju učini vidljivima kao odvojene ishode učenja kolegija koji se mogu neovisno vrednovati.
- Visoko učilište treba odrediti najmanje dva do tri obvezna kolegija u kojima je sustavan timski rad obvezna i vrednovana nastavna aktivnost te umjesto sadašnje formulacije „individualno i/ili timski” uvesti obvezni timski zadatak, kako bi se uklonio nesklad između IU1 i IU2 i postojeće strukture kolegija.
- Visoko učilište treba postupno povećavati ponudu izbornih kolegija, koja je sada ograničena na šest, kako bi se studentima omogućio veći izbor i specijalizacija unutar industrijskog računarstva.

Ocjena kvalitete: djelomično ispunjen

2.4. Sadržaj studijskog programa omogućava studentima postizanje svih predviđenih ishoda učenja.

Analiza:

Izmijenjeni studijski program uspješno objedinjuje stručna znanja i generičke kompetencije u koherentan i sustavan kurikulum, čime se omogućuje da studenti steknu cijeli niz kompetencija predviđenih za razinu 7.1. HKO-a. Standardizacija naziva kolegija, opisa sadržaja i formulacija ishoda učenja u skladu s usporedivim programima na drugim

hrvatskim i europskim institucijama jača položaj programa unutar nacionalnog i europskog visokog obrazovanja i poboljšava uvjete za horizontalnu i vertikalnu mobilnost studenata u Europskom prostoru visokog obrazovanja.

Vidljiva je usklađenost sadržaja kolegija i predviđenih ishoda učenja u svim opisima kolegija u revidiranom studijskom programu, što upućuje na sustavan i pohvalan pristup osiguravanju kvalitete kurikuluma. Uvođenje tablica koje jasno povezuju ishode učenja kolegija s ishodima učenja studijskog programa te dosljedna primjena glagola viših razina Bloomove taksonomije primjerenih razini 7.1 HKO-a pozitivan je iskorak, no povezivanje pojedinih načina vrednovanja s konkretnim ishodima učenja nije dovoljno razrađeno i može se dodatno unaprijediti kako bi se jasnije pokazala stvarna opredijeljenost visokog učilišta za konstruktivno poravnanje kao temeljno načelo oblikovanja studijskog programa.

Kako bi se postignuti napredak dodatno konsolidirao, visokom učilištu preporučuje se da **povezivanje ishoda učenja kolegija s ishodima učenja studijskog programa jasno i sustavno prikaže kao zaseban i vidljiv dio svakog opisa kolegija**, čime bi odnos između razine kolegija i studijskog programa bio odmah vidljiv studentima, nastavnicima, vanjskim evaluatorima i stručnim povjerenstvima u budućim akreditacijama. Ako bi se to povezivanje uvelo kao obvezna sastavnica obrasca za opis kolegija, uspostavio bi se stabilan mehanizam osiguravanja kvalitete koji bi jamčio očuvanje i provjerljivost usklađenosti kako se program razvija i opisi kolegija mijenjaju.

Glavni nedostatak izmijenjenog studijskog programa proizlazi iz načina na koji je opisan sadržaj 12 kolegija (Objektno programiranje, Napredne baze podataka, Upravljanje IT projektima, Industrijske računalne mreže, Informatičko pravo i intelektualno vlasništvo, Računarstvo u oblaku, Primijenjeno strojno učenje, Napredni razvoj web aplikacija, Razvoj mobilnih aplikacija, Kibernetičko-fizički sustavi, Ugradbeni računalni sustavi u industriji, PLC sustavi). U opisima svih tih kolegija **u opisu sadržaja ponavlja se isti ishod učenja**. Primjerice, kolegij Primijenjeno strojno učenje (I3: „Implementirati i primijeniti algoritme nadzornog i nenadzornog učenja nad stvarnim skupovima podataka.“ / Opis sadržaja: „Implementiranje i primjenjivanje algoritama nadzornog i nenadzornog učenja nad stvarnim skupovima podataka“ – doslovno) PLC sustavi — I4 je konkretno: („Integrirati PLC sustave s perifernim uređajima, senzorima, aktuatorima i drugim upravljačkim jedinicama koristeći mrežne komunikacijske protokole (npr. EtherNet/IP, Modbus, Profinet). – Opis sadržaja: „Integracija PLC-a sa senzorima, aktuatorima i frekventnim pretvaračima. Industrijski komunikacijski protokoli (Modbus, EtherNet/IP, Profinet).“ itd.

Temeljne discipline koje doprinose stjecanju svih stručnih kompetencija dobro su zastupljene. U izmijenjenom studijskom programu visoko učilište **unaprijedilo je**

temeljne sadržaje struke uključivanjem najnovijih dostignuća, što omogućuje stjecanje suvremenih stručnih kompetencija. Konkretno, visoko učilište dodalo je nove teme u kolegije Digitalni blizanci, Aditivne tehnologije, Kibernetička sigurnost i Kibernetičko-fizički sustavi. U opisima kolegija već je uspostavljena povezanost između metoda vrednovanja i ocjenjivanja i ishoda učenja u tablicama u odjeljku 1.8., a dodjela postotnih udjela svakom ishodu odražava stvarnu primjenu ocjenjivanja temeljenog na ishodima. Riječ je o stabilnoj i razrađenoj osnovi koja se dobro uklapa u praksu u hrvatskom sustavu visokog obrazovanja.

Radi dodatnog **unaprijeđenja transparentnosti za studente i jačanja ukupne usklađenosti sustava vrednovanja**, preporučuje se da visoko učilište razmotri dopunu postojećih tablica kratkim objašnjenjima za svaku aktivnost vrednovanja te da se navede ne samo što se vrednuje, nego i što student treba pokazati kako bi zadovoljio svaki ishod učenja. To ne mora biti opsežno; i sažeto navođenje ključnih kriterija uspješnosti za svaku aktivnost znatno bi unaprijedilo jasnoću i praktičnu vrijednost opisa kolegija kao dokumenta namijenjenog studentima te dosljednost ocjenjivanja različitih generacija studenata i, prema potrebi, mentora. Na taj bi način povezanost učenja, poučavanja i ocjenjivanja bila bolje uočljiva i podložna provjeri vanjskih dionika te se unaprijedila kvaliteta konstruktivnog poravnanja.

Jedna od jednostavnijih dorada je uključivanje **sažetog opisa kriterija uspješnosti uz svaku stavku vrednovanja**, u kojem bi se navelo ne samo što student mora učiniti, već i što mora pokazati kako bi zadovoljio ishod učenja. Primjerice, umjesto da se za ishod I3 na kolegiju Primijenjeno strojno učenje navodi da se provjerava putem „projektnog zadatka — implementacija algoritama nadzornog i nenadzornog učenja”, unaprijeđena bi verzija precizirala da student treba implementirati barem jedan nadzorni i jedan nenadzorni algoritam, obrazložiti odabir algoritama s obzirom na obilježja podataka i zahtjeve problema, validirati rezultate primjenom odgovarajućih metrika te raspraviti ograničenja rješenja u industrijskom kontekstu. Razina specifikacije ne mora biti opsežna, dovoljna je jedna do dvije izjave po ishodu, ali bi takva dopuna značajno povećala transparentnost za studente, unaprijedila dosljednost ocjenjivanja različitih generacija i mentora te dodatno istaknula opredijeljenost programa za ocjenjivanje temeljeno na ishodima pred vanjskim evaluatorima.

Visoko učilište uskladilo je logički slijed i raspored izvođenja kolegija. Međutim, to bi se također moglo poboljšati. Iako je dopunjen studijski program riješio problem većine **preklapanja sadržaja** utvrđene u prvom izvješću stručnog povjerenstva, i dalje ima određenih preklapanja zbog nedovoljno razrađenih opisa sadržaja kolegija. Kao ilustrativan primjer može se navesti odnos između kolegija Dizajn korisničkog sučelja i Razvoj mobilnih aplikacija, koji se nude kao izborni u drugom semestru. U opisima tih

kolegija vidljivo je preklapanje sadržaja vezano uz uporabljivost, dizajn sučelja i analizu korisničkih zahtjeva, pri čemu nije jasno razgraničen opseg, razina obrade ni platforma za svaki kolegij. Student koji istodobno pohađa oba kolegija ponovio bi isti konceptualni okvir, bez jasnog uvida u to kako specifičnosti mobilnog okruženja u jednom kolegiju nadograđuju opća načela dizajna korisničkog sučelja iz drugog. Preporučuje se da visoko učilište ovaj nedostatak otkloni dopunom opisa predmetnih kolegija, tako da se jasno razgraniči njihov opseg i učini vidljivim napredovanje u obradi sadržaja, odnosno da se razmotri izmjena slijeda izvođenja kolegija uz konkretnije specificirane sadržaje.

U opisu kolegija Informatičko pravo i intelektualno vlasništvo ne navode se jasno relevantni propisi i regulatorni okvir ni u sadržaju kolegija ni u popisu literature. Čini se da se ključni propisi kao što su Opća uredba o zaštiti podataka, Direktiva NIS2 i DORA obrađuju na kolegiju Kibernetička sigurnost, gdje su dobro usklađeni s ciljevima kolegija. Stoga bi bilo korisno pojasniti točan fokus i opseg kolegija Informatičko pravo i intelektualno vlasništvo. Konkretno, u programu je potrebno navesti koji će pravni okviri i područja zakonodavstva (npr. Zakon o autorskim pravima, pravo intelektualnog vlasništva, propisi o umjetnoj inteligenciji, propisi o digitalnim uslugama itd.) biti obuhvaćeni ovim kolegijem.

U kolegiju Primijenjeno strojno učenje nije navedeno koje će se metode strojnog učenja obrađivati u okviru nadziranog i nenadziranog učenja. Stoga nije jasno koji će sadržaj biti uključen u kolegij. U opisu kolegija potrebno je dati detaljniji pregled glavnih načela strojnog učenja, uključujući inženjerstvo značajki, metode strojnog učenja, tehnike smanjenja dimenzionalnosti itd.

U kolegiju Skladište podataka propisana je isključivo literatura za rudarenje podataka: Bechoo Lal B., *Introduction to Data Mining* (2025) kao obvezna literatura i Witten I. H., *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques* (2025) kao dodatna literatura, no u njima se na odgovarajući način ne obrađuju temeljni sadržaji kolegija, uključujući arhitekturu skladišta podataka, dimenzijsko modeliranje, ETL procese i OLAP strukture. Visoko učilište potiče se da postojeću literaturu zamijeni naslovima koji obuhvaćaju koncepte skladištenja podataka, čime se osigurava da je propisana literatura na odgovarajući način usklađena sa sadržajem kolegija i ishodima učenja.

U revidiranom studijskom programu značajno je poboljšana integracija generičkih kompetencija, a razvoj mekih vještina sada je na razini primjerenoj razini 7.1 HKO-a. U opisu kolegija Diplomski rad uspostavljen je dobar konceptualni okvir koji objedinjuje relevantnost za struku i akademske standarde. Temeljna struktura koja obuhvaća samostalno definiranje problema, razvoj rješenja, kritičko obrazlaganje, empirijsku validaciju i stručnu obranu primjerena je razini kvalifikacije, dok su sumentorstvo s industrijskim partnerima i postupak odobravanja tema elementi koji rad povezuju s profesionalnom praksom.

Kao smjernice za daljnji razvoj preporučuje se da visoko učilište jasnije definira generičke kompetencije kao samostalno vrednovane ishode učenja u okviru opisa kolegija Diplomski rad. Kompetencije kao što su suradnja s industrijskim partnerom, priopćavanje rezultata profesionalnim dionicima i kritička samorefleksija o ograničenjima razvijenog rješenja trenutačno su ugrađene kao podređeni kvalifikatori u postojeće formulacije ishoda, a nisu navedene kao različiti ciljevi koji se mogu vrednovati. Time bi se osiguralo da se meke vještine vrednuju s istom transparentnošću i strogošću kao i tehničke kompetencije na razini 7.1. Industrijska usmjerenost programa mogla bi se dodatno razraditi **jasnijim kriterijima za određivanje prikladnih tema diplomskog rada i njegove provjere u industrijskom okruženju**, kao i preciznijim definiranjem uloge industrijskog komentorstva (je li obvezno ili preporučeno). Time bi se osigurala veća ujednačenost među temama, mentorima i generacijama studenata te omogućila lakša provjera već naglašene povezanosti programa s industrijom u budućim postupcima osiguravanja kvalitete.

U revidiranom studijskom programu navedena je **najrecentnija literatura**, a većina obvezne literature, u 14 od 26 kolegija s navedenom godinom izdanja, objavljena je od 2023. nadalje, dok je dodatna literatura još recentnija i obuhvaća publikacije objavljene 2025. i 2026. Time se potvrđuje ozbiljna i pozitivna orijentacija prema uključivanju suvremene stručne i tehničke literature u nastavu, u skladu s razvojem područja.

Preporuke:

- Preporučuje se da visoko učilište nastavi usklađivati nazive kolegija, sadržaje i ishode učenja s praksom usporedivih programa u Hrvatskoj i Europi, kako bi se dodatno unaprijedila mobilnost studenata i osnažila pozicija programa u Europskom prostoru visokog obrazovanja.
- Preporučuje se da visoko učilište u narednim izmjenama studijskog programa dodatno uredi formalno povezivanje ishoda učenja kolegija i programa kao obvezan i vidljiv element svakog opisa kolegija, uz dopunu postojećih tablica vrednovanja jasnim kriterijima koji povezuju pojedine metode vrednovanja s odgovarajućim ishodima učenja, čime bi se osigurala dosljedna, transparentna i provjerljiva primjena načela konstruktivnog poravnanja na svim kolegijima u budućim inačicama programa.
- U budućim revizijama studijskog programa visoko učilište treba unaprijediti opise sadržaja kolegija tako da se u odjeljku 1.4 jasno definiraju teme, metode, alati i standardi koji vode postizanju ishoda učenja, umjesto da ishode samo reproducira u nominaliziranom obliku.
- U budućnosti se preporučuje da visoko učilište svaku stavku tablice vrednovanja dopuni sažetom izjavom o kriterijima uspješnosti u kojoj se navodi što student mora pokazati kako bi zadovoljio svaki ishod.

- Visoko učilište mora riješiti preostala preklapanja sadržaja, osobito između Dizajna korisničkog sučelja i Razvoja mobilnih aplikacija, proširenjem opisa kolegija uz jasno razgraničenje njihova opsega i progresije sadržaja u svakom kolegiju.
- Preporučuje se da visoko učilište jasnije definira zakonodavni i regulatorni okvir kolegija Informatičko pravo i intelektualno vlasništvo, uključujući konkretne pravne propise koji se obrađuju, te da napravi jasnu razliku između njegova sadržaja i regulatornih aspekata koji se obrađuju na kolegiju Kibernetička sigurnost.
- Visokom učilištu predlaže se da detaljnije razradi opis kolegija Primijenjeno strojno učenje te jasno specificira obuhvaćene metode, uključujući nadzirano i nenadzirano učenje, oblikovanje značajki i tehnike smanjenja dimenzionalnosti.
- Visoko učilište treba zamijeniti literaturu za kolegij Skladište podataka naslovima koji se bave arhitekturom skladišta podataka, dimenzionalnim modeliranjem, ETL procesima i OLAP strukturama.
- Visokom učilištu savjetuje se da opće kompetencije, ponajprije suradnju s industrijom, profesionalnu komunikaciju i kritičku samoprocjenu, izdvoji kao zasebne ishode koji se mogu vrednovati u okviru Diplomskog rada, uz jasno propisane minimalne kriterije za odobravanje teme i ulogu sumentora iz industrije.

Ocjena kvalitete: djelomično ispunjen

2.5. Raspodjela ECTS bodova u skladu je s predviđenim stvarnim studentskim opterećenjem.

Analiza:

Visoko učilište dodijelilo je ECTS bodove svakom kolegiju predloženog studijskog programa u skladu s pravilima i preporukama utvrđenima u Europskom prostoru visokog obrazovanja (EHEA). Visoko učilište definira 1 ECTS bod kao 25–30 sati ukupnog studentskog opterećenja, što iznosi prosječno 1.500 do 1.800 sati po akademskoj godini za 60 ECTS bodova. Raspodjela obuhvaća sve oblike planiranih aktivnosti na studiju, uključujući predavanja, laboratorijske vježbe, samostalna istraživanja i pripremu za ispite.

U sustav osiguravanja kvalitete Visokog učilišta ugrađeni su mehanizmi praćenja i prilagodbe ECTS bodova, prvenstveno putem anonimnih studentskih anketa koje se provode dva puta u akademskoj godini. Dokumentacija iz prethodnih reakreditacija

potvrđuje da je visoko učilište usklađivalo broj ECTS bodova kada se utvrđena odstupanja između predviđenog i stvarnog radnog opterećenja.

Međutim, Stručno je povjerenstvo primijetilo da, iako je definiran ukupan broj ECTS bodova za svaki kolegij, u postojećem studijskom programu **nedostaje detaljna raspodjela opterećenja za pojedine kolegije**. Konkretno, potrebno je odrediti točnu raspodjelu između izravne nastave (predavanja, seminari, vježbe) i različitih samostalnih aktivnosti (npr. priprema za laboratorijske zadatke, samostalni projektni rad i priprema za ispit) koje doprinose stjecanju ECTS bodova. Preporučuje se da se u studijski program uključi sveobuhvatna raspodjela ECTS bodova za svaki element studijskog programa, s detaljima o ukupnom radnom opterećenju studenata i svim planiranim aktivnostima za sve aktivnosti kojima se stječu bodovi.

Osim toga, iako su studenti općenito zadovoljni raspodjelom bodova, često nisu **upoznati s rezultatima anketa o radnom opterećenju ili specifičnim korektivnim mjerama koje poduzima uprava**. Kako bi se osigurala potpuna transparentnost i angažman studenata, visoko učilište mora ne samo prikupljati podatke, nego i studentima službeno priopćiti rezultate praćenja radnog opterećenja. Naposljetku, visoko učilište treba obratiti posebnu pozornost na studente koji moraju položiti do 25 ECTS bodova razlikovnih ispita na prvoj godini te osigurati da je njihovo ukupno godišnje radno opterećenje realno i da ne dovede do izgaranja.

Preporuke:

- Preporučuje se da se u studijski program (opise kolegija) uključi **sveobuhvatna raspodjela ECTS bodova** za svaki element studijskog programa, s detaljima o ukupnom radnom opterećenju studenata i svim planiranim aktivnostima (izravna nastava i samostalan rad) za sve aktivnosti kojima se stječu bodovi.
- Uspostaviti formalni mehanizam za informiranje studenata o rezultatima **anketa o zadovoljstvu raspodjelom ECTS bodova i radnim opterećenjem te jasno priopćiti sve izmjene programa** na temelju njihovih povratnih informacija.
- Uvesti posebno **praćenje za studente koji moraju položiti razlikovne kolegije** (25 ECTS bodova) tijekom prve godine kako bi se provjerilo je li njihovo kombinirano radno opterećenje izvedivo.
- Osigurati da se težina završnih ispita dosljedno odražava u raspodjeli ECTS bodova u svim kolegijima kako bi se održala objektivnost ocjenjivanja i radnog opterećenja.

Ocjena kvalitete: **ispunjen**

2.6. Studentska/stručna praksa sastavni je dio studijskog programa (ako je primjenjivo).

Analiza:

Studentska/stručna praksa sastavni je dio studijskog programa i organizirana je prvenstveno kroz suradnju s industrijskim partnerima. Konkretno, visoko učilište planiralo je provesti ovu praksu u obliku Diplomskog rada od 30 ECTS bodova u završnom semestru, koji je osmišljen kao industrijski orijentiran, primijenjen projekt. Cilja projekta je povezati teorijsko znanje s praktičnim potrebama industrije te omogućiti studentima da se bave problemima iz stvarnog svijeta pod vodstvom mentora.

Međutim, Stručno je povjerenstvo utvrdilo **nekoliko područja koja zahtijevaju doradu kako bi taj model zadovoljio standarde diplomskih studija**. Iako visoko učilište pruža dokaze o postojećoj suradnji s poslovnim sektorom, u okviru diplomskog rada potrebno je pružiti uvjerljivije dokaze o provedbi sustavnog, primijenjenog projekta usmjerenog na industriju, uz zajedničko vodstvo akademskog i industrijskog mentora. Za diplomski rad, uključujući i dio koji se odnosi na stručnu praksu, predviđen je odgovarajući broj ECTS bodova, međutim potrebno je dodatno pojasniti da je ta raspodjela dostatna za ostvarivanje punog opsega profesionalnih kompetencija te za ispunjenje zahtjeva stručne kvalifikacije u relevantnom području.

Mehanizmi za **osiguravanje sustavnog i visokokvalitetnog sadržaja rada** usklađenog s općim standardima kvalitete zahtijevaju daljnju razradu, osobito s obzirom na to da rad u velikoj mjeri ovisi o angažmanu industrijskog partnera. Stoga je **bitna formalna struktura sumentorstva**, gdje nastavnik osigurava akademsku kvalitetu i standardizaciju rada, dok industrijski mentor pruža stručno vodstvo. Takav će pristup osigurati postizanje predviđenih ishoda učenja i dosljednost u svim studentskim radovima.

Nadalje, **odnos** između kolegija koji se izvodi u trećem semestru Završni projekt (Projekt primijenjenog industrijskog računarstva) i Diplomskog rada mora biti jasnije definiran kako bi se izbjeglo preklapanje sadržaja i osiguralo da projektni rad uspješno pripremi studenta za diplomski rad.

Naposljetku, visoko učilište također mora osigurati da se ne oslanja na studente da sami pronađu mjesta na kojima će obaviti praksu, već da sklopi formalne sporazume o suradnji s tvrtkama kako bi se zajamčila dostupnost visokokvalitetnih projektnih tema.

Preporuke:

- Kriterije vrednovanja i ocjenjivanja diplomskog rada potrebno je unaprijediti uvođenjem **sustavnog modela sumentorstva** koji uključuje mentore iz industrije i nastavnike visokog učilišta. Time će se osigurati da svi radovi zadovoljavaju visoke standarde koji se očekuju na diplomskom studiju.
- Visoko učilište treba uspostaviti jasne mehanizme kako bi se osigurao **sustavni nadzor i zadržala visoka kvaliteta diplomskog rada**, usklađena s općim institucionalnim standardima kvalitete akademskog rada na diplomskoj razini.
- Izmijeniti studijski program i razjasniti **preduvjete za upis Diplomskog rada** te navesti moraju li svi kolegiji koji se izvode u 3. semestru biti uspješno završeni.
- Detaljno objasniti je li predložena komponenta studentske prakse i njezina raspodjela kroz cijeli program **dostatna za ostvarivanje svih predviđenih studentskih kompetencija** te za ispunjavanje uvjeta za stručnu kvalifikaciju u relevantnom području.
- Uspostaviti formalniji postupak za potpisivanje **sporazuma o suradnji s industrijskim partnerima**, osobito za projekte na kojima se temelji Diplomski rad, kako bi se osigurao sustavan nadzor i odgovornost visokog učilišta za kvalitetu stručne prakse.
- Jasno definirati **razliku između Projekta primijenjenog industrijskog računarstva** (Završni projekt, 3. semestar) i **Diplomskog rada** (4. semestar) kako bi se osigurala logična progresija složenosti sadržaja i spriječilo ponavljanje zadataka.

Ocjena kvalitete: djelomično ispunjen

2.7. Ako je riječ o studiju čijim se završetkom stječe pravo pristupa reguliranoj profesiji, on je usklađen s nacionalnim i europskim propisima te preporukama nacionalnih i međunarodnih strukovnih udruženja.

Analiza:

Predloženi studijski program Primijenjeno industrijsko računarstvo nije regulirana profesija u Republici Hrvatskoj te stoga ne podliježe posebnim direktivama EU-a ili nacionalnim propisima kojima se uređuju takve profesije. Visoko učilište ipak osigurava da je program osmišljen tako da diplomanti budu konkurentni na domaćem i međunarodnom tržištu rada u sektoru općeg inženjerstva.

Preporuke:

- Biti u stalnom kontaktu sa strukovnim udrugama i industrijskim liderima kako bi rezultati programa bili relevantni za neregulirane inženjerske standarde.

Ocjena kvalitete: **nije primjenjivo**

III. Nastavni proces i podrška studentima

3.1. Uvjeti upisa, kriteriji upisa i postupak upisa na studij jasno su definirani i transparentni te jamče potrebno predznanje studenata.

Analiza:

Visoko učilište donijelo je jasna, sveobuhvatna pravila kojima se uređuje postupak upisa na stručni diplomski studij Primijenjeno industrijsko računarstvo, koja su detaljno opisana u Pravilniku o studiju i usklađena sa Zakonom o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti, Statutom i drugim općim aktima Veleučilišta. Transparentnost se osigurava javnim pozivom za upis koji se objavljuje na mrežnim stranicama Sveučilišta, u kojem se navode raspoloživa mjesta, uvjeti upisa, rokovi i potrebna dokumentacija.

Kriteriji za upis osmišljeni su kako bi se osiguralo da studenti imaju potrebno predznanje iz STEM područja. Kandidati koji su završili stručni prijediplomski studij iz tehničkog područja, odnosno stručni prijediplomski studij Računarstvo, mogu se upisati bez dodatnih uvjeta. Primaju se i kandidati iz drugih tehničkih područja ili polja informacijskih znanosti (područje društvenih znanosti), pod uvjetom da tijekom prve godine studija polože četiri razlikovna kolegija u ukupnom iznosu od 25 ECTS bodova (Programiranje, Algoritmi i strukture podataka, Baze podataka I i Računalne mreže). Kandidati iz nesrodnih disciplina moraju prije upisa završiti prijediplomski studij računalnog inženjerstva kako bi se osigurala odgovarajuća akademska osnova.

Visoko učilište uvelo je i funkcionalni sustav za priznavanje prethodnog učenja, uređen Pravilnikom o studiju i Odlukom o uvjetima prelaska i upisa studenata s drugih visokih učilišta. Studenti koji prelaze s drugih visokih učilišta mogu biti oslobođeni pojedinih obveza ako se njihov prethodno položen kolegij preklapa s odgovarajućim kolegijima na studiju u najmanje 70 % sadržaja.

Planirana upisna kvota od 20 redovitih i 20 izvanrednih studenata dio je strateškog plana koji uzima u obzir institucionalne kapacitete (objekte, opremu i osoblje) i zahtjeve tržišta rada.

Stručno povjerenstvo utvrdilo je da se kriteriji za upis dosljedno primjenjuju i učinkovito osiguravaju odabir kandidata s odgovarajućim predznanjem. Sve informacije o upisu dostupne su putem referade visokog učilišta i putem interneta.

Preporuke:

- Pažljivo upravljati radnim opterećenjem i vremenom potrebnim za polaganje razlikovnih kolegija tijekom prve godine, posebno uzimajući u obzir ravnotežu između studija i rada izvanrednih studenata, jer se standardnom studentskom opterećenju od 60 ECTS-a pribraja dodatnih 25 ECTS bodova.
- Formalizirati i predstaviti kako se vrednuje prethodno radno iskustvo pri donošenju odluka o upisima, osobito izvanrednih studenata, kao i natjecanja.
- Održati visoku razinu transparentnosti kroz pravodobno i jasno informiranje kandidata o svim razlikovnim obvezama prije početka akademske godine.

Ocjena kvalitete: ispunjen

3.2. Planirane nastavne metode jamče poučavanje usmjereno na studenta i postizanje svih predviđenih ishoda učenja.

Analiza:

Visoko učilište planira nastavne metode na temelju načela usmjerenosti na studenta, interaktivnosti i postizanja predviđenih ishoda učenja. Stručni diplomski studij Primijenjeno industrijsko računarstvo osmišljen je za izvođenje uživo uz primjenu različitih nastavnih metoda uključujući predavanja, projekte, laboratorijske vježbe i mentorski rad. Te su metode osmišljene kako bi se potaknulo aktivno učenje, u kojem nastavnici potiču rasprave i rješavanje problema primjenom znanja na primjerima iz stvarnog svijeta.

Planirane su različite nastavne metode za poticanje interaktivnog učenja temeljenog na istraživanju. Osnovna komponenta nastavnog plana i programa je problemsko učenje, koje od studenata zahtijeva rješavanje izazova koji promiču kritičko razmišljanje i produbljuju njihovo razumijevanje STEM-a. Studenti se uključuju u samostalne ili timske projekte, kao što je Projekt primijenjenog industrijskog računarstva, u kojem se teorijska znanja moraju povezati s praktičnim industrijskim potrebama. Navedene aktivnosti razvijaju samostalnost i odgovornost, osobito u završnim semestrima, kada studenti prelaze s općih koncepata na dublju specijalizaciju. Stručno povjerenstvo napominje da je za diplomski studij ključno da nastavne metode i projektni zadaci uključuju kompetencije više razine kao što su donošenje odluka o arhitekturi i strateška optimizacija, a ne na provedbene zadatke tipične za prijediplomski studij.

Planirane nastavne metode prilagođene su raznolikoj studentskoj populaciji. Visoko učilište koristi različite tehnike i materijale za različite stilove učenja i prilagodbe za studente s teškoćama. Riječ je o fizičkim prilagodbama kao što su pristupne rampe i prilagođeni sanitarni čvorovi, kao i digitalnoj podršci za bilježenje specifičnih poteškoća

u učenju te individualiziranim prilagodbama. Nadalje, visoko učilište ponekad organizira radionice i savjetovanja za potporu ranjivim i netradicionalnim skupinama studenata.

Kako bi se izbjeglo preopterećenje studenata, radno opterećenje raspoređuje se na odgovarajući način tijekom cijelog semestra, u skladu sa standardom u Europskom prostoru visokog obrazovanja, pri čemu 1 ECTS bod odgovara 25–30 sati rada, odnosno ukupno 60 ECTS bodova po akademskoj godini. Godišnji izvedbeni plan definira raspored kolegija kako bi se osiguralo uravnoteženo radno opterećenje i za studente i za nastavnike, uzimajući u obzir i dostupne laboratorijske i informatičke resurse.

Primjena naprednih tehnologija trebala bi biti osnova ovog programa. Visoko učilište raspolaže informatičkim laboratorijima opremljenim odgovarajućom opremom (uključujući VR i 3D pisače) te koristi platformu Merlin i Microsoftove alate za podršku suradničkom učenju. S ciljem osposobljavanja nastavnika za učinkovitu primjenu ovih alata, visoko učilište predviđa radionice iz područja andragogije i didaktike, međutim uočava se potreba za sustavnijom stručnom podrškom koja bi omogućila prilagodbu nastavnih pristupa različitim skupinama studenata, uključujući studente s teškoćama i izvanredne studente.

Naposljetku, mehanizmi za procjenu i prilagodbu integrirani su u sustav osiguravanja kvalitete. Visoko učilište prati kvalitetu nastave putem anonimnih studentskih anketa dva puta godišnje i putem prodekana za nastavu, koji sudjeluje u nastavi radi procjene metodičkih pristupa i interakcije sa studentima. Visoko učilište trebalo bi se više usredotočiti na kontinuirano poboljšavanje, upoznati studente s rezultatima ankete i informirati ih o specifičnim korektivnim mjerama koje je uprava poduzela kao odgovor na njihove povratne informacije. Povratne informacije iz anketa i suradničke procjene trebaju se koristiti za formalnu raspravu i prilagodbu nastavnih metoda kako bi bile učinkovite i usklađene s potrebama studenata.

Preporuke:

- Osigurati da je projektno učenje na diplomskoj razini osmišljeno za složenost na razini 7.1 HKO-a i jasno se razlikuje od prijediplomskog studija tako što uključuje napredne kompetencije kao što su donošenje odluka o arhitekturi, optimizacija i strateška odgovornost.
- Provesti formalnu politiku uporabe generativne umjetne inteligencije (Gen AI) u procesu poučavanja i učenja kako bi se osigurala etička i učinkovita integracija u studentske zadatke i istraživanja.
- Pružati sustavnu stručnu podršku nastavnicima kako bi poboljšali kompetencije za prilagodbu nastavnih metoda i materijala, ne ograničavajući se samo na tehničku obuku, s posebnim naglaskom na potrebe studenata s teškoćama.

- Uspostaviti formalni mehanizam za informiranje studenata o rezultatima anketa o zadovoljstvu te konkretnim mjerama i poboljšanjima koja se temelje na njihovim prijedlozima.

Ocjena kvalitete: ispunjen

3.3. Visoko učilište dokazuje da je osigurana odgovarajuća podrška budućim studentima.

Analiza:

Visoko učilište uspostavilo je sustav podrške kako bi osiguralo da budući studenti dobiju smjernice o akademskom napretku i prilikama za karijeru, uključujući tutore i Centar za razvoj karijera. Nastavnici se raspoređuju na određene studijske programe kako bi savjetovali studente o rješavanju problema i izvršavanju obveza. Tutori se sastaju sa studentima na početku akademske godine kako bi im pomogli u planiranju i ranom otkrivanju problema. Nadalje, svi nastavnici objavljuju raspored konzultacija na internetu radi pružanja individualne podrške studentima.

Profesionalno usmjeravanje pruža Centar za razvoj karijera, koji je posrednik između studenata,umnija i poslodavaca. Centar ima zadaću informirati studente o tržišnim kretanjima, planiranju karijere i razvoju menadžerskih vještina, često u suradnji s Hrvatskim zavodom za zapošljavanje, međutim njegove usluge moraju biti u potpunosti funkcionalne u praksi. Interese studenata dodatno štiti Studentski zbor čiji predstavnici sudjeluju u donošenju odluka na visokom učilištu.

Visoko učilište ima postupke za psihološku i zdravstvenu podršku putem partnerstva sa Zavodom za javno zdravstvo Međimurske županije, uključujući liječničke preglede, radionice za mentalno zdravlje i psihosocijalnu pomoć, koje su studentima dostupne individualno i najčešće bez potrebe za uputnicom. Uočeno je da studenti nisu dovoljno upoznati s dostupnom psihološkom i zdravstvenom podrškom, što znači da se te usluge moraju aktivnije promicati. Pravna podrška i informacije o pravima pružaju se putem specijaliziranih brošura, a studenti bi također trebali biti bolje informirani o disciplinskim i žalbenim postupcima.

Za potrebe studenata s otežanim kretanjem osiguran je fizički pristup putem rampi i dizala, prilagođene sobe u studentskim domovima i specijalizirana oprema. Osoba za pomoć studentima s teškoćama koordinira individualizirane prilagodbe i informira nastavnike o potrebnim izmjenama. Kad je riječ o međunarodnoj mobilnosti, visoko učilište ima Erasmus+ povelju (2021.–2027.) i osigurava podršku Erasmus koordinadora i programa Student Buddies, koji stranim studentima pomaže da se prilagode životu u

Čakovcu. Stručne službe imaju produženo radno vrijeme samo jedan dan u tjednu za studente koji su zaposleni, a radno vrijeme knjižnice moglo bi se bolje prilagoditi izvanrednim studentima, kojima bi mogao biti potreban pristup izvan standardnog radnog vremena.

Visoko učilište ima odgovarajući broj osoblja, a trenutačno zapošljava 15 članova stručnog, administrativnog i tehničkog osoblja u stručnim službama. Uredi su dobro opremljeni i odgovarajuće su veličine za potrebe ustanove. Osim toga, Studentski dom Čakovec ima 39 ležajeva i studentski restoran, čime se osiguravaju visoki standardi studentskog života. Budući da se program prvenstveno izvodi na hrvatskom jeziku, međunarodna mobilnost zahtijeva dodatnu podršku na engleskom jeziku kako bi se učinkovito pomoglo dolaznim studentima.

Preporuke:

- Koristiti učinkovitije komunikacijske i informacijske kanale kako bi svi studenti bili upoznati sa svim uslugama podrške, uključujući disciplinske i žalbene postupke.
- Jasno i javno objaviti formalne postupke karijernog savjetovanja studenata, kao i konkretne načine ostvarivanja psihološke i pravne podrške te podrške za studente s teškoćama.
- Unaprijediti podršku za dolaznu i odlaznu mobilnost povećanjem dostupnosti informacija (putem interneta) i administrativne pomoći na engleskom jeziku.
- Centar za razvoj karijera trebao bi aktivnije predstaviti svoje usluge na mrežnoj stranici, uključujući resurse za razvoj karijera i priče o uspjehu kako bi se potaknulo veće sudjelovanje studenata.
- Prilagoditi sve administrativne usluge i radno vrijeme knjižnice kako bi se osigurao bolji pristup izvanrednim studentima.

Ocjena kvalitete: ispunjen

3.4. Predviđeno je objektivno i dosljedno vrednovanje i ocjenjivanje studentskih postignuća kako bi se osiguralo stjecanje svih predviđenih ishoda učenja.

Analiza:

Visoko učilište predvidjelo je transparentan sustav vrednovanja u kojem su kriteriji i metode ocjenjivanja definirani u opisima kolegija i objavljeni na mrežnim stranicama prije početka akademske godine. Na uvodnim predavanjima nastavnici trebaju informirati studente o očekivanim ishodima učenja, provjerama znanja, rokovima i

udjelu svake sastavnice u konačnoj ocjeni. Metode vrednovanja, uključujući aktivno učenje, seminarske radove, kolokvije i završne ispite, prilagođene su prirodi kolegija.

Prema modelu vrednovanja visokog učilišta, za dovršetak kolegija potrebno je ostvariti najmanje 50 % bodova iz svakog ishoda učenja, čime se osigurava da se svaka pojedina kompetencija doista usvoji. Kontinuirano praćenje omogućeno je putem sustava Merlin, a rezultati pismenih ispita trebali bi se objaviti u roku od pet radnih dana, dok se rezultati usmenih ispita priopćavaju odmah.

Tijekom vrednovanja uzimaju se u obzir posebne okolnosti studenata s teškoćama. Osoba za podršku studentima s teškoćama informira nastavno osoblje o specifičnim potrebama, što omogućuje prilagodbu ispitnih postupaka (npr. produljeno vrijeme ili prilagođeni formati), što osigurava postizanje predviđenih ishoda učenja.

Kako bi se zajamčila nepristranost i objektivnost, ispiti se obično provode javno u prisutnosti više studenata. Kvalitetu vrednovanja prati i prodekan za nastavu, koji sudjeluje na nastavi kako bi ocijenio metodološki pristup nastavnika. Formalni žalbeni postupak omogućuje studentima da zatraže ponovno provjeru znanja pred ispitnim povjerenstvom. Također se mora osigurati da se od studenata ne zahtijeva ponavljanje ishoda učenja koje su već položili.

U dopunjenom programu poboljšani su kriteriji vrednovanja i ocjenjivanja Diplomskog rada. Oblikovani su ishodi učenja diplomskog rada (I1–I5), a vrednovanja se sastoji od pet elemenata koji obuhvaćaju sve ključne dimenzije diplomskog rada. Mehanizam osiguravanja kvalitete daje sustavan prikaz mentorstva, sumentorstva i postupka odobravanja teme.

Zaključno, premda je određena povezanost uspostavljena, potrebno je u svim opisima kolegija eksplicitnije prikazati vezu između konkretnih zadataka i pojedinih ishoda učenja radi konstruktivnog poravnanja, kako je predviđeno standardom 2 (2.3 i 2.4).

Preporuke:

- U skladu s načelima konstruktivnog poravnanja, ažurirati sve opise kolegije tako da jasno prikazuju povezanost pojedinih ispita i zadataka s dokazivanjem postizanja ishoda učenja kolegija.
- Osigurati da se od studenata ne zahtijeva ponovno vrednovanje ishoda učenja koje su već uspješno položili.
- Razmotriti uvođenje rubrika za vrednovanje te njihovu dostupnost studentima za sve vrste zadataka, posebice za projektne radove, radi ujednačenijeg ocjenjivanja među nastavnicima.

- Povezati rezultate studentskih anketa s analizom prolaznosti te ih koristiti kao temelj za formalne prilagodbe sustava vrednovanja u kolegijima s kontinuirano slabijim rezultatima.
- Koristiti učinkovitiju komunikaciju kako bi svi studenti u bili dobro upoznati s disciplinskim postupkom, žalbenim postupcima i dostupnim uslugama podrške putem više kanala.

Ocjena kvalitete: djelomično ispunjen

IV. Nastavnički kapaciteti i infrastruktura

4.1. Visoko učilište osigurava odgovarajuće nastavničke kapacitete za realizaciju studijskog programa i stjecanje predviđenih ishoda učenja. – (Tablica 3, Tablica 4, Tablica 5)

Analiza:

Visoko učilište ima odgovarajući broj nastavnika zaposlenih u punom radnom vremenu na neodređeno vrijeme. Trenutačno je zaposleno 20,5 nastavnika u punom radnom vremenu, od kojih će devet biti izravno uključeno u izvođenje stručnog diplomskog studija Primijenjeno industrijsko računarstvo. Konkretno, 9 od 16 nastavnika koji će izvoditi nastavu na ovom studiju zaposleno je u punom radnom vremenu na Veleučilištu.

Kumulativno nastavno opterećenje zaposlenih nastavnika iznosi 780 kontakt sati, što predstavlja približno 59 % ukupnog neposrednog nastavnog opterećenja na studiju. Dodatnih 8 vanjskih suradnika izvodit će 540 kontakt sati. Slijedom toga, zaposleni nastavnici pokrivaju 59 % ukupne nastave (789 od 1.329 kontakt sati).

Omjer ukupnog broja upisanih studenata i ukupnog broja nastavnika zaposlenih u punom radnom vremenu i onih u naslovnim nastavnim zvanjima ne prelazi omjer od 30:1. U Tablici 3. navedeno je da je omjer 9:1. Konkretno, godišnje nastavno opterećenje nastavnika u prihvatljivim je granicama i ne premašuje 20 % standardnog godišnjeg nastavnog opterećenja.

Iako su kvantitativni pokazatelji broja zaposlenih zadovoljavajući, profil kvalifikacija nastavnika može se unaprijediti. Prema podacima navedenim u Tablici 5., ograničena je znanstvena i stručna izdavačka aktivnost, kako s obzirom na broj publikacija u posljednjih pet godina, tako i prema pokazateljima citiranosti. Nadalje, većina nastavnika trenutačno ima zvanje predavača ili višeg predavača. Za učinkovito izvođenje studija na diplomskoj razini, bilo bi poželjno da visoko učilište poboljša taj profil pružanjem podrške

nastavnicima za stjecanje dodatnih akademskih kvalifikacija ili zapošljavanjem visokokvalificiranih nastavnika sa specijaliziranim iskustvom u primijenjenom industrijskom računarstvu.

Preporuke:

- Povećati znanstvenu i stručnu aktivnost, prvenstveno povećanjem broja objavljenih radova u relevantnim znanstvenim i stručnim publikacijama. Time će se osigurati da nastavnici prate nove trendove i postignuća u struci i znanstvenim istraživanjima u području.
- Izraditi strateški kadrovski plan koji uključuje zapošljavanje novih nastavnika s naprednim kvalifikacijama i specijaliziranim znanjima iz područja industrijskog računarstva. Uspostaviti mjere potpore i poticaje kako bi se nastavnici potaknuli na daljnje akademsko obrazovanje i stručno usavršavanje, čime bi se ojačao ukupni profil kvalifikacija nastavnika koji će izvoditi studij.

Ocjena kvalitete: djelomično ispunjen

4.2. Kvalifikacije i radno iskustvo vanjskih suradnika prikladni su za realizaciju programa i stjecanje predviđenih ishoda učenja. (Tablica 5)

Analiza:

Vanjski suradnici angažirani na studiju imaju vrijedno stručno iskustvo iz područja industrijskog računarstva. Konkretno, petero ih je trenutačno zaposleno u industriji, dok troje radi na drugim obrazovnim ustanovama. Međutim, u Tablici 5. navodi se da vanjski suradnici u posljednjih pet godina nemaju zabilježene radove ni citate, što upućuje na vrlo ograničeno objavljivanje znanstvenih i stručnih radova. Iako vanjski suradnici iz industrije učinkovito integriraju postojeće stručno znanje s tržišta rada u nastavu, čini se ne sudjeluju u najnovijim istraživanjima. Konkretno, u Tablici 5. nisu navedene stručne ili znanstvene publikacije u proteklih pet godina, a predložena literatura za određene kolegije je zastarjela.

Za svakog vanjskog suradnika priložena je suglasnost o prihvatanju nastavnih obveza, zajedno s izjavama čelnika dviju obrazovnih ustanova u kojima rade.

Pravilnik o završnom i diplomskom radu omogućava vanjskim suradnicima sudjelovanje u mentoriranju završnih i diplomskih radova. Međutim, kako bi se osigurali dosljedni standardi kvalitete studentskih radova, bilo bi poželjno uvesti model sumentorstva prema kojem vanjski suradnici surađuju s nastavnicima u mentoriranju rada, a ne kao samostalni mentori.

Veleučilište potiče organizaciju stručne prakse studenata u vanjskim partnerskim tvrtkama i ustanovama. Nadalje, dijelovi studijskog programa mogu se izvoditi u tvrtkama koje surađuju u provedbi aktivnosti stručne prakse.

Prema podacima u Tablici 5., vanjski suradnici nisu sudjelovali u internim ili vanjskim programima stručnog usavršavanja iz pedagoških kompetencija (nema navedenih primjera). Uбудuće bi bilo korisno da visoko učilište potiče i pruža prilike vanjskim suradnicima da razviju nastavne kompetencije kroz formalno osposobljavanje.

Preporuke:

- Vanjskim suradnicima preporučuje se jačanje stručnih i istraživačkih kompetencija kroz intenzivnije objavljivanje znanstvenih i stručnih radova, kako bi njihov rad odražavao suvremene trendove u području.
- Omogućiti vanjskim suradnicima sudjelovanje u formalnim programima za razvoj pedagoških kompetencija, čime bi se unaprijedila kvaliteta nastave i učinkovita nastavna praksa.
- Uspostaviti formalni sustav sumentorstva nastavnika i industrijskih partnera, uz jasno propisane postupke mentoriranja diplomskih radova.

Ocjena kvalitete: djelomično ispunjen

4.3. Prostor, oprema i cjelokupna infrastruktura (učionice, laboratoriji, knjižnica i dr.) odgovarajući su za provedbu studijskog programa i osiguravaju postizanje predviđenih ishoda učenja. – (Tablica 6)

Analiza:

Visoko učilište premašuje minimalni uvjet od 1 m² prostora po studentu. Konkretno, Veleučilište raspolaže s ukupno 2 442 m² prostora, od čega je 1 303 m² namijenjeno učionicama, laboratorijima/praktičnim prostorijama i informatičkim predavaonicama. Kada se podijeli s ukupnim predviđenim brojem studenata (510), to daje omjer od 4,78 m² po studentu (ili 2,55 m² po studentu ako se uzmu u obzir samo prostori za izvođenje nastave), što značajno premašuje propisani minimum.

Prostori, oprema i infrastruktura dobro su opremljeni za potrebe izvođenja studija, uključujući 190 računala, specijalizirani softver i hardver za laboratorij za virtualnu stvarnost te pristup najsuvremenijoj opremi za 3D ispis i proizvodnju aditiva dostupnoj u Metalskoj jezgri Čakovec.

Objekti i infrastruktura primjereni su za obavljanje stručne i znanstveno-istraživačke djelatnosti. Prostori su nedavno renovirani, a visoko učilište ima kapacitete za daljnje proširenje u slučaju potrebe. Strateška blizina kampusa, Metalske jezgre Čakovec i Tehnološko-inovacijskog centra Međimurje omogućuje blisku suradnju i otvara vrijedne prilike za institucionalni razvoj.

Visoko učilište osiguralo je odgovarajuće računalne resurse za studente, uključujući bežični pristup internetu u svim prostorima koje koriste studenti. Osim toga, studenti imaju pristup namjenskom prostoru za učenje u knjižnici, koji je otvoren 24 sata dnevno.

Preporuke: nema

Ocjena kvalitete: ispunjen

4.4. Knjižnica i njezina opremljenost te pristup dodatnim sadržajima osiguravaju dostupnost literature i knjižničnih usluga za potrebe izvođenja studija. – (Tablica 7)

Analiza:

Knjižnica posjeduje zbirku od 7 228 knjiga i 2 854 udžbenika te nekoliko elektroničkih i tiskanih časopisa. Međutim, dio literature za studij potrebno je ažurirati kako bi odražavala trenutna kretanja u području. Potrebno je odrediti prioritete za nabavu udžbenika i razmotriti proširenje pristupa digitalnim materijalima za studij, osobito resursima dostupnim na engleskom jeziku, kako bi se povećala relevantnost materijala za učenje.

Studenti i nastavnici angažirani na predloženom studiju imaju sveobuhvatan pristup informatičkim i računalnim resursima, uključujući bežični internet i knjižničnu građu. Korisnici imaju internetski pristup nacionalnim bazama podataka na temelju nacionalnih ugovora o licenciranju. Osim toga, studenti mogu pristupiti bežičnoj mreži eduroam koristeći svoje AAI@EduHr vjerodajnice, što omogućuje jednostavno povezivanje na svim visokim učilištima.

Knjižnični prostori i resursi ispunjavaju uvjete za kvalitetno studiranje u skladu sa Standardima za visokoškolske, sveučilišne i znanstvene knjižnice (Narodne novine 81/22).

Preporuke:

- Knjižnica treba izraditi plan sustavne nabave kako bi osigurala dostupnost i ažurnost literature navedene u opisima kolegija.

- Osigurati pretplate na digitalne knjižnične platforme i baze podataka za pristup suvremenoj literaturi i resursima, uključujući materijale na engleskom jeziku.
- Razmotriti i prilagoditi radno vrijeme administrativnih službi i knjižnice kako bi se zadovoljile potrebe izvanrednih studenata te osigurao jednak pristup osnovnim uslugama podrške i resursima za učenje za sve skupine studenata.

Ocjena kvalitete: ispunjen

4.5. Visoko učilište osigurava potrebna financijska sredstva za organizaciju rada i kvalitetnu provedbu planiranoga studijskog programa. – (Tablica 8)

Analiza:

Visoko učilište osigurava odgovarajuća financijska sredstva za izvođenje studija. Kao javno visoko učilište, ustanova je izradila financijske projekcije koje prikazuju prihode od školarina iz više izvora: izračunati su očekivani prihodi od subvencija Ministarstva po godini studija, a za predloženu kvotu od 20 izvanrednih studenata procijenjeni su i predviđeni godišnji prihodi od školarina.

Preporuke: nema

Ocjena kvalitete: ispunjen

☐ **DORADITI STUDIJ**

MIŠLJENJE STRUČNOG POVJERENSTVA NAKON DORADE

Stručno povjerenstvo je nakon primitka dopunjene dokumentacije stručnog diplomskog studija Primijenjeno industrijsko računarstvo razmotrilo revidirani program i dokumentaciju te donijelo svoju konačnu preporuku. Stručno povjerenstvo je u početku utvrdilo 16 konkretnih zahtjeva za izmjene u standardima 1.1 (1), 1.3 (1), 2.2 (3), 2.3 (4), 2.4 (6) i 3.4 (1).

U dopunjenom Zahtjevu uspješno je riješena većina uočenih nedostataka, što upućuje na ozbiljan pristup visokog učilišta unapređenju kvalitete programa i spremnost na konstruktivno uvažavanje stručnih preporuka. Međutim, Stručno povjerenstvo je utvrdilo niz dodatnih točaka za poboljšanje koje su detaljno razrađene u analizi svakog standarda i sažete u nastavku kao preporuke za buduće aktivnosti. Opseg, redoslijed i tempo provedbe navedenih preporuka diskrecijsko su pravo visokog učilišta, u skladu s vlastitim procjenama izvedivosti, rokovima i strateškim prioritetima za kontinuirani razvoj ovog studija.

ZAKLJUČNA PREPORUKA ČLANOVA STRUČNOG POVJERENSTVA:

a. ☒ **IZDAVANJE DOPUSNICE, obrazloženje:**

Stručno povjerenstvo **preporučuje izdavanje** dopusnice za izvođenje studija Primijenjeno industrijsko računarstvo jer ispunjava sve osnovne uvjete za akreditaciju. Program odgovara na strateški manjak STEM kadrova u sjeverozapadnoj Hrvatskoj jedinstvenim usmjerenjem na primijenjeno industrijsko računarstvo, čime odgovara na konkretne potrebe tržišta rada. Opsežne izmjene omogućile su podizanje ishoda učenja na razinu 7.1 HKO-a, provođenje konstruktivnog poravnanja u svim opisima kolegija te osuvremenjivanje nastavnih sadržaja uz uključivanje recentne literature. Okosnicu programa predstavlja diplomski rad od 30 ECTS bodova, uz primjenu modela sumentorstva akademskog i industrijskog mentora. Iako je Stručno povjerenstvo utvrdilo niz mogućnosti za dodatna poboljšanja, dopunjeni Zahtjev usmjeren je na kvalitetu studijskog programa te zadovoljava uvjete za pokretanje studija. Stručno povjerenstvo ocjenjuje da je visoko učilište spremno za izvođenje studijskog programa.

b. ☐ **ODBIJANJE ZAHTJEVA ZA IZDAVANJE DOPUSNICE, obrazloženje:**

PRILOZI

1. Sažetak ocjena kvalitete – tablice

<i>Ocjena razine kvalitete po temama</i>			
<i>Naziv teme</i>	Nije ispunjen	Djelomično ispunjen	Ispunjen
<i>I. Unutarnje osiguravanje kvalitete</i>			X
<i>II. Studijski program</i>		X	
<i>III. Nastavni proces i podrška studentima</i>			X
<i>IV. Nastavnički kapaciteti i infrastruktura</i>			X

<i>Ocjena razine kvalitete po standardima</i>			
<i>I. Unutarnje osiguravanje kvalitete</i>	Nije ispunjen	Djelomično ispunjen	Ispunjen
1.1. Opravdanost pokretanja novog studija jasno je obrazložena u odnosu na misiju i strateške ciljeve visokog učilišta te gospodarske i društvene potrebe.			X
1.2. Studijski je program prošao odgovarajući proces unutarnjeg osiguravanja kvalitete i visoko učilište formalno ga je odobrilo.			X
1.3. Visoko učilište prikupljat će, analizirati i koristiti relevantne podatke za učinkovito upravljanje i kontinuirano unapređivanje studija u skladu s objavljenom politikom osiguravanja kvalitete.			X
1.4. Visoko učilište informira javnost o svojim studijima, planovima za donošenje novih, odnosno o izmjenama postojećih studija.		X	

<i>Ocjena razine kvalitete po standardima</i>			
<i>II. Studijski program</i>	Nije ispunjen	Djelomično ispunjen	Ispunjen
2.1. Predloženi studijski program usklađen je sa standardom kvalifikacije upisanim u Registar HKO-a.			Nije primjenjivo
2.2. Predviđeni ishodi učenja studijskog programa u skladu su s kompetencijama koje student treba steći završetkom studija i odgovaraju razini HKO-a i EQF-a.		X	
2.3. Predviđeni ishodi učenja kolegija usklađeni su s predviđenim ishodima učenja studijskog programa.		X	
2.4. Sadržaj studijskog programa omogućava studentima postizanje svih predviđenih ishoda učenja.		X	
2.5. Raspodjela ECTS bodova u skladu je s predviđenim stvarnim studentskim opterećenjem.			X
2.6. Studentska/stručna praksa sastavni je dio studijskog programa (ako je primjenjivo).		X	
2.7. Ako je riječ o studiju čijim se završetkom stječe pravo pristupa reguliranoj profesiji, on je usklađen s nacionalnim i europskim propisima te preporukama nacionalnih i međunarodnih strukovnih udruženja.			Nije primjenjivo

<i>Ocjena razine kvalitete po standardima</i>			
<i>III. Nastavni proces i podrška studentima</i>	Nije ispunjen	Djelomično ispunjen	Ispunjen
3.1. Uvjeti upisa, kriteriji upisa i postupak upisa na studij jasno su definirani i transparentni te jamče potrebno predznanje studenata.			X
3.2. Planirane nastavne metode jamče poučavanje usmjereno na studenta i postizanje svih predviđenih ishoda učenja.			X
3.3. Visoko učilište dokazuje da je osigurana odgovarajuća podrška budućim studentima.			X
3.4. Predviđeno je objektivno i dosljedno vrednovanje i ocjenjivanje studentskih postignuća kako bi se osiguralo stjecanje svih predviđenih ishoda učenja.		X	

<i>Ocjena razine kvalitete po standardima</i>			
<i>IV. Nastavnički kapaciteti i infrastruktura</i>	Nije ispunjen	Djelomično ispunjen	Ispunjen
4.1. Visoko učilište osigurava odgovarajuće nastavničke kapacitete za realizaciju studijskog programa i stjecanje predviđenih ishoda učenja.		X	
4.2. Kvalifikacije i radno iskustvo vanjskih suradnika prikladni su za realizaciju programa i stjecanje predviđenih ishoda učenja.		X	
4.3. Prostor, oprema i cjelokupna infrastruktura (učionice, laboratoriji, knjižnica i dr.) odgovarajući su za provedbu studijskog programa i osiguravaju postizanje predviđenih ishoda učenja.			X
4.4. Knjižnica i njezina opremljenost te pristup dodatnim sadržajima osiguravaju dostupnost literature i knjižničnih usluga za potrebe izvođenja studija.			X
4.5. Visoko učilište osigurava potrebna financijska sredstva za organizaciju rada i kvalitetnu provedbu planiranoga studijskog programa.			X

2. Site-Visit Protocol

	Srijeda, 21. siječnja 2026.	Wednesday, 21 January 2026
10:00 – 10:45	Sastanak s Upravom Veleučilišta (<i>bez prezentacije</i>)	Meeting with the Management of HEI (<i>no presentation</i>)
10:45 – 10:50	Pauza	Break
10:50 – 11:50	Sastanak s voditeljem studijskog programa	Meeting with the Head of the study programme
11:50 – 12:00	Pauza	Break
12:00 – 12:45	Sastanak sa studentima stručnog prije diplomskog studija Računarstvo	Meeting with students of the professional undergraduate study Computer Science
12:45 – 13:00	Pauza	Break
13:00 – 14:00	Sastanak s nastavnicima koji će biti angažirani na studijskom programu (<i>u stalnom radnom odnosu - nisu na rukovodećim mjestima</i>) i vanjskim suradnicima	Meeting with teachers (<i>employed full time – except those in managerial positions</i>) and external associates
14:00 – 15:30	Radni ručak	Working lunch
15:30 – 16:30	Obilazak Veleučilišta (<i>knjižnica, učionice, informatičke učionice, laboratoriji/praktikumi, ured za studente</i>)	Tour of the HEI (<i>library, classrooms, computer classrooms, laboratories/practicums, Office for students</i>)
16:30 – 17:15	Sastanak s vanjskim dionicima – predstavnicima strukovnih i profesionalnih udruženja, poslovne zajednice, poslodavcima, stručnjacima iz prakse, organizacijama civilnog društva	Meeting with external stakeholders – representatives of professional organisations, business sector/industry sector, professional experts, non-governmental organisations
17:15 – 17:30	Organizacija dodatnog sastanka o otvorenim pitanjima, prema potrebi	Organisation of additional meeting on open questions, if needed
17:30 – 17:50	Interni sastanak članova stručnog povjerenstva – priprema za završni sastanak	Internal meeting of the panel members – preparation for the exit meeting

17:50 – 18:00	Završni sastanak s Upravom Veleučilišta	Exit meeting with the Management of HEI
----------------------	--	--