



POROČILO O ANALIZI STANJA

Pilotni projekt NARAVOSLOVNO-MATEMATIČNE VSEBINE PRI RAZVOJU DIGITALNIH KOMPETENC

Avtorji dokumenta: doc. dr. Eva Klemenčič, asist. dr. Petra Cajnko, asist. Katja Hanžič, doc. dr. Borut Macuh, red. prof. dr. Robert Repnik, red. prof. dr. Matej Mencinger

Založnik: Fakulteta za naravoslovje in matematiko UM

Maribor, 2024

KAZALO

SPLOŠNI PODATKI	3
OPIS POTEKA DELA PO PODAKTIVNOSTIH	5
PRIPRAVA METODOLOGIJE IN INSTRUMENTARIJA ZA ANALIZO STANJA	7
REZULTATI.....	12
PRIMERJALNA ANALIZA IZBRANIH UČNIH ENOT NA FAKULTETI ZA NARAVOSLOVJE IN MATEMATIKO	12
PRIMERJALNA ANALIZA IZBRANIH UČNIH ENOT NA FAKULTETI ZA GRADBENIŠTVO, PROMETNO INŽENIRSTVO IN ARHITEKTURO	20
MOREBITNE TEŽAVE.....	27
ZAKLJUČKI	27
PRILOGE	28

KAZALO TABEL

TABELA 1. ČLANI PROJEKTNE SKUPINE.	4
TABELA 2. PODAKTIVNOSTI ANALIZE STANJA	5
TABELA 3. KLJUČNE BESEDNE ZVEZE ZA ANALIZO VKLJUČENOSTI KOMPETENC V UČNE NAČRTE.	9
TABELA 4. IZBRANE UČNE ENOTE NA ŠTUDIJSKIH PROGRAMIH FAKULTETE ZA NARAVOSLOVJE IN MATEMATIKO.	13
TABELA 5. IZBRANE UČNE ENOTE NA ŠTUDIJSKIH PROGRAMIH FAKULTETE ZA GRADBENIŠTVO, PROMETNO INŽENIRSTVO IN ARHITEKTURO.	20

KAZALO SLIK

SLIKA 1. ZASLONSKA SLIKA INSTRUMENTARIJA ZA PRIMERJALNO ANALIZO SORODNIH UČNIH ENOT.....	7
SLIKA 2. ZASLONSKA SLIKA INSTRUMENTARIJA ZA VNOS ČASOVNIH SPREMEMB IZBRANIH UČNIH ENOT.	8
SLIKA 3. ZASLONSKA SLIKA POSODOBLJENEGA INSTRUMENTARIJA ZA ANALIZO.....	9
SLIKA 4. PRIMER ZAPISA V INSTRUMENTARIJ ZA PRIMERJAVO VKLJUČENOSTI IZBRANIH KOMPETENC NA IZBRANIH SORODNIH UČNIH ENOTAH.	12

SPLOŠNI PODATKI

Pilotni projekt NARAVOSLOVNO-MATEMATIČNE VSEBINE PRI RAZVOJU DIGITALNIH KOMPETENC v sklopu »Načrta za okrevanje in odpornost, projekta Reforma visokega šolstva za zelen in odporen prehod v Družbo 5.0« se izvaja na Fakulteti za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru (FNM UM) in na Fakulteti za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo Univerze v Mariboru (FGPA UM), v obdobju od 1. 9. 2022 do 31. 8. 2025. Pilotni projekt zajema primerjavo med visokošolskimi in univerzitetnimi študijskimi programi na področju matematičnih in fizikalnih učnih enot. Primerjava je osredotočena na vsebine, ki vključujejo razvoj energetske pismenosti in omogočajo obravnavo na način, ki spodbuja razvoj naprednih digitalnih kompetenc, kot na primer reševanje problemov, meritve, modeliranje, napovedovanje, simulacije ter smiselna uporaba IKT. Na podlagi rezultatov analiz se bodo izvedele delavnice/tečajji iz tistih tematik, za katere se bo izkazalo, da niso zadostno utrjene, so pa študentom nujno potrebne za boljšo prehodnost, razvoj prej omenjenih kompetenc ipd. V sklope proste izbirnosti bodo te vsebine ponujene tudi študentom na drugih študijskih programih Univerze v Mariboru ter tudi drugim posameznikom, z možnostjo pridobitve mikrodokazila.

V pilotni projekt so vključeni raziskovalci in strokovni sodelavci z obeh sodelujočih članic FNM UM in FGPA UM (tabela 1). Na začetku projekta je bil ustanovljen projektni svet, ki načrtuje in nadzira izvedbo projektnih nalog ter skrbi za sledenje zastavljenemu časovnemu okvirju z namenom doseči vse kazalnike zastavljene v projektni prijavi.

Na pilotnem projektu so predvidene aktivnosti:

- A1) Analiza stanja;
- A2) Celovito načrtovanje za razvoj kompetenc za digitalni in zeleni prehod;
- A3) Celovita implementacija za razvoj kompetenc za digitalni in zeleni prehod ter vseživljenjsko učenje;
- A4) Evalvacija.

V poročilu analize stanja so predstavljeni rezultati projekta za obdobje od 1. 9. 2022 do 20. 6. 2023 (aktivnost A1). Pri projektnih aktivnostih priprave metodologije in instrumentarijev, dokumentni analizi in obdelavi podatkov so sodelovali raziskovalci zapisani v tabeli 1, ki so v tem obdobju bili zaposleni na projektu. Poročilo so pripravili člani projektnega sveta, dr. Eva Klemenčič, dr. Robert Repnik, dr. Petra Cajnko, dr. Matej Mencinger, ter dr. Borut Macuh in dr. Katja Hanžič.

Poročilo analize stanja je bilo predstavljeno na prvem monitoringu pilotnega projekta NOO, ki ga je izvedel MVZI, 29. 6. 2023.

Tabela 1. Člani projektne skupine.

Član projektne skupine		Članica	Obdobje zaposlitve	Vloga
Barbara	Arcet	FNM	1.5.2023-31.12.2023	raziskovalka
Natalija	Bratina	FNM	1.12.2022-2.3.2023	strokovna sodelavka
Petra	Cajnko	FNM	1.10.2022-31.8.2025	koordinatorica pilotnega projekta, članica projektne sveta
Daša	Donša	FNM	1.1.2023-31.8.2025	raziskovalka
Brigita	Ferčec	FGPA	1.10.2022-30.9.2023	raziskovalka
Katja	Hanžič	FGPA	1.1.2023-31.8.2025	raziskovalka
Arbresha	Hölbl	FNM	1.11.2022-31.8.2025	raziskovalka
Irena	Hrastnik Ladinek	FGPA	1.10.2022-30.9.2023	raziskovalka
Marko	Jakovac	FNM	1.9.2022-31.10.2022	vodja projekta, član projektne sveta
Veno Jaša	Grujić	FNM	1.10.2022-31.8.2025	raziskovalec
Teja	Kac	FNM	1.10.2022-31.12.2022	raziskovalka
Aleksandra	Kalacun Škorjanc	FNM	1.4.2023-3.5.2023	strokovna sodelavka
Eva	Klemenčič	FNM	1.9.2022-31.8.2025	vodja projekta, članica projektne sveta
Borut	Macuh	FGPA	1.1.2023-31.8.2025	raziskovalec
Matej	Mencinger	FGPA	1.10.2022-31.8.2025	član projektne sveta, raziskovalec
Robert	Repnik	FNM	1.9.2023 – 31.8.2025	član projektne sveta, koordinator FNM-FGPA
Polona	Repolusk	FNM	1.1.2023-31.8.2025	raziskovalka
Mitja	Slavinec	FNM	1.9.2022-31.8.2025	raziskovalec
Venkato Subba Rao	Jampani	FNM	14.4.2023-3.7.2023	raziskovalec
Andrej	Taranenko	FNM	1.10.2022-31.12.2022	raziskovalec
Niko	Tratnik	FNM	1.10.2022-31.12.2022	raziskovalec
Leon	Vratar	FNM	12.6.2023-31.8.2025	strokovni sodelavec
Jan	Zmazek	FNM	1.10.2022-31.8.2025	raziskovalec

OPIS POTEKA DELA PO PODAKTIVNOSTIH

Aktivnost A1 Analiza stanja je razdeljena na devet podaktivnosti, ki so zapisane v tabeli 2.

Tabela 2. Podaktivnosti analize stanja

oznaka	aktivnost
A1	ANALIZA STANJA
A1.1	Priprava metodologije in instrumentarija za analizo stanja
A1.2	Primerjalna analiza izbranih učnih načrtov
A1.3	Analiza sprememb izbranih učnih načrtov
A1.4	Analiza vključenosti digitalnih kompetenc
A1.5	Analiza vključenosti kompetenc logičnega, algoritmičnega in abstraktnega mišljenja
A1.6	Analiza vključenosti naravoslovnih kompetenc
A1.7	Analiza vključenosti energetske pismenosti in systemskega mišljenja
A1.8	Obdelava podatkov analize stanja
A1.9	Priprava poročila

V septembru 2022 smo pričeli z delom na aktivnosti A1 Analiza stanja. Analiza stanja je potrebna za razumevanje trenutnega stanja učnih enot na izbranih VS in UN študijskih programih. Za doseg kazalca zastavljenega ob prijavi projekta, tj. priprava poročila analize stanja na začetku pilotnega projekta, smo aktivnost A1 razdelili na devet podaktivnosti, ki so zapisane v tabeli zgoraj.

V okviru podaktivnosti *A1.1 Priprava metodologije in instrumentarija za analizo stanja* smo pregledali obstoječe raziskovalne metode za primerjalno analizo učnih načrtov in se odločili za dokumentno analizo in analizo po ključnih besedah. Osredotočili smo se na učne načrte študijskih programov Gradbeništvo UN (FGPA UM), Gradbeništvo VS (FGPA UM), Fizika UN (FNM UM), Matematika UN (FNM UM) in Predmetni učitelj (enovit magistrski študijski program FNM UM) - usmeritev izobraževalna fizika, izobraževalna matematika in izobraževalna biologija. Za primerjavo smo izbrali učne enote s sorodnimi vsebinami in/ali učnimi izidi. Za izbrane učne enote smo pogledali tudi njihov časovni razvoj. Za zagotavljanje objektivnosti in sistematičnosti dokumentne analize smo pripravili instrumentarij in sicer preglednico za vnos primerjave sorodnih učnih enot in preglednico za vnos sprememb izbranih učnih enot skozi čas. Preglednico za vnos primerjave sorodnih učnih enot smo v februarju posodobili

in dodali analizo vključevanja digitalnih kompetenc, kompetenc logičnega, algoritmičnega in abstraktnega mišljenja, naravoslovnih kompetenc in energetske pismenosti.

Podaktivnost A1.2 *Primerjalna analiza izbranih učnih načrtov* smo pričeli izvajati v oktobru 2022 in jo zaključili v januarju 2023. Primerjali smo izbrane učne načrte, pri čemer smo se osredotočali na razlike in podobnosti strukture kontaktnih ur, vsebine, ciljev in kompetenc, predvidenih študijskih rezultatov, metod poučevanja in učenja in načinov ocenjevanja. Izkazalo se je, da moramo metodologijo nadgraditi, saj nekatere razlike in podobnosti samo iz dokumentne analize niso vidne. V ta namen smo z januarjem 2023 pričeli s pripravo standardiziranega intervjuja (A1.1). Zaradi časovnega obsega intervjujev in usklajevanja terminov z nosilci ter izvajalci učnih enot, bodo rezultati intervjujev predstavljeni v poročilu A2, kjer bomo rezultate lahko tudi lažje interpretirali na podlagi določenega zahtevanega nivoja razvoja izbranih kompetenc ter vsebin in veščin, ki razvoj teh kompetenc podpirajo.

V februarju 2023 smo pričeli z podaktivnostjo A1.3 *Analiza sprememb izbranih učnih načrtov*, kjer smo pregledali večje spremembe učnih načrtov skozi čas od bolonjske prenove naprej. Zanimal nas je tudi vzrok za določeno spremembo in učinek spremembe.

Za izvedbo podaktivnosti A1.4, A1.5, A1.6 in A1.7 (*Analiza vključenosti digitalnih kompetenc, kompetenc logičnega, algoritmičnega in abstraktnega mišljenja, naravoslovnih kompetenc in energetske pismenosti*) smo pripravili delavnice, skozi katere smo s sodelavci na projektu poenotili razumevanje posameznih kompetenc za čimbolj objektivno analizo. Pripravili smo seznam ključnih besed in ključnih pojmov za iskanje vključenosti posameznih kompetenc. Podaktivnost se je zaključila z marcem 2023.

V aprilu in maju 2023 smo se osredotočili na podaktivnost A1.8 *Obdelava podatkov in analize stanja* ter A1.9 *Priprava poročila*. V poročilu je zajeta primerjalna analiza razlik in podobnosti med sorodnimi učnimi enotami ter analiza vključenost izbranih kompetenc. Poročilo analize stanja je izhodišče za aktivnost A2.

PRIPRAVA METODOLOGIJE IN INSTRUMENTARIJA ZA ANALIZO STANJA

Za analizo stanja smo izbrali tri uveljavljene metode: dokumentna analiza, analiza po ključnih besedah in standardiziran (pol-strukturiran) intervju. V ta namen smo pripravili dve preglednici in vprašanja za standardiziran intervju.

Dokumentna analiza učnih načrtov v okviru podaktivnosti A1.2 je potekala po naslednjih korakih:

1. zbiranje učnih načrtov,
2. izbira učnih enot za dokumentno analizo;
3. določitev sorodnih učnih enot glede na podobnost vsebine na različnih študijskih programih, pri čemer se osredotočimo na pare: učna enota 1 na Gradbeništvo VS in učna enota 2 Gradbeništvo UN, učna enota 1 na študijskem programu Fizika in učna enota 2 na študijskem programu Predmetni učitelj, usmeritev Izobraževalna fizika, učna enota 1 na študijskem programu Matematika in učna enota 2 na študijskem programu Predmetni učitelj, usmeritev Izobraževalna matematika;
4. iskanje razlik in podobnosti sorodnih učnih enot pri:
 - a) vsebini,
 - b) ciljih in kompetencah,
 - c) predvidenih študijskih rezultatih (znanje in prenosljive spretnosti in veščine),
 - d) metodah poučevanja in učenja,
 - e) načinih ocenjevanja;
5. vnos v pripravljen instrumentarij (priloga 1);
6. obdelava in interpretacija.

Instrumentarij je pripravljen kot Excel preglednica, v katero se vnesejo razlike med učnimi enotami na izbranih parih študijskih programov (slika 1).

Članica: Ime programa:		AKTUALNA VERZIJA UČNIH ENOT										
	Učna enota na UN / nepedagoški	Učna enota na VS / pedagoški	RAZLIKE med UN/VS						Razlike v pogojih za napredovanje med UN in VS	Razlike vpisnih pogojev med UN in VS	Razlike pogojev za prehod med UN in VS	
			vsebina	temeljna literatura in viri	cilji in kompetence	študijski rezultati	metode poučevanja in učenja	načini ocenjevanja				
dokumentna analiza												

Slika 1. Zaslonska slika instrumentarija za primerjalno analizo sorodnih učnih enot.

Za podaktivnost A1.3 smo dokumentno analizo izvedli po naslednjih korakih:

1. zbiranje dokumentov: aktualni učni načrti in prejšnje verzije učnih načrtov, preglednice s spremembami učnih načrtov, zapisniki komisije za študijske zadeve,
2. določitev večjih sprememb (spremembe strukture ur učne enote, spremembe vsebine, ciljev in kompetenc, predvidenih študijskih rezultatov, metod poučevanja in učenja ter načinov ocenjevanja) in manjših sprememb učnih načrtov (spremembe temeljne literature, spremembe referenc nosilca);
3. določitev časovnega okvira;
4. iskanje večjih sprememb po letih, vzroka za spremembo in učinek spremembe;
5. vnos v pripravljen instrumentarij (priloga 3);
6. obdelava in interpretacija.

Instrumentarij je pripravljen kot Excel preglednica, v katero se vnesejo časovne spremembe izbranih učnih enot (slika 2).

ČASOVNA EVOLUCIJA										
člani	program	stopnja št.	študijsko leto, veljavnost spremembe	Stara učna enota	Nova učna enota	Sprememba imena učne enote	Sprememba učnega načrta			
							vsebina	temeljna literatura in viri	cilji in kompetence	študijski rezultati

Slika 2. Zaslonska slika instrumentarija za vnos časovnih sprememb izbranih učnih enot.

Prednosti dokumentne analize sta predvsem objektivnost in sistematičnost. Ker pa se v praksi lahko izvedba pedagoškega procesa nekoliko razlikuje od izvedbe kot je predvidena v učnem načrtu, smo se odločili pripraviti standardiziran intervju (priloga 2).

Standardiziran (strukturiran) intervju je metoda, ki vključuje vprašanja odprtega tipa in omogoča doslednost, primerljivost med intervjuji z različnimi vzorci. Izvedba je še v teku, sledimo pa naslednjim korakom:

1. opredelitev namena strukturiranega intervjuja,
2. priprava ključnih vprašanj in priprava podvprašanj odprtega tipa za pojasnitev,
3. oblikovanje in razvrstitev vprašanja v zaporedje, ki omogoča tekoč potek pogovora,
4. preizkus intervjuja za ugotovitev morebitnih težav in možnosti za izboljšave,
5. izvedba intervjuja,
6. transkripcija in analiza podatkov.

Intervju obsega vprašanja za podaktivnosti A1.2, A1.4, A1.5, A1.6 in A1.7. Vprašanja smo razdelili na pet sklopov, z njimi preverjamo ali pri izbranih sorodnih učnih enotah na primerjanih študijskih programih obstajajo razlike pri i) vsebini, ii) predvidenih študijskih rezultatih, ciljih in kompetencah, iii) metodah poučevanja in učenja, iv) načinih ocenjevanja, v) temeljni literaturi, ki niso razvidne iz

dokumentne analize. V posamezni sklop smo vključili tudi vprašanja vezana na vključenost in razvoj posameznih kompetenc pri izbrani učni enoti. Zanima nas tudi mnenje nosilcev in izvajalcev glede možne vpeljave razlik med študijskimi programi (razlogi za in proti) in na katerih področjih.

Za izbrane učne enote smo nadaljevali z dokumentno analizo po ključnih besedah in besednih s ciljem poiskati vključenost izbranih kompetenc (podaktivnosti A1.4, A1.5, A1.6 in A1.7). V ta namen smo posodobili tudi preglednico (slika 3).

VKLJUČENOST DIGITALNIH KOMPETENC								VKLJUČENOST COMPUTATIONAL THINKING (logičnega, algoritmičnega, abstraktnega mišljenja)							
vsebina		cilji in kompetence		študijski rezultati		metode poučevanja in učenja		vsebina		cilji in kompetence		študijski rezultati		metode poučevanja in učenja	
UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS

VKLJUČENOST NARAVOSLOVNIH KOMPETENC								VKLJUČENOST ENERGETSKE PISMENOSTI							
vsebina		cilji in kompetence		študijski rezultati		metode poučevanja in učenja		vsebina		cilji in kompetence		študijski rezultati		metode poučevanja in učenja	
UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS

Slika 3. Zaslonska slika posodobljenega instrumentarija za analizo vključenosti i) digitalnih kompetenc, ii) kompetenc algoritmičnega, logičnega in abstraktnega mišljenja, iii) naravoslovnih kompetenc in iv) energetske pismenosti.

Za posamezno skupino kompetenc smo opredelili ključne besedne zveze, ki so predstavljene v tabeli 3.

Tabela 3. Ključne besedne zveze za analizo vključenosti kompetenc v učne načrte.

	<i>slovenske ključne besedne zveze</i>	<i>angleške ključne besedne zveze</i>
(A1.4) digitalne kompetence	digitalna pismenost	Digital literacy
	varnost na spletu	Online safety
	uporaba interneta	Internet use
	informacijska pismenost	Information literacy
	digitalna komunikacija	Digital communication
	medijska pismenost	Media literacy
	kibernetska varnost	Cybersecurity
	inovativno komunikacijska tehnologija	Information communication technology

	<i>slovenske ključne besedne zveze</i>	<i>angleške ključne besedne zveze</i>
(A1.5) kompetence algoritmičnega, logičnega in abstraktnega mišljenja	programiranje	Programming
	kodiranje	Coding
	analiza podatkov	Data analysis
	umetna inteligenca	Artificial intelligence
	strojno učenje	Machine learning
	računalniško razmišljanje	Computational thinking
	algoritem	Algorithm
	logika	Logic
	abstrakcija	Abstraction
	reševanje problemov	Problem-solving
	odločanje	Decision-making
	prepoznavanje vzorcev	Pattern recognition
	optimizacija	Optimization
model	Model	
	<i>slovenske ključne besedne zveze</i>	<i>angleške ključne besedne zveze</i>
(A1.6) naravoslovne kompetence	zbiranje podatkov	Data collecting
	analiza podatkov	Data analysis
	interpretacija podatkov	Interpretation of data
	sinteza sklepov	Synthesis of conclusions
	reševanje problemov	Problem-solving
	prenos teorije v prakso	Transfer of theory to practice
	uporaba matematičnih orodij	Use of mathematical tools

	raziskovanje	Scientific inquiry
	načrtovanje eksperimentov	Experimental design
	kritično razmišljanje	Critical thinking
	okoljska trajnost	Environmental sustainability
	varnost pri delu	Safety at work
	<i>slovenske ključne besedne zveze</i>	<i>angleške ključne besedne zveze</i>
(A1.7) energetska pismenost in sistemsko mišljenje	varčevanje z energijo	Energy saving
	energijski viri	Energy sources
	energijska politika	Energy policy
	podnebne spremembe	Climate change
	trajnost	Sustainability
	okoljski vpliv	Environmental impact
	krožno gospodarstvo	Circular economy
	energetska učinkovitost	Energy efficiency

Tabela 4. Izbrane učne enote na študijskih programih Fakultete za naravoslovje in matematiko.

	študijski program
Mehanika	Fizika UN / Predmetni učitelj, usmeritev izobraževalna fizika
Računska fizika/ Računalnik v fiziki	
Elektromagnetizem	
Fizikalni eksperimenti 1	
Nihanje in valovanje	
Fizikalni eksperimenti 2	
Fizikalna merjenja	
Moderna fizika	
Fizikalni eksperimenti 3	
Fizikalni eksperimenti 4	
Uporabna fizika	
Kompleksni sistemi	
Fizika okolja	
Matematični principi/Uvod v matematiko	Matematika UN / Predmetni učitelj, usmeritev izobraževalna matematika
Številске množice in zaporedja/Osnove analize	
Analiza 1, Analiza 2 / Analiza	
Analiza 3, Analiza 4/Izbrana poglavja iz analize	
Vektorji in matrike/ Matrični račun	
Linearna algebra/Algebrαιčne strukture	
Osnove računalništva in informatike / Osnove računalništva	
Ravninska in prostorska geometrija	
Diskretna matematika 1, Verjetnost/ Kombinatorika in verjetnost, Osnove teorije grafov	
Teorija števil	
Statistika / Statistika v izobraževanju	
Uvod v diferencialne enačbe / Diferencialne enačbe v kontekstu	
Matematično modeliranje	
Geometrija	

Predstavimo najprej rezultate za nepedagoški študijski program 1. stopnje Fizika in enovit magistrski študijski program Predmetni učitelj, usmeritev Izobraževalna fizika. Z dokumentno analizo pri **4 učnih enotah ni bilo razlik** med učnim načrtom predmeta na nepedagoškem in pedagoškem študijskem programu. Te učne enote so naslednje: Računska fizika oziroma Računalnik v fiziki, Fizikalna merjenja, Uporabna fizika in Fizika okolja.

Pri učnih enotah Fizikalni eksperimenti 2, Fizikalni eksperimenti 3 in Fizikalni eksperimenti 4, ki se izvajajo tako na nepedagoškem študijskem programu Fizika kot na študijskem programu Predmetni učitelj, usmeritev izobraževalna fizika, je razlika pri predvidenih študijskih rezultatih. V učnih načrtih je med prenosljivim/ključnimi spretnostmi na programu Predmetni učitelj dodatno naveden naslednji študijski rezultat: *»Študent spozna didaktične pristope pri obravnavi naravnih pojavov ter pridobi sposobnost prenesti znanje laiku«*. Iz dokumentne analize sicer niso razvidni konkretni pristopi in načini, ki bi študente podprli pri razvoju tega študijskega rezultatov. Slednje bomo preučili z intervjujem.

Pri učnih enotah Fizikalni eksperimenti 1, Fizikalni eksperimenti 2 in Fizikalni eksperimenti 3 se v manjši meri razlikuje tudi vsebina laboratorijskih vaj, ki jih študentje opravljajo, kar je skladno z razlikami v vsebini učnih enot Mehanika, Elektromagnetizem in Termodinamika (področja, s katerih so laboratorijske vaje).

Večje razlike so pri učnih načrtih predmeta Mehanika, Elektromagnetizem, Termodinamika, Moderna fizika in Kompleksni sistemi. Iz dokumentne analize zasledimo, da učni načrti za študente študijskega programa Fizika vključujejo dodatne vsebine pri predmetu Termodinamika (temu sledi tudi večje število ur predavanj in seminarskih vaj, skupno 20 kontaktnih ur več) in Moderna fizika. **Dodatni študijski rezultati** so za študente študijskega programa Fizika navedeni pri učni enoti:

- **Elektromagnetizem**

»Po uspešno zaključeni učni enoti bodo študenti zmožni: uporabiti Maxwellove enačbe za analizo in vrednotenje elektromagnetnih pojavov v odvisnosti od spremenljivk in parametrov, od katerih so odvisne lastnosti sistema; opisati vpliv električnih nabojev in električnih tokov na strukturo električnega in magnetnega polja; napovedati kvalitativne lastnosti sistema v odvisnosti od simetrije sestavnih gradnikov sistema.«

- **Termodinamika**

»Po uspešno zaključeni učni enoti bodo študenti zmožni uporabiti zakonitosti termodinamike za analiziranje sistema, sestavljenega iz več komponent ter ustrezno izbiro termodinamskega potenciala za opis.«

- **Nihanje in valovanje**

»Po uspešno zaključeni učni enoti bodo študenti zmožni uporabljati sodobno računalniško programsko opremo kot pomoč pri kvantitativnem računanju, za izrisovanje odvisnosti med spremenljivkami v odvisnosti od vrednosti parametrov ter za napoved trendov.«

- **Moderna fizika**

»Po uspešno zaključeni učni enoti bodo študenti zmožni: uporabiti osnovne enačbe kvantne mehanike za demonstracijo ključnih kvantnih pojavov v naravi; opisati osnovne lastnosti atomov, molekul in kristalov; napovedati kvalitativne lastnosti sistema v odvisnosti od sestavnih gradnikov sistema.«

- **Kompleksni sistemi**

»Po uspešno zaključeni učni enoti bodo študenti zmožni: uporabiti enostavne nelinearne enačbe za demonstracijo ključnih nelinearnih primerov v naravi; opisati osnovne lastnosti fraktalnih in kaotičnih sistemov; napovedati kvalitativne lastnosti sistema v odvisnosti od simetrije sestavnih gradnikov sistema.«

Iz dokumentne analize niso razvidni konkretni pristopi in načini, ki bi študente podprli pri razvoju teh študijskih rezultatov, obseg kontaktnih ur se razlikuje le pri predmetu Termodinamika. Slednje bomo preučili z intervjujem.

Iz dokumentne analize je opazna tudi večja razlika pri učni enoti Mehanika. Študentje na študijskem programu Predmetni učitelj, Izobraževalna fizika, imajo v sklopu tega predmeta predvidenih tudi 15 ur laboratorijskih vaj, skozi katere pridobijo dodatno razumevanje meritev osnovnih fizikalnih količin in obdelave dobljenih podatkov. Študentje na študijskem programu Fizika to znanje in veščine podrobneje usvajajo pri predmetu Osnovna merjenja.

Sledi predstavitev rezultatov dokumentne analize vključenosti digitalnih kompetenc, kompetenc algoritmičnega, logičnega in abstraktnega mišljenja, naravoslovnih kompetenc in energetske pismenosti po učnih enotah.

Uporabna fizika

Digitalne kompetence: poučevanje in učenje potekata z didaktično uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT), s čimer se razvija sposobnost digitalnega komuniciranja in sodelovanja. Vključenost v vsebini in načinih ocenjevanja ni eksplicitno navedena.

Kompetence algoritmičnega, logičnega in abstraktnega mišljenja: Prepoznavanje, analiziranje in izvajanje možnih rešitev s ciljem doseči najbolj učinkovito in uspešno kombinacijo korakov in virov: Besedilo se nanaša na "reševanje realnih fizikalnih problemov na različnih področjih dejavnosti in v aplikacijah", kar vključuje prepoznavanje, analiziranje in izvajanje možnih rešitev s ciljem doseči najbolj učinkovit in uspešen rezultat.

Naravoslovne kompetence: naravoslovne kompetence so vključene v predmet, študentje pridobijo praktično znanje in izkušnje, potrebne za razumevanje fizikalnih pojavov in procesov ter reševanje realnih fizikalnih problemov, kar pomeni sposobnost prenosa teoretičnega fizikalnega znanja v uspešne fizikalne aplikacije. Pri tem se razvija sposobnost analiziranja in organiziranja informacij, sposobnost interpretacije, sinteze zaključkov in reševanja problemov.

Energetska pismenost: Ni eksplicitno navedeno. Odvisno od praktičnih primerov se lahko razvija tudi energetska pismenost, kar bomo preučili z intervjuji.

Zeleni prehod: Zeleni prehod ni eksplicitno vključen niti na VS, niti na UN programu. Kljub temu pa učna enota fizika okolja vsebuje ključne vidike trajnostnega razvoja, saj se osredotoča na varovanje okolja in spodbujanje uporabe obnovljivih virov energije.

Mehanika in Nihanje in valovanje

Digitalne kompetence: v ciljih in kompetencah ter študijskih rezultatih je navedena sposobnost uporabe sodobne računalniške programske opreme kot pomoč pri kvantitativnem računanju ter za izrisovanje odvisnosti med spremenljivkami v odvisnosti od vrednosti parametrov. Med učnimi metodami je zapisana uporaba IKT.

Kompetence algoritmičnega, logičnega in abstraktnega mišljenja: Razvijajo se skozi oblikovanje problemov, logično urejanje in analiziranje podatkov, predstavitev podatkov z abstrakcijami, kot so modeli in simulacije; med rezultati je zapisano kvalitativno in kvantitativno napovedati spremembe stanja sistema v odvisnosti od parametrov in spremenljivk, opredeliti fizikalni sistem in elemente v okolici, ki vplivajo na sistem.

Naravoslovne kompetence: v učno enoto so v veliki meri vključene naravoslovne kompetence (sposobnost zbiranja informacij, sposobnost reševanja problemov, uporaba matematičnih idej in tehnik, prenos znanja v prakso in na različne primere).

Energetska pismenost: Ni eksplicitno navedeno.

Zeleni prehod: Ni eksplicitno navedeno.

Računska fizika

Digitalne kompetence: zapis v vsebini učnega načrta »z računalniškimi orodji - risanje in združevanje diagramov, prilagoditvene krivulje, prikaz napak, odvajanje, integriranje, priprava fizikalnega teksta, urejevalniki enačb, predstavitev, shranjevanje in prenos ter pošiljanje podatkov med različnimi programi, osnovne meritve z računalnikom, pregled računalniških orodij za fiziko«, prav tako pri ciljih in kompetencah ter študijskih rezultatih: »uporaba osnovnih računalniških orodij pri laboratorijskem delu in pri pisanju fizikalnih tekstov«, »Študent zna z računalniškimi orodji obdelati in prikazati rezultate meritev. Pri strokovnem pisanju uporablja računalnik. Delo z računalnikom je posebej pomembno pri vseh laboratorijskih vajah, pri seminarjih in diplomski nalogi«.

Kompetence algoritmičnega, logičnega in abstraktnega mišljenja: Razvoja se predvsem logično in algoritmično mišljenje, saj študentje probleme na način, ki omogoča uporabo računalnika in drugih orodij pri njihovem reševanju.

Naravoslovne kompetence: razvija se predvsem prenos teoretičnega znanja v prakso, zmožnost ustnega in pisnega sporazumevanja, sposobnost analiziranja in organiziranja informacij, sposobnost interpretacije.

Energetska pismenost: Ni eksplicitno navedeno.

Zeleni prehod: Ni eksplicitno navedeno.

Termodinamika

Digitalne kompetence: Skozi uporabo sodobne računalniške programske opreme kot pomoč pri kvantitativnem računanju ter za izrisovanje odvisnosti med spremenljivkami v odvisnosti od

vrednosti parametrov se razvija sposobnost digitalno reševanje problemov. Med učnimi metodami je zapisana uporaba IKT.

Kompetence algoritmičnega, logičnega in abstraktnega mišljenja: predvsem razberemo iz predvidenih študijskih rezultatov in sicer sposobnost analiziranja in razlikovanja prehodov med različnimi stanji sistema (logično urejanje in analiziranje podatkov), sposobnost opisa sistema z ustreznim termodinamičnim potencialom in analize sistema, sestavljenega iz več komponent (predstavljanje podatkov z abstrakcijami, kot so modeli in simulacije), uporaba algoritmičnega razmišljanja in matematičnih opisov za ciklične procese in izračun učinkovitosti motorja, posploševanje in prenos tega postopka reševanja problemov na različne probleme.

Naravoslovne kompetence: v učno enoto so v veliki meri vključene naravoslovne kompetence (sposobnost zbiranja informacij, sposobnost reševanja problemov, uporaba matematičnih idej in tehnik, prenos znanja v prakso in na različne primere).

Energetska pismenost: Ni eksplicitno navedeno.

Zeleni prehod: Ni eksplicitno navedeno.

Fizikalna merjenja

Digitalne kompetence: Razvijajo skozi metode dela, saj za krmiljenje in obdelavo podatkov uporabljajo programska okolja.

Kompetence algoritmičnega, logičnega in abstraktnega mišljenja: prisotne pri ciljnih kompetencah in študijskih rezultatih kor so »vzpostavitev in izvajanje merilnega sistema, vključno z digitalno merilno shemo zahteva sposobnost oblikovanja problema na način, ki omogoča uporabo orodij, vključno z digitalnimi merilnimi napravami«, »obdelava merilnih podatkov«, »izbira ustrezne merilne metode in senzorskih sistemov, »ovrednotenje in razlikovanje učinkov merilnega in merjenega sistema«, »razumevanje rezultatov meritev in njihovo uporabo za optimizacijo merilnega sistema« ter »odločanje, ali izbrani senzorji smiselno dobro ustrezajo opredeljenemu časovnemu okviru« vključujejo prepoznavanje, analiziranje in izvajanje rešitev z namenom doseganja najbolj učinkovitega in uspešnega rezultata.

Naravoslovne kompetence: v učno enoto so v veliki meri vključene naravoslovne kompetence (sposobnost zbiranja informacij, sposobnost reševanja problemov, uporaba matematičnih idej in tehnik, prenos znanja v prakso in na različne primere).

Energetska pismenost: Ni eksplicitno navedeno.

Zeleni prehod: Ni eksplicitno navedeno.

Fizika okolja

Digitalne kompetence: eksplicitno navedene samo pri študijskih rezultatih »uporaba analitičnih in računalniških orodij«:

Kompetence algoritmičnega, logičnega in abstraktnega mišljenja: prisotno predvsem logično urejanje in analiziranje podatkov (»sposobnost interpretiranja meritev in reševanja fizikalnih modelov«), predstavljanje podatkov z abstrakcijami, kot so modeli in simulacije (»sposobnost opisovanja okoljskih sistemov, pojavov in procesov s fizikalnimi modeli«), nakazana je tudi potreba po prepoznavanju in reševanju fizikalnih modelov okoljskih sistemov.

Naravoslovne kompetence: v učno enoto so v veliki meri vključene naravoslovne kompetence (sposobnost zbiranja informacij, sposobnost reševanja problemov, uporaba matematičnih idej in tehnik, prenos znanja v prakso in na različne primere). Študenti pridobijo znanje, potrebno za kompleksnejše razumevanje fizikalnih pojavov in procesov v okolju. Z različnimi primeri iz naravnega in tehničnega okolja spoznavajo in razumejo pomen in vrste virov energije ter pretvorb energije.

Energetska pismenost: Učna enota vključuje učno vsebino »Fizika energijskih virov«, študentje »na različnih primerih iz naravnih in tehniških okolij spoznajo in razumejo pomen in vrste energijskih virov ter energijskih pretvorb«. Kot prenosljive spretnosti je navedeno: »se zaveda pomena varovanja okolja in je pripravljen za delo na fizikalnih projektih s področja okoljevarstva«.

Zeleni prehod ni eksplicitno vključen v učno enoto, kljub temu pa je ena izmed prenosljivih spretnosti te učne enote: »se zaveda pomena varovanja okolja in je pripravljen za delo na fizikalnih projektih s področja okoljevarstva«. Študentje pridobijo znanje o pretvorbi energije in interakciji med različnimi energetskimi viri v okolju, kar prispeva k razvoju obnovljivih virov in posledičnem vzpodbujanju zelenega prehoda.

Dokumentna analiza sorodnih učnih enot na nepedagoškem študijskem programu 1. stopnje Matematika in na enovitem magistrskem študijskem programu Predmetni učitelj, usmeritev Izobraževalna matematika je pokazala, da pri **štirih učnih enotah ni razlik:** Matematično modeliranje, Uvod v diferencialne enačbe/ Diferencialne enačbe v kontekstu, Teorija števil, Ravninska in prostorska geometrija.

Pri osmih sorodnih učnih enotah se študentje ne nepedagoškem študijskem programu seznanijo z dodatnimi vsebinami, ki niso predvidene za obravnavo na pedagoškem študijskem programu. Temu ustrezno se razlikuje tudi temeljna literatura ter **dodatni študijski rezultati:**

- **Številске množice in zaporedja, Analiza 1, Analiza 2**
»za reševanje problemov uporabiti realno analizo, znanje in razumevanje fourierjevih vrst«
- **Vektorji in matrike, Linearna algebra**
»Poznavanje matričnega računa in njegove uporabe na različnih področjih.«
- **Statistika**
»Prenos znanja iz statistike na različna strokovna in znanstvena področja, kjer se uporabljajo statistične analize podatkov.«
- **Osnove računalništva in informatike**
»Sposobnost pisanja srednje zahtevnih programov«

Pri nekaterih učnih enotah ni veliko razlik v vsebini, ampak v nivoju znanja, ki ga študentje usvajajo. Na nepedagoškem študijskem programu študentje spoznavajo poglobljene vsebine (**Analiza 3 in Analiza 4**) in temeljne koncepte (**Diskretna matematika 1, Verjetnost**).

Pri predmetu **Matematični principi/Uvod v matematiko** imajo študentje na študijskem programu Predmetni učitelj dodatno vsebino »Matematični poskusi, heuristika, realna števila, ravninski koordinatni sistem, elementarne funkcije«, čemur sledijo tudi dodatni študijski rezultati »*sposobnost za uporabo heurističnih metod*« in »*sposobnost dela z elementarnimi funkcijami*« ter cilj »*Spoznati načine kreativnega reševanja matematičnih problemov*« in »*Spoznati elementarne funkcije*«.

Rezultati dokumentne analize spremembe izbranih učnih enot skozi čas so zbrani v preglednici »Časovni razvoj«, priloga 6.

Primerjalna analiza izbranih učnih enot na Fakulteti za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo

Na Fakulteti za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo smo primerjali izbrane učne enote na študijskih programih Gradbeništvo UN in VS .

Tabela 5. Izbrane učne enote na študijskih programih Fakultete za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo.

<i>naziv učne enote</i>	<i>študijski program</i>
Lesene konstrukcije	Gradbeništvo UN
Jeklene konstrukcije	
Temeljenje	
Betonske konstrukcije	
Gradbena fizika	
Matematika A	
Matematika B	
Gradbeni materiali I	
Geometrijsko modeliranje z opisno geometrijo	
Fizika	
Lesene konstrukcije	
Jeklene konstrukcije	
Temeljenje 1	
Betonske konstrukcije	
Gradbena fizika	
Matematika 1	
Matematika 2	
Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu, Materiali v gradbenem inženirstvu.	
Geometrijsko modeliranje in CAD	
Fizika	

Analiza učnih načrtov za predmet **Jeklene konstrukcije (UN)** in **Jeklene konstrukcije VS** je pokazala, da so na VS vključene dodatne vsebine (pomični in nepomični okvirji, uklonske razdalje), ki na UN programu niso vključene. Posledično ima program VS dodatno opredeljen en vir. V primerjavi z UN programom, je na VS programu 10 ur manj seminarских vaj, drugih razlik analiza ni pokazala. Opis kompetenc velja za predmet na UN in VS programu. Dejanska vključenost spodaj navedenih kompetenc bo dodatno preverjena skozi intervju z nosilcem predmeta, saj predvidevamo, da so v predmetu obravnavane tudi vsebine energetske pismenosti in zelenega prehoda, ki v učnem načrtu niso eksplicitno navedene.

Digitalne kompetence: vključenost ni eksplicitno navedena, sklepamo lahko, da so vključene, saj se študenti učijo dimenzioniranja tudi s pomočjo uporabe računalniških programov. Prav tako ustvarjajo vsebine z digitalnimi tehnologijami (seminarska naloga in predstavitev).

Kompetence algoritmičnega, logičnega in abstraktnega mišljenja: predmet gradi na razumevanju lastnosti jeklenih konstrukcij in gradi sposobnost dimenzioniranja jeklenih spojev, prečnih prerezov in elementov z logičnim in algoritmičnim razmišljanjem. Vključene so osnove analize in vizualizacije podatkov, vrednotenje informacij, analiza in reševanje problemov pri konstruiranju, načrtovanje konstrukcij in s tem povezano upravljanje in organiziranje informacij.

Naravoslovne kompetence: naravoslovne kompetence so vključene v predmet saj študenti računajo s fizikalnimi enotami (fizikalne veličine, ki opisujejo teže, trdnost, nateg, tlak, sile ter izraze, ki jih povezujejo), se naučijo analizirati informacije, jih interpretirati ter razumeti prenos iz teorije v prakso.

Energetska pismenost: v učnem načrtu elementi niso prisotni.

Zeleni prehod: v učnem načrtu elementi niso prisotni.

Analiza učnih načrtov za predmet **Lesene konstrukcije (UN)** in **Lesene konstrukcije VS** je pokazala manjše razlike med predmetoma. Predmet programa UN, za razliko od predmeta na VS, vključuje tudi križno lepljen les in lesne produkte ter razumevanje torzije ter kombinacije torzije in striga. Hkrati pa UN predmet ne vključuje lesnih plošč, ki so vključene v predmet programa VS. Pri literaturi ni razlik, v primerjavi z UN programom, je na VS 5 ur manj predavanj, 10 ur manj seminarских vaj in 15 ur manj individualnega dela študentov. Opis kompetenc velja za predmet na UN in VS programu. Dejanska vključenost spodaj navedenih kompetenc bo dodatno preverjena skozi intervju z nosilcem predmeta, saj predvidevamo, da so v predmetu obravnavane tudi vsebine energetske pismenosti in zelenega prehoda, ki v učnem načrtu niso eksplicitno navedene.

Digitalne kompetence: vključenost ni eksplicitno navedena, sklepamo lahko, da so vključene, saj se študenti učijo dimenzioniranja tudi s pomočjo uporabe računalniških programov.

Kompetence algoritmičnega, logičnega in abstraktnega mišljenja: predmet vključuje osnove analize in vizualizacije podatkov, vrednotenje informacij, analiza in reševanje problemov pri konstruiranju, načrtovanje konstrukcij in s tem povezano upravljanje in organiziranje informacij. Po zaključku predmeta so študenti sposobni izvajanja samostojne statične analize in dimenzioniranja lesenih konstrukcij.

Naravoslovne kompetence: naravoslovne kompetence so vključene v predmet, saj študenti računajo s fizikalnimi enotami (fizikalne veličine, ki opisujejo teže, trdnost, nateg, tlak, sile ter izraze, ki jih povezujejo), se naučijo analizirati informacije, jih interpretirati ter razumeti prenos iz teorije v prakso.

Energetska pismenost: v učnem načrtu elementi niso prisotni.

Zeleni prehod: v učnem načrtu elementi niso prisotni.

Iz dokumentne analize za učni enoti **Temeljenje 1 (VS)** in **Temeljenje (UN)** je mogoče sklepati, da so digitalne kompetence eksplicitno vključene tako na VS, kot na UN programu. In sicer, kot izvedba in preučevanje geomehanskih analiz s standardnimi programskimi orodji v geotehniki Larix in Plaxis. Nadalje je poznana uporaba tabelnih izračunov – manjših aplikacij – v MS Excelu. Pri pripravi in predstavitvi seminarskih nalog študenti uporabljajo urejevalnik besedil (npr. MS Word) in program za predstavitve (MS Power Point). Morda še več informacij pridobimo v intervjuju z nosilcema predmeta. Morda se na vajah uporablja še kakšen nekomercialni program za računanje posameznih problemov iz geotehnike, verjetno je to prisotno znotraj strokovnih postopkov.

Vključenost logičnega, algoritmičnega in abstraktnega mišljenja pri vsebini je mogoče na osnovi dokumentne analize zaznati pri prenosu vplivov v zemeljski polprostor, spoznanju interakcije objekt – temelj – tla, razumevanju postopkov in analitičnih ter numeričnih modelov za dokazovanje mejnih stanj nosilnosti in uporabnosti vseh vrst geotehničnih objektov iz geotehnične prakse.

Naravoslovne kompetence: računanje s fizikalnimi enotami (fizikalne veličine, ki opisujejo vlažnost, prostorninsko težo, prepustnost, napetost, ter izraze, ki jih povezujejo), zbiranje in analiza informacij/interpretacija/prenos iz teorije v prakso/skrb za projektiranje zanesljivih in varnih obravnavanih geotehničnih konstrukcij. Vse te kompetence so vključene pri naslednjih učnih izidih "koristiti standardne postopke geološko-geomehanskih raziskav, koristiti standardne postopke geotehničnih meritev, koristiti standardne postopke izvedbe monitoringa, primerjati več vrst tehnologij izvajanja del v geotehnični praksi, preučiti geomehanske analize s standardnimi programskimi orodji Larix in Plaxis". Slednje je predvsem povezano s skrbjo za kakovost in prenosom iz teorije v prakso. Prav tako sta vključeni kompetenci zbiranje informacij in analiza ter interpretacija.

Energetska pismenost ni eksplicitno vključena niti na VS, niti na UN programu. Geotehnične konstrukcije morajo biti projektirane na način, da upoštevajo energetska učinkovitost stavb, nadzor in zmanjšanje vlage ter včasih tudi hrupa. Iz dokumentne analize ni mogoče razbrati razlik v kompetencah med VS in UN programom. Natančneje bomo te razlike poskušali pridobiti z razgovorom (intervju).

Zeleni prehod ni eksplicitno vključen niti na VS, niti na UN programu. Tako kot v primeru energetske pismenosti so tudi tu navedene vsebine, ki posredno vplivajo na zeleni prehod. Geotehnične konstrukcije morajo biti projektirane na način, da upoštevajo energetska učinkovitost stavb, kar neposredno vpliva na trajnosti razvoj in učinkovit zelenih prehod. Povezava med energetska učinkovitostjo stavb in zelenim prehodom predstavlja pomemben del potrošnje energije in ima velik potencial za zmanjšanje negativnih vplivov na okolje.

Iz dokumentne analize za učni enoti **Betonske konstrukcije VS** in **Betonske konstrukcije UN** je mogoče sklepati, da so digitalne kompetence eksplicitno vključene tako na VS, kot na UN programu. In sicer,

kot uporaba računalniškega programa za analizo in dimenzioniranje betonskih konstrukcij. Pri pripravi in predstavitvi seminarских nalog študenti uporabljajo urejevalnik besedil (npr. MS Word) in program za predstavitev (MS Power Point). Morda še več informacij pridobimo v intervjuju z nosilcem predmeta. Morda se na vajah uporablja še kakšen nekomercialni program za računanje posameznih problemov iz betonskih konstrukcij, verjetno je to prisotno znotraj strokovnih postopkov.

Vključenost logičnega, algoritmičnega in abstraktnega mišljenja pri vsebini je mogoče na osnovi dokumentne analize zaznati pri razumevanju in uporabi projektiranja posameznih armiranobetonskih konstrukcijskih elementov (nosilec, plošča, steber) v skladu s predpisi Evrokod 1992.

Naravoslovne kompetence: računanje s fizikalnimi enotami (fizikalne veličine, ki opisujejo prostorninsko težo, napetost, deformacije ter izraze, ki jih povezujejo), zbiranje in analiza informacij/interpretacija/prenos iz teorije v prakso/skrb za projektiranje zanesljivih in varnih obravnavanih betonskih konstrukcij. Vse te kompetence so vključene pri naslednjih učnih izidih »možnost analize, dimenzioniranja in izvajanja posameznih armiranobetonskih konstrukcijskih elementov«. Slednje je predvsem povezano s skrbjo za kakovost in prenosom iz teorije v prakso. Prav tako sta vključeni kompetenci zbiranje informacij in analiza ter interpretacija.

Energetska pismenost ni eksplicitno vključena niti na VS niti na UN programu. Betonske konstrukcije morajo biti projektirane na način, da upoštevajo energetska učinkovitost stavb, nadzor in zmanjšanje vlage ter hrupa. Iz dokumentne analize ni mogoče razbrati razlik v kompetencah med VS in UN programom. Natančneje bomo te razlike poskušali pridobiti z razgovorom (intervju).

Zeleni prehod ni eksplicitno vključen niti na VS, niti na UN programu. Tako kot v primeru energetske pismenosti so tudi tu navedene vsebine, ki posredno vplivajo na zeleni prehod. Betonske konstrukcije morajo biti projektirane na način, da upoštevajo energetska učinkovitost stavb, kar neposredno vpliva na trajnosti razvoj in učinkovit zelenih prehod. Povezava med energetska učinkovitostjo stavb in zelenim prehodom predstavlja pomemben del potrošnje energije in ima velik potencial za zmanjšanje negativnih vplivov na okolje.

Iz dokumentne analize za predmet **Gradbena fizika (UN)** in **Gradbena fizika (VS)** je mogoče sklepati, da digitalne kompetence niso eksplicitno vključene niti na VS, niti na UN programu. Morda več informacij pridobimo v intervjuju z nosilcem predmeta. Morda se na vajah uporablja kak nekomercialni program za računanje toplotnih izgub: verjetno je to prisotno znotraj strokovnih postopkov (to je omenjeno pri kompetencah). Vključenost logičnega, algoritmičnega in abstraktnega mišljenja pri vsebini je mogoče na osnovi dokumentne analize zaznati pri prenosu toplote, zvoka in svetlobe. Predvsem pri prenosu toplote v stavbnih elementih. Prav tako je pri kompetencah poudarek na prenosu toplote in vlage.

Naravoslovne kompetence: računanje s fizikalnimi enotami (fizikalne veličine, ki opisujejo toploto, vlago, zvok in svetlobo, ter izraze, ki jih povezujejo), zbiranje in analiza informacij/interpretacija/prenos iz teorije v prakso/skrb za kakovost in varnost: vse te kompetence so vključene pri naslednjih učnih izidih "kvalitativno napovedati in kvantitativno določiti toplotne izgube, količino vlage, zvoka in svetlobe v enostavnih primerih, izbrati strokovno primerne gradbene rešitve glede prenosa toplote, količine vlage, ter količine in kvalitete zvoka in svetlobe, prepoznati vzroke za prevelike toplotne izgube, količino vlage, ter neprimerno količino in kvaliteto zvoka in svetlobe, ter zasnovati sanacijske ukrepe". Slednje je predvsem povezano s skrbjo za kakovost in prenosom iz teorije v prakso. Prav tako sta vključeni kompetenci zbiranje informacij in analiza ter interpretacija.

Energetska pismenost pri predmetu Gradbena fizika (za UN in VS program) je eksplicitno zapisana v ciljnih in kompetencah: "za spoznavanje strokovnih postopkov za izboljšanje energetske učinkovitosti stavb, akustike in osvetlitve, kot tudi za nadzor in zmanjšanje vlage in hrupa". Prav tako je to eksplicitno navedeno v učnih izidih/študijskih rezultatih, ki so že omenjeni v prejšnjem odstavku. Iz dokumentne analize ni mogoče razbrati razlik v kompetencah med VS in UN programom. Natančneje bomo te razlike poskušali pridobiti z razgovorom (intervju).

Zeleni prehod ni eksplicitno vključen niti na VS, niti na UN programu. Kljub temu je v opisu predmeta navedena energetska učinkovitost stavb, akustike in osvetlitve, zmanjšanje vlage in hrupa, kar posredno vodi v manjšo in hkrati učinkovitejšo porabo energije. Primerjava predmetov **matematike (Matematika A, Matematika B (UN) in Matematika 1, Matematika 2 (VS))**: Digitalne kompetence: za predmeta Matematika A in Matematika B na UN po pregledu dokumentacije sklepamo, da digitalne kompetence niso eksplicitno vključene. Več informacij pridobimo v intervjuju z nosilcem predmeta. Na vajah se namreč lahko uporabljajo matematični programi, s katerimi študenti preverijo rezultate, ugotavljajo, kako na rezultate vpliva sprememba podatkov v nalogah, uporabljajo spletno učilnico

Pri predmetu Matematika 1 na VS programu se za reševanje težjih aplikativnih problemov uporablja paket SWP-SNB. Želi se, da študent razume osnovne matematične ideje in računsko moč tega paketa. Pri predmetu Matematika 2 na VS programu se s pomočjo programske opreme Scientific NoteBook rešujejo sistemi enačb, računajo integrali, program se uporablja tudi pri osnovah statistike.

Logično, algoritmično, abstraktno mišljenje: študenti znajo izražati in zapisovati svoje matematične domneve, vprašanja in rešitve. O problemu znajo razmisliti, znajo zapisati potek razmišljanja in rešitev oblikovati ter analizirati. Pri tem razvijajo sposobnost interpretacije in sinteze zaključkov. Naučijo se prepoznati možnosti uporabe matematičnih metod pri problemih, ki jih srečamo v naravoslovju, tehniki in družboslovju. Osebnostne kompetence, ki so pri tem vključene so radovednost, motivacija, kreativnost, vztrajnost.

Naravoslovne kompetence: študenti znajo razložiti osnovne pojme iz analize in algebre. Problem znajo predstaviti, zbrati informacije in iskati rešitev (samostojno ali z diskusijo v skupini, s čimer razvijajo medsebojno interakcijo). Ob tem se naučijo raziskovati in kritično razmišljati. Osvojijo osnovne spretnosti matematičnega modeliranja ter reševanja nekaterih inženirskih problemov. Na VS programu študent razume osnovne matematične ideje, tudi s pomočjo programov za simbolno računanje, da lahko sledi teoretičnim izpeljavam pri strokovnih predmetih.

Energetska pismenost: eksplicitno ni vključena pri nobeni matematiki (za UN in VS program).

Zelenih prehod: elementi niso prisotni.

Primerjava predmetov **Gradbeni materiali I (UN) in Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu, materiali v gradbenem inženirstvu (VS)**: Digitalne kompetence: iz dokumentne analize je mogoče sklepati, da digitalne kompetence niso eksplicitno vključene niti na VS, niti na UN programu. Sklepamo pa lahko, da študenti uporabljajo spletne učilnice, internet,... Študenti se seznanijo z metodami za karakterizacijo in preizkušanje materialov, zato se verjetno na laboratorijskih in seminarskih vajah uporabljajo tudi računalniški programi, kaj več izvemo na pogovoru z nosilci predmeta.

Logično, algoritmično, abstraktno mišljenje: študenti razumejo povezavo med mikroskopsko strukturo materialov in njihovimi makroskopskimi lastnostmi, razumejo principe testiranja in načrtovanja materialov za inženirske aplikacije. Urijo sposobnost reševanja problemov v povezavi s kvalitativnimi in kvantitativnimi informacijami – osredotočajo se na pomembne informacije, nepomembne zanemarjajo.

Naravoslovne kompetence: pri študentih se razvijajo specifične kemijske kompetence: sposobnost uporabe kemijskega znanja in razumevanja pri reševanju problemov, sposobnost demonstracije znanja in razumevanja bistvenih kemijskih teorij ter sposobnost interpretacije podatkov, pridobljenih na osnovi laboratorijskega opazovanja in meritev. Strukturo materialov obravnavajo na različnih dimenzijskih nivojih z namenom, da znajo razlikovati glavne skupine materialov in izračunati osnovne kemijske, fizikalne in mehanske parametre.

Energetska pismenost: iz dokumentne analize sklepamo, da se o energetske pismenosti eksplicitno ne govori. Ker pa so študenti poučeni o glavnih materialih, ki se uporabljajo v gradbeništvu, se verjetno stremi k temu, da so čim bolj naravni, trajni in energetske učinkoviti. Študent mora znati izbrati optimalne materiale glede na pogoje uporabe verjetno tudi z vidika energetske pismenosti.

Zeleni prehod: tudi v tem primeru so elementi zelenega prehoda posredno vključeni v učno enoto. Študentje so poučeni o različnih gradbenih materialih in njihovih lastnosti (energetska učinkovitost, reciklabilnost, trajnostnost, samooskrbnost), ki so pomembnejši vidik zelenega prehoda.

Primerjava predmetov **Geometrijsko modeliranje z opisno geometrijo (UN)** in **Geometrijsko modeliranje in CAD (VS)**: Digitalne kompetence: študenti uporabljajo CAD orodja. Imajo namreč računalniške vaje, kjer vse naučene tehnologije, metode in postopke praktično uporabijo z izbranim CAD orodjem. Poleg CAD tehnologije verjetno uporabljajo še druge digitalne tehnologije, recimo za pripravo in predstavitev seminarjskih nalog, za oddajo nalog uporabljajo spletne učilnice...

Computational thinking (logično, algoritmično, abstraktno mišljenje): študenti znajo rešiti izbrane geometrijske konstrukcijske naloge, pri čemer uporabljajo in razumejo inženirske projekcije. Obvladajo osnove modeliranja 3D objektov, znajo jih ustvariti, si jih prostorsko predstaviti in prikazati.

Naravoslovne kompetence: študenti znajo uporabiti matematična orodja za izbrane konstrukcijske naloge: tangenta, elipsa,... Znajo računati in risati perspektivne in poševne paralelne projekcije. K modeliranju 3D objektov pristopijo analitično: z metodo mnogokotniških mrež in metodo parametričnih mejnih ploskev. Naučijo se prepoznati možnosti uporabe matematičnih metod pri modeliranju krivulj.

Energetska pismenost eksplicitno ni vključena pri nobenem predmetu (za UN in VS program).

Zelenih prehod: elementi niso prisotni.

Iz dokumentne analize za predmet **Gradbena fizika** je mogoče sklepati, da digitalne kompetence niso eksplicitno vključene niti na VS, niti na UN programu. Morda več informacij pridobimo v intervjuju z nosilcem predmeta. Morda se na vajah uporablja kak nekomercialni program za računanje toplotnih izgub: verjetno je to prisotno znotraj strokovnih postopkov (to je omenjeno pri kompetencah). Vključenost logičnega, algoritmičnega in abstraktnega mišljenja pri vsebini je mogoče na osnovi

dokumentne analize zaznati pri prenosu toplote, zvoka in svetlobe. Predvsem pri prenosu toplote v stavbnih elementih. Prav tako je pri kompetencah poudarek na prenosu toplote in vlage.

Naravoslovne kompetence: računanje s fizikalnimi enotami (fizikalne veličine, ki opisujejo toploto, vlago, zvok in svetlobo, ter izraze, ki jih povezujejo), zbiranje in analiza informacij/interpretacija/prenos iz teorije v prakso/skrb za kakovost in varnost: vse te kompetence so vključene pri naslednjih učnih izidih "kvalitativno napovedati in kvantitativno določiti toplotne izgube, količino vlage, zvoka in svetlobe v enostavnih primerih, izbrati strokovno primerne gradbene rešitve glede prenosa toplote, količine vlage, ter količine in kvalitete zvoka in svetlobe, prepoznati vzroke za prevelike toplotne izgube, količino vlage, ter neprimerno količino in kvaliteto zvoka in svetlobe, ter zasnovati sanacijske ukrepe". Slednje je predvsem povezano s skrbjo za kakovost in prenosom iz teorije v prakso. Prav tako sta vključeni kompetenci zbiranje informacij in analiza ter interpretacija.

Energetska pismenost pri predmetu Gradbena fizika (za UN in VS program) je eksplicitno zapisana v ciljnih in kompetencah: "za spoznavanje strokovnih postopkov za izboljšanje energetske učinkovitosti stavb, akustike in osvetlitve, kot tudi za nadzor in zmanjšanje vlage in hrupa". Prav tako je to eksplicitno navedeno v učnih izidih/študijskih rezultatih, ki so že omenjeni v prejšnjem odstavku. Iz dokumentne analize ni mogoče razbrati razlik v kompetencah med VS in UN programom. Natančneje bomo te razlike poskušali pridobiti z razgovorom (intervju).

Zeleni prehod ni eksplicitno vključen niti na VS, niti na UN programu. Kljub temu je v opisu učne enote navedena energetska učinkovitost stavb, akustike in osvetlitve, zmanjšanje vlage in hrupa, kar posredno vodi v manjšo in hkrati učinkovitejšo porabo energije.

Rezultati dokumentne analize spremembe izbranih učnih enot skozi čas so zbrani v preglednici »Časovni razvoj«, priloga 8.

MOREBITNE TEŽAVE

Pri izvedbi aktivnosti A1 smo se soočili z nekaterimi manjšimi težavami, ki smo jih sproti odpravljali. Sprva smo analizo stanja želeli izvesti z dokumentno analizo, vendar smo med izvedbo prišli do ugotovitve, da iz dokumentne analize ne bo možno pridobiti vseh želenih informacij. Prav tako je možno, da dokumentna analiza ne kaže nujno realnega stanja izvedbe. V ta namen smo se odločili pripraviti standardiziran (strukturiran) intervju. Zaradi izvedbe intervjujev z nosilci in izvajalci učnih enot, se je aktivnost analize stanja zamaknila, saj je intervju časovno zahteven. Intervju pa se deloma že prepleta z vsebinami aktivnosti A2. Z intervjuji namreč pridobivamo tudi mnenja nosilcev in izvajalcev o potrebah vključevanja izbranih kompetenc v izvedbo pedagoškega procesa, kar prispeva k oblikovanju zahtevanega nivoja razvoja kompetenc diplomanta. Hkrati pa nosilce in izvajalce povprašamo tako o vsebinah kot tudi o metodah poučevanja in učenja, s čimer pripravljamo nabor vsebin in veščin v podporo razvoja izbranih kompetenc.

Vse podaktivnosti so sicer bile izvedene tekoče, brez večjih težav.

ZAKLJUČKI

Poročilo o analizi stanja zajema rezultate dokumentne analize primerjave učnih enot in vključenosti izbranih kompetenc. Sorodne učne enote smo primerjali po vsebini, predvidenih študijskih rezultatih, ciljih in kompetencah, metodah poučevanja in učenja, načinih ocenjevanja in temeljni literaturi. Analizirali smo vključenost digitalnih kompetenc, kompetenc algoritmičnega logičnega in abstraktnega mišljenja, naravoslovnih kompetenc in energetske pismenosti.

Izkazalo se je, da večina učnih enot na študijskih programih Fizika, PU- Izobraževalna fizika, Gradbeništvo VS in Gradbeništvo UN vključuje vsebine in metode dela, ki spodbujajo razvoj naravoslovnih kompetenc, kar je glede na področje preučevanih študijskih programov pričakovano. Kompetence algoritmičnega, logičnega in abstraktnega mišljenja so prisotne pri nekaterih učnih enotah, še posebej na študijskih programih Matematika in PU-Izobraževalna matematika, vendar pri večini učnih enot niso eksplicitno zapisane. V veliki meri učne enote vključujejo tudi veščine v podporo razvoja digitalnih kompetenc, ki so eksplicitno zapisane predvsem pri metodah poučevanja in učenja (uporaba IKT, simulacijska okolja). Manj so digitalne kompetence zapisane pri vsebini učnih enot, kjer vidimo še priložnost za izboljšanje. Na preučevanem vzorcu učnih enot je v najmanjši meri vključena energetska pismenost, ki je eksplicitno zapisana samo pri dveh učnih enotah in sicer Fizika okolja (študijski program Fizika in PU-Izobraževalna fizika) ter Gradbena fizika (študijski program Gradbeništvo VS/UN). Do podobnih ugotovitev smo prišli tudi v primeru zelenega prehoda, kjer so zelene vsebine neposredno vključene le v učno enoto Fizika okolja (študijski program Fizika in PU-Izobraževalna fizika).

PRILOGE

- PRILOGA 1 – INSTRUMENTARIJ: Dokumentna analiza primerjave učnih enot
- PRILOGA 2 – INSTRUMENTARIJ: Intervju
- PRILOGA 3 – INSTRUMENTARIJ: Dokumentna analiza časovnih sprememb učnih enot
- PRILOGA 4 – PRIMERJAVA UČNIH ENOT: Študijski program FIZIKA in PU IZOBRAŽEVALNA FIZIKA
- PRILOGA 5 – PRIMERJAVA UČNIH ENOT: Študijski program MATEMATIKA in PU IZOBRAŽEVALNA MATEMATIKA
- PRILOGA 6 – ČASOVNI RAZVOJ: študijski program Matematika, Fizika in PU, usmeritev Izobraževalna matematika in Izobraževalna fizika
- PRILOGA 7 – PRIMERJAVA UČNIH ENOT: Študijski program GRADBENIŠTVO VS in GRADBENIŠTVO UN
- PRILOGA 8 – ČASOVNI RAZVOJ: študijski program Gradbeništvo VS in Gradbeništvo UN

PRILOGA 2 – INSTRUMENTARIJ: Intervju

Vsa vprašanja se nanašajo na predavanja oz. vaje, ki jih izvajate pri sorodnih učnih enotah na študijskem programu _____ in _____

Naziv učne enote na _____ študijskem programu:

Naziv učne enote na _____ študijskem programu:

I. Naslednji sklop vprašanj se navezuje na VSEBINO pri obravnavanih učnih enotah.

1. Ali delate razlike pri podajanju istih/podobnih vsebin na obeh programih?
 - a. Če da, katere?
 - b. Če ne, ali menite, da bi študenti lažje usvojili snov, če bi uvedli razlike pri podajanju vsebine? Če da, katere?
2. Ali v pedagoški proces pri predmetu vključujete vsebine s področja **digitalnih kompetenc**?¹
 - a. Če da, katere? (in kakšne so razlike na obeh programih, če obstajajo?)
 - b. ne
3. Ali v pedagoški proces pri predmetu vključujete vsebine s področja **logičnega, algoritmičnega in abstraktnega mišljenja**?
 - a. Če da, na kakšen način? (in kakšne so razlike na obeh programih, če obstajajo?)
 - b. ne
4. Ali v pedagoški proces pri predmetu vključujete vsebine s področja **naravoslovnih kompetenc**?
 - a. Če da, katere? (in kakšne so razlike na obeh programih, če obstajajo?)
 - b. ne
5. Ali v pedagoški proces pri predmetu vključujete vsebine s področja **energetske pismenosti**?
 - a. Če da, na kakšen način? (in kakšne so razlike na obeh programih, če obstajajo?)
 - b. ne

II. Naslednje vprašanje se navezuje na TEMELJNO LITERATURO IN VIRE pri obravnavanih učnih enotah.

- a. Ali priporočate različno temeljno literaturo in vire na obeh programih?
 - i. Če da, katere?
 - ii. Če ne, ali menite, da bi študenti lažje usvojili snov, če bi uvedli razlike v temeljni literaturi in virih? Če da, katere?

III. Naslednji sklop vprašanj se navezuje na CILJE IN KOMPETENCE pri obravnavanih učnih enotah.

- III.1 Ali so cilji in kompetence različni na obeh programih?
 - a. Če da, katere so razlike?
 - b. Če ne, ali menite, da bi študentom koristili prilagojeni cilji in kompetence? Če da, kako?
- III.2 Ali so med cilji in kompetencami tudi **digitalne kompetence**?²
 - a. Če da, katere? (in kakšne so razlike na obeh programih, če obstajajo?)

b. ne

III.3 Ali je med cilji in kompetencami uporaba **logičnega, algoritmičnega in abstraktnega mišljenja**?

- a. Če da, na kakšen način? (in kakšne so razlike na obeh programih, če obstajajo?)
- b. Ne

III.4 Ali so med cilji in kompetencami tudi **naravoslovne kompetence**?

- a. Če da, katere? (in kakšne so razlike na obeh programih, če obstajajo?)
- b. ne

III.5 Ali je med cilji in kompetencami vključena **energetska pismenost**?

- a. Če da, na kakšen način? (in kakšne so razlike na obeh programih, če obstajajo?)
- b. ne

IV. Naslednji sklop vprašanj se navezuje na **ŠTUDIJSKE REZULTATE** pri obravnavanih učnih enotah.

1. Ali so predvideni študijski rezultati različni na obeh programih?
 - a. Če da, katere so razlike?
 - b. Če ne, ali menite, da bi študentom koristili prilagojeni predvideni študijski rezultati? Če da, kako?
2. Ali je med študijskimi rezultati predviden razvoj **digitalnih kompetenc**?³
 - a. Če da, na kakšen način? (in kakšne so razlike na obeh programih, če obstajajo?)
 - b. ne
3. Ali je med študijskimi rezultati predviden razvoj **logičnega, algoritmičnega in abstraktnega mišljenja**?
 - a. Če da, na kakšen način? (in kakšne so razlike na obeh programih, če obstajajo?)
 - b. ne
4. Ali je med študijskimi rezultati predviden razvoj **naravoslovnih kompetenc**?
 - a. Če da, na kakšen način? (in kakšne so razlike na obeh programih, če obstajajo?)
 - b. ne
5. Ali je med študijskimi rezultati predviden razvoj **energetske pismenosti**?
 - a. Če da, na kakšen način? (in kakšne so razlike na obeh programih, če obstajajo?)
 - b. ne

V. Naslednji sklop vprašanj se navezuje na **METODE POUČEVANJA IN UČENJA**.

1. Ali delate razlike v metodah poučevanja in učenja pri podajanju snovi oz. individualnem delu na obeh programih?
 - a. Če da, katere?
 - b. Če ne, ali menite, da bi študenti lažje usvojili snov, če bi uvedli razlike v metodah poučevanja in učenja pri podajanju snovi oz. individualnem delu? Če da, katere?
2. Ali metode poučevanja in učenja predvidevajo uporabo **digitalnih kompetenc**?⁴

- a. Če da, katerih? (in kakšne so razlike na obeh programih, če obstajajo?)
 - b. Ne
3. Ali metode poučevanja in učenja predvidevajo rabo **logičnega, algoritmičnega in abstraktnega mišljenja**?
- a. Če da, na kakšen način? (in kakšne so razlike na obeh programih, če obstajajo?)
 - b. ne
4. Ali metode poučevanja in učenja predvidevajo uporabo **naravoslovnih kompetenc**?
- a. Če da, katerih? (in kakšne so razlike na obeh programih, če obstajajo?)
 - b. Ne
5. Ali metode poučevanja in učenja predvidevajo uporabo **energetske pismenosti**?
- a. Če da, na kakšen način? (in kakšne so razlike na obeh programih, če obstajajo?)
 - b. ne

VI. Naslednji sklop vprašanj se navezuje na NAČINE OCENJEVANJA pri obravnavanih učnih enotah.

1. Ali delate razlike pri načinu ocenjevanja na obeh programih?
 - a. Če da, katere?
 - b. Če ne, ali menite, da bi bilo primerno uvesti razlike?



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VISOKO ŠOLSTVO,
ZNANOST IN INOVACIJE



Financira
Evropska unija
NextGenerationEU

PRILOGA 4 – PRIMERJAVA UČNIH ENOT: Študijski program FIZIKA in PU IZOBRAŽEVALNA FIZIKA



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VISOKO ŠOLSTVO,
ZNANOST IN INOVACIJE



Financira
Evropska unija
NextGenerationEU

PRILOGA 5 – PRIMERJAVA UČNIH ENOT: Študijski program MATEMATIKA in PU IZOBRAŽEVALNA MATEMATIKA

Geometrija (ZB)	Geometrija (ZB)	Na PU sledimo Aljona Leščinskoga. Hiperbolna razdalja in geodetika.	Se nekoliko razlikuje.	nirazlik	Nirazlik	MATUN: prenavanja teoretične vaje; PU: predavanja, vaje individualno delo.	PU veselo od dela; mora biti osebno ocenjevanje.	45	30	105	45	15	120	6	6	3	5	6	9	MATUN: Predmet se izvaja v 3. letniku.	Nirazlik.
-----------------	-----------------	---------------------------------------------------------------------	------------------------	----------	----------	----------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------	----	----	-----	----	----	-----	---	---	---	---	---	---	----------------------------------------	-----------



NAČRT ZA
OKREVANJE
IN ODORNOST



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VISOKO ŠOLSTVO,
ZNANOST IN INOVACIJE



Financira
Evropska unija
NextGenerationEU

PRILOGA 6 – ČASOVNI RAZVOJ: študijski program Matematika, Fizika in PU, usmeritev Izobraževalna matematika in Izobraževalna fizika



REPUBLIKA SLOVENIJA
**MINISTRSTVO ZA VISOKO ŠOLSTVO,
ZNANOST IN INOVACIJE**



Financira
Evropska unija
NextGenerationEU

PRILOGA 7 – PRIMERJAVA UČNIH ENOT: Študijski program GRADBENIŠTVO VS IN GRADBENIŠTVO UN

		RAZLIKE med UNIVS		Kontakne in IDS ure UČNE ENOTE NA												Razlike v pogojih za prehod med UN in VS												
dokumentna analiza	Učna enota na UN	Učna enota na VS	temeljna literatura in viri	metode poučevanja in učbenja	načini ocenjevanja	PR	SE	SV	LV	TV	P	IDS	PR	SE	SV	LV	TV	P	IDS	ECT S	ECT S UN	letni letnik izve dbe	letni letnik izve dbe	semestrna izve dbe	Razlike v pogojih za prehod med UN in VS	Razlike v pogojih za prehod med UN in VS		
dokumentna analiza	Jeklene konstrukcije	Jeklene konstrukcije	VS dodatno: - pomirni in nepomirni okvirji, uklonske razlike. [5] (KRAVANJA, Štepan, TURKALJ, Goran, Šilih, Simon, ZUPA, Tomaz). Optimal design of single-story steel moment-resisting frames for seismic performance optimization. Journal of construction steel research, ISSN 0143-974X [Print ed.], Jun. 2013, vol. 81, str. 86-103.	-	-	45	-	30	10	-	-	75	45	-	20	10	-	-	75	5	5	3	3	5				
intervju																												
dokumentna analiza	Lesene konstrukcije	Lesene konstrukcije	UN: - Klasifikacija gradbenega lesa: žagan in lepilni les, kerbo-lepljen les in lesni produkti. - Osnovni koncepti dimenzioniranja lesenih prenosov glede na Merja stanje po predstavi Eurocode 5 (centrični nateg, centrični tlak, z uklonom, upogib in upogib z omo alo, strig, torzija ter kombinacija torzije in striga). VS: - Klasifikacija gradbenega lesa: žagan in lepilni les, lesne plošče. - Osnovni koncepti dimenzioniranja lesenih prenosov glede na Merja stanje po predstavi Eurocode 5 (centrični nateg, centrični tlak, z uklonom, upogib in upogib z omo alo ter strig).	UN: Cilj tega predmeta je, da bodo študenti znali samostojno izvesti dimenzioniranje posameznih elementov lesenih konstrukcij ter enostavnih priključkov evropskih predpisih Eurocode 5. Poudarek je na dimenzioniranju na nateg, upogib, strig in torzijo. VS: Osnovni namen je, da študent pridobi vsa potrebna znanja za samostojno statično dimenzioniranje posameznih elementov lesenih konstrukcij ter enostavnih priključkov evropskih predpisih EC5. Poudarek je na dimenzioniranju na nateg, upogib, upogib, strig in torzijo.	UN dodatno naloge, projekt	35	-	25	-	-	-	-	90	30	-	15	-	-	-	75	5	4	3	2	5	4	UN: Priporočajo se osnovna znanja s področja mehanike, statike, konstrukcij, trdnosti in materialov. VS: Priporočajo se predznanja s področja pridobljena znanja iz predmetov predhodnega letnika, npr. mehanika, materialov, itd.	
intervju																												
dokumentna analiza	Temeljenje 1	Temeljenje 1	UN: Mecoli B. Mehanika tal, Fakulteta za gradbeništvo, Univerza v Mariboru (FGPA-UM), 2015 Mecoli B. Zemeljska dela in temeljenje. FGPA-UM, 2015 Mecoli B. Zbirka eneb, diagramov in tabel s področja geotehnike. FGPA-UM, 2015 Sedler L. MEHANIKA TAL, Univerza v Ljubljani, 1984 Wiley-Interscience, 1969, London Head K.H. Manual of Soil Laboratory Testing, Volume 1 & 2, John Wiley & Sons, 1994 Jelačić, P. Izbrana poglavja iz mehanike tal, spletna stran: https://press.unizg.hr/index.php/ampj/catalog/book/56 DOI: https://doi.org/10.3896/978-961-386-463-6_7 , 2021 Jelačić, P. Reševanje problemov mehanike tal, spletna stran: https://press.unizg.hr/index.php/ampj/catalog/book/56 DOI: https://doi.org/10.3896/978-961-386-463-6_7 , 2021	VS: Prenešljive/ključne spretosti in drugi atributi: • Spretnosti komuniciranja, strokovno pisno izražanje pri samostojnem delu in strokovno ustno izražanje na ustnem izpitu. • Uporaba pridobljenih znanj: uporaba osnovno geometrijskih lastnosti zemljin in principov geotehnike • Reševanje problemov: reševanje različnih problemov pri projektiranju vrste gradbenih stroki.	UN: Programi: 10 Seminarska naloga: 10 Pisni izpit: 40 Ustni izpit: 40 VS: Seminarska naloga: 10 Pisni izpit: 45 Ustni izpit: 45	30	25	5	5	5	5	90	25	5	15				75	5	4	3	2	5	3			
dokumentna analiza	Betonske konstrukcije	Betonske konstrukcije	UN: Eurocode2: Design of concrete structures – Part 1-1: 2004 M. Kollár, A. Kollár: Priručnik za izdelavo risb načrtov gradbenih konstrukcij	UN: Klasična predavanja, predavanja z uporabo uporaba računalniških programov, e-kurzija.	UN: Klasična predavanja in vaje, prikaz uporabe računalniških programov za projektiranje dimenzioniranja	45	25	9	25	5	101	45	25	5	105	6	3	2	5	4	6	3	2	5	4			
dokumentna analiza	Gradbena fizika	Gradbena fizika	ni razlik	ni razlik	ni razlik	40	20		20		30	40	20		60	3	4	2	1	3	2							

dokumentna analiza	Gradbeni materiali I	Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu, Materiali v gradbenem inženirstvu.	Uvod v tehnično risanje, Standardi, formati, pravila in priporočila za izdelavo grafičnih inž. dokumentov (razreza, znaki, tiskarski standardi...), Vaje: vse opisane tehnologije, uporaba CAD orodij za izdelavo 2D risav, izbiranje CAD orodjem spletnega tipa (AutoCAD, Microstation itd.) na osnovnih računalniških ter grafičnih vhodnih in izhodnih napravah.	UIN: Uvod v tehnično risanje, Standardi, formati, pravila in priporočila za izdelavo grafičnih inž. dokumentov (razreza, znaki, tiskarski standardi...), Vaje: vse opisane tehnologije, uporaba CAD orodij za izdelavo 2D risav, izbiranje CAD orodjem spletnega tipa (AutoCAD, Microstation itd.) na osnovnih računalniških ter grafičnih vhodnih in izhodnih napravah.	UIN: Uvod v tehnično risanje, Tehnična zalogba Slovenija, Ljubljana	UIN: Razlike: 1.2.3.4.5.6.7.8.9.10.11.12.13.14.15.16.17.18.19.20.21.22.23.24.25.26.27.28.29.30.31.32.33.34.35.36.37.38.39.40.41.42.43.44.45.46.47.48.49.50.51.52.53.54.55.56.57.58.59.60.61.62.63.64.65.66.67.68.69.70.71.72.73.74.75.76.77.78.79.80.81.82.83.84.85.86.87.88.89.90.91.92.93.94.95.96.97.98.99.100.	UIN: prenavljanje seminarne vaje, laboratorijske vaje, laboratorijske vaje, predavanja in računske predavanja v glik. predavanja laboratorijske vaje	UIN: laboratorijske vaje, os. priprava, obzornice - 100%.	60	15	15	120	Uvod v mt Uvod; Materiali v g. I; Uvod; 7	Uvod d v mat erial e v g. I: 3	Uvod d v mat erial e v g. I: 1	Uvod d v mat erial e v g. I: 1	2	
dokumentna analiza	Geometrijsko modeliranje in opisno geometrijo CAD	Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu, Materiali v gradbenem inženirstvu.	UIN: Uvod v tehnično risanje, Standardi, formati, pravila in priporočila za izdelavo grafičnih inž. dokumentov (razreza, znaki, tiskarski standardi...), Vaje: vse opisane tehnologije, uporaba CAD orodij za izdelavo 2D risav, izbiranje CAD orodjem spletnega tipa (AutoCAD, Microstation itd.) na osnovnih računalniških ter grafičnih vhodnih in izhodnih napravah.	UIN: Uvod v tehnično risanje, Standardi, formati, pravila in priporočila za izdelavo grafičnih inž. dokumentov (razreza, znaki, tiskarski standardi...), Vaje: vse opisane tehnologije, uporaba CAD orodij za izdelavo 2D risav, izbiranje CAD orodjem spletnega tipa (AutoCAD, Microstation itd.) na osnovnih računalniških ter grafičnih vhodnih in izhodnih napravah.	UIN: Razlike: 1.2.3.4.5.6.7.8.9.10.11.12.13.14.15.16.17.18.19.20.21.22.23.24.25.26.27.28.29.30.31.32.33.34.35.36.37.38.39.40.41.42.43.44.45.46.47.48.49.50.51.52.53.54.55.56.57.58.59.60.61.62.63.64.65.66.67.68.69.70.71.72.73.74.75.76.77.78.79.80.81.82.83.84.85.86.87.88.89.90.91.92.93.94.95.96.97.98.99.100.	UIN: prenavljanje seminarne vaje, laboratorijske vaje, laboratorijske vaje, predavanja in računske predavanja v glik. predavanja laboratorijske vaje	UIN: laboratorijske vaje, os. priprava, obzornice - 100%.	60	15	15	120	Uvod v mt Uvod; Materiali v g. I; Uvod; 7	Uvod d v mat erial e v g. I: 3	Uvod d v mat erial e v g. I: 1	Uvod d v mat erial e v g. I: 1	2		
dokumentna analiza	Fizika	Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu, Materiali v gradbenem inženirstvu.	UIN: Uvod v tehnično risanje, Standardi, formati, pravila in priporočila za izdelavo grafičnih inž. dokumentov (razreza, znaki, tiskarski standardi...), Vaje: vse opisane tehnologije, uporaba CAD orodij za izdelavo 2D risav, izbiranje CAD orodjem spletnega tipa (AutoCAD, Microstation itd.) na osnovnih računalniških ter grafičnih vhodnih in izhodnih napravah.	UIN: Uvod v tehnično risanje, Standardi, formati, pravila in priporočila za izdelavo grafičnih inž. dokumentov (razreza, znaki, tiskarski standardi...), Vaje: vse opisane tehnologije, uporaba CAD orodij za izdelavo 2D risav, izbiranje CAD orodjem spletnega tipa (AutoCAD, Microstation itd.) na osnovnih računalniških ter grafičnih vhodnih in izhodnih napravah.	UIN: Razlike: 1.2.3.4.5.6.7.8.9.10.11.12.13.14.15.16.17.18.19.20.21.22.23.24.25.26.27.28.29.30.31.32.33.34.35.36.37.38.39.40.41.42.43.44.45.46.47.48.49.50.51.52.53.54.55.56.57.58.59.60.61.62.63.64.65.66.67.68.69.70.71.72.73.74.75.76.77.78.79.80.81.82.83.84.85.86.87.88.89.90.91.92.93.94.95.96.97.98.99.100.	UIN: prenavljanje seminarne vaje, laboratorijske vaje, laboratorijske vaje, predavanja in računske predavanja v glik. predavanja laboratorijske vaje	UIN: laboratorijske vaje, os. priprava, obzornice - 100%.	60	15	15	120	Uvod v mt Uvod; Materiali v g. I; Uvod; 7	Uvod d v mat erial e v g. I: 3	Uvod d v mat erial e v g. I: 1	Uvod d v mat erial e v g. I: 1	2		



NAČRT ZA
OKREVANJE
IN ODORNOST



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VISOKO ŠOLSTVO,
ZNANOST IN INOVACIJE



Financira
Evropska unija
NextGenerationEU

PRILOGA 8 – ČASOVNI RAZVOJ: študijski program Gradbeništvo VS in Gradbeništvo UN

FGPA	VS Gradbeništvo	1	2022/23	Jeklene konstrukcije	<p>[1] SIST EN 1993-1-1, Evrokod 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij – 1.1. del: Splošna pravila in pravila za stabeč.</p> <p>[2] SIST EN 1993-1-5, Evrokod 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij – 1.5. del: Elementi pločevinašte konstrukcije.</p> <p>[3] SIST EN 1993-1-8, Evrokod 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij – 1.8. del: Projektiranje spojev.</p> <p>[4] Boris Andrić, Darko Dujmović, Ivica Džeba, Četlince konstrukcije 1. JA Projektiranje, Zagreb, 2009.</p> <p>[5] Boris Andrić, Darko Dujmović, Ivica Džeba, Četlince konstrukcije 2. JA</p>	<p>Cilj tega predmeta je, da bodo študenti znali opisati različne vrste in lastnosti jeklenih konstrukcij ter da bodo znali dimenzionirati jeklene spoje, prečne prereze in konstrukcijske elemente.</p>	<p>Znanje in razumevanje: Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisati različne vrste jeklenih konstrukcij, • opisati lastnosti jeklenih konstrukcij, • dimenzionirati jeklene spoje, • dimenzionirati jeklene prečne prereze, • dimenzionirati jeklene konstrukcijske elemente. <p>Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:</p> <p>Spretnosti</p> <p>Komuniciranja:</p> <p>plisnega izražanja pri pisnem izpitu in ustnega izražanja na ustnem izpitu.</p>	<p>1., 2. in 3. poglavje v glavnem Power Point prezentacije.</p> <p>4., 5. in 6. poglavje so v glavnem izvajanja na tablo, delno podparto s posameznimi fotografijami.</p> <p>Kontinuirana uporaba predpisane literature s poudarkom na standardu Eurocode 5.</p>	<p>Seminarska naloga 20</p> <p>Pisni izpit 40</p> <p>Ustni izpit 40</p>	<p>75</p> <p>15</p> <p>30</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>Priloga 1</p> <p>Priloga 2</p> <p>Priloga 3</p> <p>Priloga 4</p> <p>Priloga 5</p> <p>Priloga 6</p> <p>Priloga 7</p> <p>Priloga 8</p> <p>Priloga 9</p> <p>Priloga 10</p> <p>Priloga 11</p> <p>Priloga 12</p> <p>Priloga 13</p> <p>Priloga 14</p> <p>Priloga 15</p> <p>Priloga 16</p> <p>Priloga 17</p> <p>Priloga 18</p> <p>Priloga 19</p> <p>Priloga 20</p> <p>Priloga 21</p> <p>Priloga 22</p> <p>Priloga 23</p> <p>Priloga 24</p> <p>Priloga 25</p> <p>Priloga 26</p> <p>Priloga 27</p> <p>Priloga 28</p> <p>Priloga 29</p> <p>Priloga 30</p> <p>Priloga 31</p> <p>Priloga 32</p> <p>Priloga 33</p> <p>Priloga 34</p> <p>Priloga 35</p> <p>Priloga 36</p> <p>Priloga 37</p> <p>Priloga 38</p> <p>Priloga 39</p> <p>Priloga 40</p> <p>Priloga 41</p> <p>Priloga 42</p> <p>Priloga 43</p> <p>Priloga 44</p> <p>Priloga 45</p> <p>Priloga 46</p> <p>Priloga 47</p> <p>Priloga 48</p> <p>Priloga 49</p> <p>Priloga 50</p> <p>Priloga 51</p> <p>Priloga 52</p> <p>Priloga 53</p> <p>Priloga 54</p> <p>Priloga 55</p> <p>Priloga 56</p> <p>Priloga 57</p> <p>Priloga 58</p> <p>Priloga 59</p> <p>Priloga 60</p> <p>Priloga 61</p> <p>Priloga 62</p> <p>Priloga 63</p> <p>Priloga 64</p> <p>Priloga 65</p> <p>Priloga 66</p> <p>Priloga 67</p> <p>Priloga 68</p> <p>Priloga 69</p> <p>Priloga 70</p> <p>Priloga 71</p> <p>Priloga 72</p> <p>Priloga 73</p> <p>Priloga 74</p> <p>Priloga 75</p> <p>Priloga 76</p> <p>Priloga 77</p> <p>Priloga 78</p> <p>Priloga 79</p> <p>Priloga 80</p> <p>Priloga 81</p> <p>Priloga 82</p> <p>Priloga 83</p> <p>Priloga 84</p> <p>Priloga 85</p> <p>Priloga 86</p> <p>Priloga 87</p> <p>Priloga 88</p> <p>Priloga 89</p> <p>Priloga 90</p> <p>Priloga 91</p> <p>Priloga 92</p> <p>Priloga 93</p> <p>Priloga 94</p> <p>Priloga 95</p> <p>Priloga 96</p> <p>Priloga 97</p> <p>Priloga 98</p> <p>Priloga 99</p> <p>Priloga 100</p>	<p>Osnovna znanja s področij mehanike, statike konstrukcij, trdnosti in materialov.</p>
FGPA	UN Gradbeništvo	1	2006/07	Lesene konstrukcije	<p>1. hazirjenost in vrste lesene gradnje v svetu.</p> <p>2. Strukturne in fizikalno-mehanske lastnosti žaganega in lepljenega lesa ter lesnih izdelkov.</p> <p>3. Klasifikacija gradbenega lesa; žagan in lepljen les, lesne plošče.</p> <p>4. Vežna sredstva; vrste mehanskih vežnih sredstev (žčnik, vijaki, sponke, lesni vijaki, trni, možniki,...), bočna in osna nosilnost, modul pomikov, togost priključne ravnine.</p> <p>5. Osnovni koncepti dimenzioniranja lesenih prerezov glede na Merino stanje nosilnosti in Merino stanje uporabnosti po predpisih Eurocode 5</p>	<p>Osnovni namen je, da študent pridobi vsa potrebna znanja za samostojno statično analizo in dimenzioniranje posameznih elementov lesenih konstrukcij ter enostavnih priključkov po evropskih predpisih ECS. Poudarek je na dimenzioniranju na nateg, tlak, upogib, strig in torzijo.</p>	<p>Znanje in razumevanje: Student je po opravljenem izpitu sposoben samostojnega dimenzioniranja lesenih elementov iz žaganega in lepljenega lesa ter dimenzioniranja enostavnih lesenih priključkov.</p>	<p>1., 2. in 3. poglavje v glavnem Power Point prezentacije.</p> <p>4., 5. in 6. poglavje so v glavnem izvajanja na tablo, delno podparto s posameznimi fotografijami.</p> <p>Kontinuirana uporaba predpisane literature s poudarkom na standardu Eurocode 5.</p>	<p>Seminarska naloga 20</p> <p>Pisni izpit 40</p> <p>Ustni izpit 40</p>	<p>75</p> <p>15</p> <p>30</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>Priloga 1</p> <p>Priloga 2</p> <p>Priloga 3</p> <p>Priloga 4</p> <p>Priloga 5</p> <p>Priloga 6</p> <p>Priloga 7</p> <p>Priloga 8</p> <p>Priloga 9</p> <p>Priloga 10</p> <p>Priloga 11</p> <p>Priloga 12</p> <p>Priloga 13</p> <p>Priloga 14</p> <p>Priloga 15</p> <p>Priloga 16</p> <p>Priloga 17</p> <p>Priloga 18</p> <p>Priloga 19</p> <p>Priloga 20</p> <p>Priloga 21</p> <p>Priloga 22</p> <p>Priloga 23</p> <p>Priloga 24</p> <p>Priloga 25</p> <p>Priloga 26</p> <p>Priloga 27</p> <p>Priloga 28</p> <p>Priloga 29</p> <p>Priloga 30</p> <p>Priloga 31</p> <p>Priloga 32</p> <p>Priloga 33</p> <p>Priloga 34</p> <p>Priloga 35</p> <p>Priloga 36</p> <p>Priloga 37</p> <p>Priloga 38</p> <p>Priloga 39</p> <p>Priloga 40</p> <p>Priloga 41</p> <p>Priloga 42</p> <p>Priloga 43</p> <p>Priloga 44</p> <p>Priloga 45</p> <p>Priloga 46</p> <p>Priloga 47</p> <p>Priloga 48</p> <p>Priloga 49</p> <p>Priloga 50</p> <p>Priloga 51</p> <p>Priloga 52</p> <p>Priloga 53</p> <p>Priloga 54</p> <p>Priloga 55</p> <p>Priloga 56</p> <p>Priloga 57</p> <p>Priloga 58</p> <p>Priloga 59</p> <p>Priloga 60</p> <p>Priloga 61</p> <p>Priloga 62</p> <p>Priloga 63</p> <p>Priloga 64</p> <p>Priloga 65</p> <p>Priloga 66</p> <p>Priloga 67</p> <p>Priloga 68</p> <p>Priloga 69</p> <p>Priloga 70</p> <p>Priloga 71</p> <p>Priloga 72</p> <p>Priloga 73</p> <p>Priloga 74</p> <p>Priloga 75</p> <p>Priloga 76</p> <p>Priloga 77</p> <p>Priloga 78</p> <p>Priloga 79</p> <p>Priloga 80</p> <p>Priloga 81</p> <p>Priloga 82</p> <p>Priloga 83</p> <p>Priloga 84</p> <p>Priloga 85</p> <p>Priloga 86</p> <p>Priloga 87</p> <p>Priloga 88</p> <p>Priloga 89</p> <p>Priloga 90</p> <p>Priloga 91</p> <p>Priloga 92</p> <p>Priloga 93</p> <p>Priloga 94</p> <p>Priloga 95</p> <p>Priloga 96</p> <p>Priloga 97</p> <p>Priloga 98</p> <p>Priloga 99</p> <p>Priloga 100</p>	<p>Osnovna znanja s področij mehanike, statike konstrukcij, trdnosti in materialov.</p>

FGPA	VS Gradbeništvo	1	2022/23	Lesene konstrukcije	1. Razširjenost in vrste 2. Strukturne in fizikalno-mehanske lastnosti 3. Kabinacija lepilnega lesa ter lesnih izdelkov. 4. Vezna sredstva; vrste mehanskih veznih sredstev (žičnik, vijaki, sponke, lesni vijaki, trni, mozniki,...), bočna in osna nosilnost, modul pomikov, togost priključne ravnine. 5. Osnovni koncepti dimenzioniranja lesenih precevo glede na Mehno stanje nosilnosti in Mehno stanje uporabnosti po predpisih Eurocode	1. M. Premrov, P. Dobrila, Lesene konstrukcije, Maribor, 2015. 2. M. Tajnik, M. Premrov, E. Kozem Šilih, Lesene konstrukcije - rešeni primeri, 1. izd. Maribor: Fakulteta za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo, 2015. 3. SIST EN 1995-1-1:2007 Evrokod 5: Projektiranje lesenih konstrukcij. Del 1-1: Splošna pravila in pravila za stavbe. 4. M. Goljković, Drevne konstrukcije: Gradbeniški fakultet Beograd, 1989. 5. R.J. Hoyte, F.E. Woeste, Wood Technology in the	1. 2, 3 in 6, poglavje v glavem Power Point prezentacije. 4. in 5. poglavje v glavnem brošurja na tablo, delno podprto s posameznimi fotografijami. Kontinuirana uporaba predpisane literature s poudarkom na standardu Eurocode 5.	2 pozitivna testa → priznan pisni izpit	Pogojev za vključitev ni. Priporočajo se predhodno pridobljena znanja iz predmetov predhodnega letnika, npr. matematike, mehanike, materialov, itd.
FGPA	VS Gradbeništvo	1	2008/09	Temeljenje 1					
FGPA	VS Gradbeništvo	1	2009/10	Temeljenje 1					
FGPA	VS Gradbeništvo	1	2010/11	Temeljenje 1					
FGPA	VS Gradbeništvo	1	2011/12	Temeljenje 1					
FGPA	VS Gradbeništvo	1	2012/13	Temeljenje 1					
FGPA	VS Gradbeništvo	1	2013/14	Temeljenje 1					
FGPA	VS Gradbeništvo	1	2014/15	Temeljenje 1					
FGPA	VS Gradbeništvo	1	2015/16	Temeljenje 1					
FGPA	VS Gradbeništvo	1	2016/17	Temeljenje 1					
FGPA	VS Gradbeništvo	1	2017/18	Temeljenje 1					
FGPA	VS Gradbeništvo	1	2018/19	Temeljenje 1					
FGPA	VS Gradbeništvo	1	2019/20	Temeljenje 1					
FGPA	VS Gradbeništvo	1	2020/21	Temeljenje 1					
FGPA	VS Gradbeništvo	1	2021/22	Temeljenje 1					
					Po zaključku učne enote študent razume različne geotehnične projekcije, mejnih stanj nosilnosti in uporabnosti, določanja projektnih obremenitev in projektnih nosilnosti pri vseh vrstah geotehničnih konstrukcijah. Spozna interakcije objekt - temelj - tla, razume postopke in analitične ter numerične modele za dokazovanje mejnih stanj nosilnosti in uporabnosti vseh vrst geotehničnih objektov iz geotehnične prakse.	Znanje in razumevanje: Po uspešno zaključeni učni enoti naj bi bili študenti sposobni: • koristiti standardne postopke geološko-geomehanskih raziskav, • koristiti standardne postopke geotehničnih meritev, osnovnih enačb in demonstracijo osnovnih enačb in postopkov. • koristiti standardne postopke izvedbe monitoringa, numeričnih izračun primerov v povezavi s projektom Nizkih gradenj, izdelava seminarskih nalog.	Dodano: Način (pisni izpit, ustno izraževanje, naloga, projekt) 2 pozitivna testa, priznan pisni izpit		
					Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Spretnosti • Komuniciranje: pisanega izražanja pri pisnem izpitu in ustnega izražanja na ustnem izpitu.				
					Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: • Izvesti geomehanske analize s standardnimi programskimi orodji Lanx in Paxis.				

