



# 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

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

## KAZALO TABEL

TABELA 1. ČLANI PROJEKTNE SKUPINE. ....	4
TABELA 2. PODAKTIVNOSTI ANALIZE STANJA .....	5
TABELA 3. KLJUČNE BESEDNE ZVEZE ZA ANALIZO VKLUJČENOSTI 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 VKLUJČENOSTI 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/tečaji 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 obej sodelujočih članic FNM UM in FGPA UM (tabela 1). Na začetku projekta je bil ustavnoven 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 projektnega 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 projektnega 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 projektnega sveta
Borut	Macuh	FGPA	1.1.2023- 31.8.2025	raziskovalec
Matej	Mencinger	FGPA	1.10.2022- 31.8.2025	član projektnega sveta, raziskovalec
Robert	Repnik	FNM	1.9.2023 – 31.8.2025	član projektnega 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
<b>A1</b>	<b>ANALIZA STANJA</b>
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 sistemskega 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 dosego 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 intervjupa (A1.1). Zaradi časovnega obsega intervjuev in usklajevanja terminov z nosilci ter izvajalci učnih enot, bodo rezultati intervjuev 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 čim bolj 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 spremnosti in veštine),
  - d) metodah poučevanja in učenja,
  - e) načinu 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).

AKTUALNA VERZIJA UČNIH ENOT											
RAZLIKE med UN/VS											
	Učna enota na UN / nepedagoški	Učna enota na VS / pedagoški	vsebina	temeljna literatura in viri	cilji in kompetence	študijski rezultati	metode poučevanja in učenja	načini ocenjevanja	Razlike v pogojih za napredovanje med UN in VS	Razlike vpisnih pogojev med UN in VS	Razlike pogojev za prehod med UN in VS
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											
član	program	stopnja št.	študijsko leto veljavnos/ spremembe	Stara učna enota	Nova učna enota	Sprememba imen/ učne enote	Sprememba učnega načrta				
							vsebina	temeljna literatura in vir	cilji in kompetence	študijski rezultati	metode poučevanja in učenja

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

Prednosti dokumentne analize sta predvsem objektivnost in sistematicnost. 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 odprtrega 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 odprtrega 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	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS

  

VKLJUČENOST NARAVOSLOVNIH KOMPETENC								VKLJUČENOST ENERGETSKE PISMEMOSTI															
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	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.*

		slovenske ključne besedne zveze				angleške ključne besedne zveze			
(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

## REZULTATI

Sledi interpretacija rezultatov primerjalne analize, ločeno za učne enote na Fakulteti za naravoslovje in matematiko in za učne enote na Fakulteti za gradbeništvo, promet in arhitekturo, ter skupni zaključki.

## Primerjalna analiza izbranih učnih enot na Fakulteti za naravoslovje in matematiko

Na Fakulteti za naravoslovje in matematiko smo primerjali izbrane učne enote na študijskih programih Fizika UN, Matematika UN in Predmetni učitelj, usmeritev Izobraževalna fizika in Izobraževalna matematika, zapisane v tabeli 4. Rezultati dokumentne analize izbranih učnih enot so zbrani v preglednici »Primerjalna analiza«: za študijski program Fizika in Predmetni učitelj, usmeritev Izobraževalna fizika v prilogi 4, za študijski program Matematika in Predmetni učitelj, usmeritev Izobraževalna matematika v prilogi 5, zapise pa prikazuje slika 4.

Učna enota na UN / nepedagoški	VVKLJUČENOST DIGITALNIH KOMPETENC						VVKLJUČENOST COMPUTATIONAL THINKING (logičnega, algoritmčnega, abstraktnega mišljenja)					
	ciji in kompetence		študijski rezultati		metode poučevanja in učenja		vsebina		ciji in kompetence		študijski rezultati	
	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS
Mehanika	Digitalno reševanje problemov: namizni in mobilni uporabni pri reševanju izbranih problemov, rabe matematičnih metod ali cijilni in raziskovalni metodi izbranih problemov, rabe matematičnih metod ali cijilni in raziskovalni metodi izbranih problemov.	Digitalno reševanje problemov: namizni in mobilni uporabni pri reševanju izbranih problemov, rabe matematičnih metod ali cijilni in raziskovalni metodi izbranih problemov.	Digitalno reševanje problemov: napoznati se sredstvo računalnik in program opremo ter pomoči pri konzervativnem računanju ter za izrisovanje elementov med spremenljivkami in vektorskih polj v geometriji.	Digitalno reševanje problemov: napoznati se sredstvo računalnik in program opremo ter pomoči pri konzervativnem računanju ter za izrisovanje elementov med spremenljivkami in vektorskih polj v geometriji.	Digitalno reševanje problemov: napoznati se sredstvo računalnik in program opremo ter pomoči pri konzervativnem računanju ter za izrisovanje elementov med spremenljivkami in vektorskih polj v geometriji.	Digitalno reševanje problemov: napoznati se sredstvo računalnik in program opremo ter pomoči pri konzervativnem računanju ter za izrisovanje elementov med spremenljivkami in vektorskih polj v geometriji.	Obliskovanje problemov na način, ki nam omogoča uporabo računalnika in drugih orodij za njihovo reševanje: uporaba matematičnih metod za reševanje izbranih problemov v mehaniki.	Obliskovanje problemov na način, ki nam omogoča uporabo računalnika in drugih orodij pri njihovem reševanju: uporaba sodobne čitavninske in ogramski pri računih vrednot na planimetru.	Obliskovanje problemov na način, ki nam omogoča uporabo računalnika in drugih orodij pri njihovem reševanju: uporaba sodobne čitavninske in ogramski pri računih vrednot na planimetru.	Obliskovanje problemov na način, ki nam omogoča uporabo računalnika in drugih orodij pri njihovem reševanju: uporaba sodobne čitavninske in ogramski pri računih vrednot na planimetru.	Obliskovanje problemov na način, ki nam omogoča uporabo računalnika in drugih orodij pri njihovem reševanju: uporaba sodobne čitavninske in ogramski pri računih vrednot na planimetru.	Obliskovanje problemov na način, ki nam omogoča uporabo računalnika in drugih orodij pri njihovem reševanju: uporaba sodobne čitavninske in ogramski pri računih vrednot na planimetru.

**Slika 4.** Primer zapisa v instrumentarij za primerjavo vključenosti izbranih kompetenc na izbranih sorodnih učnih enotah.

*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
Številske 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/Algebraične 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 prenosljivimi/ključnimi spremnostmi 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 seminarov 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 podrobnejše usvajajo pri predmetu Osnovna merjenja.

Sledi predstavitev rezultatov dokumentne analize vključnosti 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 načinu ocenjevanja ni eksplisitno 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 eksplisitno navedeno. Odvisno od praktičnih primerov se lahko razvija tudi energetska pismenost, kar bomo preučili z intervjuji.

*Zeleni prehod:* Zeleni prehod ni eksplisitno 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 okolini, 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 eksplisitno navedeno.

*Zeleni prehod:* Ni eksplisitno 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 pisanku fizikalnih tekstov«, »Student zna z računalniškimi orodji obdelati in prikazati rezultate meritvev. Pri strokovnem pisanku uporablja računalnik. Delo z računalnikom je posebej pomembno pri vseh laboratorijskih vajah, pri seminarjih in diplomske 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 eksplisitno navedeno.

*Zeleni prehod:* Ni eksplisitno 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 algoritičnega, 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 eksplisitno navedeno.

*Zeleni prehod:* Ni eksplisitno navedeno.

## Fizikalna merjenja

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

*Kompetence algoritičnega, logičnega in abstraktnega mišljenja:* prisotne pri ciljih, kompetencah in študijskih rezultatih kor so »vzpostavitev in izvajanje meritnega sistema, vključno z digitalno meritno shemo zahteva sposobnost oblikovanja problema na način, ki omogoča uporabo orodij, vključno z digitalnimi meritnimi napravami«, »obdelava meritnih podatkov«, »izbira ustrezne meritne metode in senzorskih sistemov, »ovrednotenje in razlikovanje učinkov meritnega in merjenega sistema«, »razumevanje rezultatov meritev in njihovo uporabo za optimizacijo meritnega sistema« ter »odločanje, ali izbrani senzorji smiselno dobro ustrežajo 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 eksplisitno navedeno.

*Zeleni prehod:* Ni eksplisitno navedeno.

## Fizika okolja

*Digitalne kompetence:* eksplisitno 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 tehničkih okolij spoznajo in razumejo pomen in vrste energijskih virov ter energijskih pretvorb«. Kot prenosljive spremnosti je navedeno: »se zaveda pomena varovanja okolja in je pripravljen za delo na fizikalnih projektih s področja okoljevarstva«.

*Zeleni prehod* ni eksplisitno vključen v učno enoto, kljub temu pa je ena izmed prenosljivih spremnosti 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**:

- **Številske 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 uporablja 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 »»*Spozнати начине креативнega reševanja математичних проблемов*« in »»*Spozнати элементарне функције*«.

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	Gradbeništvo VS
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 seminarskih 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 eksplizitno navedene.

*Digitalne kompetence:* vključenost ni eksplizitno 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 praksu.

*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 seminarskih 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 eksplizitno navedene.

*Digitalne kompetence:* vključenost ni eksplizitno 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 eksplizitno 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 predstavitev seminarskih nalog študenti uporabljajo urejevalnik besedil (npr. MS Word) in program za predstavitev (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 eksplizitno vključena niti na VS, niti na UN programu. Geotehnične konstrukcije morajo biti projektirane na način, da upoštevajo energetsko 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 eksplizitno 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 energetsko učinkovitost stavb, kar neposredno vpliva na trajnosti razvoj in učinkovit zelenih prehod. Povezava med energetsko 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 eksplizitno vključene tako na VS, kot na UN programu. In sicer,

kot uporaba računalniškega programa za analizo in dimenzioniranje betonskih konstrukcij. Pri pripravi in predstavitevi seminarovih 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 eksplisitno vključena niti na VS niti na UN programu. Betonske konstrukcije morajo biti projektirane na način, da upoštevajo energetsko 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 eksplisitno 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 energetsko učinkovitost stavb, kar neposredno vpliva na trajnosti razvoj in učinkovit zelenih prehod. Povezava med energetsko 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 eksplisitno 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 topotnih 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 topote, zvoka in svetlobe. Predvsem pri prenosu topote v stavbnih elementih. Prav tako je pri kompetencah poudarek na prenosu topote in vlage.

Naravoslovne kompetence: računanje s fizikalnimi enotami (fizikalne veličine, ki opisujejo topoto, 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 topotne izgube, količino vlage, zvoka in svetlobe v enostavnih primerih, izbrati strokovno primerne gradbene rešitve glede prenosa topote, količine vlage, ter količine in kvalitete zvoka in svetlobe, prepoznati vzroke za prevelike topotne 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 eksplizitno zapisana v ciljih 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 eksplizitno 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 eksplizitno 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 eksplizitno 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. Osebne kompetence, ki so pri tem vključene so radovednost, motivacija, kreativnost, vztrajnost.

Naravoslovne kompetence: študenti znajo razložiti osnovne pojme iz analize in algebре. 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 inženirskeih 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: eksplizitno 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 eksplizitno vključene niti na VS, niti na UN programu. Sklepamo pa lahko, da študenti uporabljajo spletnne 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, algoritično, 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 energetski pismenosti eksplisitno 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 energetsko 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 seminarskih nalog, za oddajo nalog uporabljajo spletnne učilnice...

Computational thinking (logično, algoritično, abstraktno mišljenje): študenti znajo rešit 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 eksplisitno 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 eksplisitno 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, algoritičnega 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, vlogo, 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 ciljih 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 vsebinu, predvidenih študijskih rezultatih, ciljih in kompetencah, metodah poučevanja in učenja, načinu 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 eksplisitno zapisane. V veliki meri učne enote vključujejo tudi veščine v podporo razvoja digitalnih kompetenc, ki so eksplisitno 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 eksplisitno 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

Instrumentarij je pripravljen kot Excel preglednica.

Članica:

Članica:

## 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**?<sup>1</sup>
  - 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**?<sup>2</sup>
  - 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?**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- a. Če da, katerih? (in kakšne so razlike na obeh programih, če obstajajo?)  
b. Ne
3. Ali metode poučevanja in učenja predvidevajo rabo **logičnega, algoritemičnega 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?





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

REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA VISOKO ŠOLSTVO,  
ZNANOST IN INOVACIJE

 Finančira  
Evropska unija  
NextGenerationEU

Učna enota na UN / nepedagoški	Učna enota na VS / pedagoški	RAZLIKE med UN/VS		Kontaktno in IDŠ ure UČNE										Kontaktno in IDŠ ure UČNE										Razlike v pogojih za napredovanje med UN in				
		temeljna literatura in viri	ciji in kompetence	študijski rezultati	metode poučevanja in učenja	načini ocenjevanja	PR	SE	SV	LV	TV	go	IDŠ	PR	SE	SV	LV	TV	P	IDŠ	letnik izvedbe UN	letnik izvedbe VS	semeste r izvedbe UN	semeste r izvedbe VS	Razlike v pogojih za napredovanje med UN in			
Mehanika	Mehanika	Študenti EMAG dodačno obravnavajo laboratorijske vaje osnovne merjenja in obdelave dobrijenih podatkov, eksperimenti iz merjenj mehanskih fizikalnih količin).	Študenti EMAG morajo imeti dodačno razumevanje meritev osnovnih fizikalnih količin.	Študenti EMAG vsebine fizikalne merjenja, obravnavajo napak, izračun izračunih količin z upoštevanjem napako, prikaz meritev v grafu, linearizacijo.	Za študente EMAG so dodačno organizirane laboratorijske vaje in učenje uporabe programov za obdelavo podatkov.	Za študente EMAG so dodačno organizirane laboratorijske vaje in učenje uporabe programov za obdelavo podatkov.	60	0	30	0	0	120	60	0	30	0	0	120	7	7	1	1	1	1	1	1		
Računska fizika	Računska fizika	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Studenti FIZ1 morajo poleg razumevanja ter kvalitativnega in kvantitativnega opisa pojavorov polzobljeno znanje, kot je reševanje Maxwellovih enačb, električnih in magnetnih polj ter reševanja nalog z uporabo simetrije.	Studenti FIZ1 morajo poleg razumevanja ter kvalitativnega opisa pojavorov polzobljeno znanje, kot je reševanje Maxwellovih enačb, električnih in magnetnih polj ter reševanja nalog z uporabo simetrije.	Ni razlik	45	0	0	45	0	0	90	0	0	15	0	0	45	6	3	1	1	1	1
Elektromagnetizem	Elektromagnetizem	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Studenti FIZ1 znajo temeljna teoretična znanja uporabiti pri reševanju ustreznih problemov z uporabo matematičnih orodij.	Studenti FIZ1 znajo temeljna teoretična znanja uporabiti pri reševanju ustreznih problemov z uporabo matematičnih orodij.	Ni razlik	60	0	30	0	0	120	60	0	30	0	0	120	7	7	1	1	2	2	2
Fizikalni eksperimenti 1	Fizikalni eksperimenti 1	Študenti FIZ1 opravijo 15, študenti EMAG pa 10 laboratorijskih vaj.	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Študenti EMAG morajo usvojiti dodatne didaktične pristope pri obravnavi naravnih pojavorov ter sposobnost prenesti znanje laiku.	Ni razlik	3	2	0	50	0	0	65	3	2	0	35	0	0	50	4	3	1	1	2	2





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



Geometrija (ZB)	Geometrija (ZB)	Na PU dodatno Aksiom Luhkeveškega. Hipotetična razdalja in geometrije.	Se nekoliko razlikuje.	ni razlik	Ni razlik	PU, vsaka od dveh teoretičnih del PU je edavnič, vaje individuum delo	45	30	105	45	15	120	6	3	5	6	9	MATUN: Predmet se izvaja v 3. letniku.	Ni razlik.



NAČRT ZA  
OKREVANJE  
IN ODPORNOST



Univerza v Mariboru

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

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



Finančira

Evropska unija

NextGenerationEU

in

Izobraževalna

matematika in

fizika









Predmetni tutorji: enoviti učitelj: magistr Matem. atika	izobraževanje poplavljajočih in petra.	Dodano: Eulerjevi funkciji zama		
Predmetni tutorji: enoviti učitelj: magistr Matem. atika	2020/2021 Matični račun			
Predmetni tutorji: enoviti učitelj: magistr Matem. atika	2020/2021 Osnove teorije grafov			
Predmetni tutorji: enoviti učitelj: magistr Matem. atika	2022/2023 evantu			
Predmetni tutorji: enoviti učitelj: magistr Matem. atika	2022/2023 evantu			
Predmetni tutorji: enoviti učitelj: magistr Matem. atika	2022/2023			
Predmetni tutorji: enoviti učitelj: magistr Matem. atika	2022/2023			
Predmetni tutorji: enoviti učitelj: magistr Matem. atika	2023/2024			





Učna enota na UN	Učna enota na VS	vsebina	temeljna literatura in viri	cilji in kompetence	študijski rezultati	metode poučevanja in učenja	načini ocenjevanja	Kontekst in IKS ure UČNE ENOTE NA										Kontekst in IKS ure UČNE ENOTE NA									
								PR	SE	SV	LV	TV	P	IDŠ	PR	SE	SV	LV	TV	P	IDŠ	PR	SE	SV	LV	TV	P
dokumentna analiza	Jeklene konstrukcije	VŠ dodatno: - pomeni in njenom okvirju, ukonke razlike, ZUS, član. Stepić, TURKUL, Geral, ŠUMI, ŠUMI, 2015, članak: Optimal design of single-story steel buildings structures based on parametric WIND optimization, Journal of construction steel research, ISSN 0143-577X print ed.), Jan., 2013, vol. 81, str. 1103.	Vz določeno:	-	-	-	-	45	-	30	10	-	75	45	-	20	10	-	75	5	3	3	5	5	5	5	5
intervju	dokumentna analiza	Lesene konstrukcije	UN:	- Klasifikacija gradbenega lesa, žagan in lepeni les, križno-lepljen les in lesni proizvodi. - Osnovni koncepti dimenzioniranja lesin in precev glede na Nejo stanje rošinosti in Menge stanje uporabnosti po predpisu Eurocode 5: centrični nateg, centrični lik, udobromo, upogib in usnaga z osno sile, toržja ter kombinacija oringe in figa).	-	-	-	UN dodano	-	25	-	-	90	30	-	15	-	-	75	5	4	3	2	5	4	4	4
intervju	dokumentna analiza	Temeljne analize	VS:	- Klasifikacija gradbenega lesa, žagan in lepeni les, - Osnovni koncepti dimenzioniranja lesin in precev glede na Nejo stanje rošinosti in Menge stanje uporabnosti po predpisu Eurocode 5: centrični nateg, centrični lik, udobromo, upogib in usnaga z osno sile ter string.	-	-	-	UN:	Cilj tega predmeta je, da bodo študenti znali samostojno izvesti statično analizo in dimentzioniranje posameznih elementov lesnih konstrukcij ter evropskih priljubljenih Evrocode-ov. Podatek je na voljo, upogib, string in toržja.	-	25	-	-	15	-	-	75	5	4	3	2	5	4	4	4		
intervju	dokumentna analiza	Temeljne analize	VS:	- Osnovni namen je, da študenti pride do vse potrebnega znanja za samostojno statično analizo in dimentzioniranje posameznih elementov lesnih konstrukcij ter evropskih priljubljenih Evrocode-ov. Podatek je na voljo, upogib, string in toržja, usnaga in stisk.	-	-	-	UN:	Osnovni namen je, da študenti pride do vse potrebnega znanja za samostojno statično analizo in dimentzioniranje posameznih elementov lesnih konstrukcij ter evropskih priljubljenih Evrocode-ov. Podatek je na voljo, upogib, string in toržja, usnaga in stisk.	-	25	-	-	15	-	-	75	5	4	3	2	5	3	3	3		
dokumentna analiza	Betonske konstrukcije	Temeljne analize	VS:	- Macuh B.: Metamika tel, Fakulteta za građevinstvo, Univerza v Mariboru FGPA/UM, 2015 Macuh B.: Temeljna tečaj in temeljna FGPA/UM, 2015 Macuh B.: Zbirka enakih diagramov in tabel s podatki geotehnike, FGPA/UM, 2015 VS: Saklic L.: MEHANIKA TAL Univerza v Ljubljani, 1984 Saklic L.: Rheological Aspects of Soil Mechanics, Wiley-Interscience, 1969, London Head K.H.: Manual of Soil Laboratory Testing, Volume 1,2, John Wiley & Sons, 1994 Jeušle, I.: Taberna poljavnja in mehanika tal, spletna stran: <a href="https://press.suni.si/index.php/jump/catalog/book/264">https://press.suni.si/index.php/jump/catalog/book/264</a> , 2021 Jeušle, I.: Reševanje problemov mehanike tal, spletna stran: <a href="https://press.suni.si/index.php/jump/catalog/book/265">https://press.suni.si/index.php/jump/catalog/book/265</a> , DOI: <a href="https://doi.org/10.18690/978-961-286-462-0">https://doi.org/10.18690/978-961-286-462-0</a> , 2021 Jeušle, I.: Reševanje problemov mehanike tal, spletna stran: <a href="https://press.suni.si/index.php/jump/catalog/book/277">https://press.suni.si/index.php/jump/catalog/book/277</a> .	-	-	-	UN:	Prenesljive/Aljazne spremnosti in drugi atributi: - spremestni - komunicacijsko - strokovno ponazorilne in pri seminarskih delu in strokovno izobraževanju in usmernosti. - uporaba predloženih tem, uporaba osnov geomehaničkih lastnosti zemljin in principov geotehnike projektiiranja. - reševanje zalednih problemov na projektirani vste objektov v geotehnici in gradbeni stroki.	-	30	25	5	90	25	5	15	75	5	4	3	2	5	3	3	3	
dokumentna analiza	Betonske konstrukcije	Gradbeni fizika	VS:	- Eurocode2: Design of concrete structures—Part 1-1: Znočnost analize, dimensioniranje in izvajanja posameznih arhimedovskih konstrukcijskih elementov. VS: Uporabi analizo in dimensioniranje posameznih arhimedovskih konstrukcijskih elementov.	-	-	-	UN:	Znočnost analize, dimensioniranje in izvajanja posameznih arhimedovskih konstrukcijskih elementov. VS: Klasična predavanja, predavanja z uporabo Power point prezentacij, uporaba računalniških programov, ekskurzija, VS: voje, prikazi uporabe računalniških programov za projektirane dimenzioniranja.	-	45	25	9	101	45	25	5	105	6	3	2	5	4	4	4	4	

dokumentima analiza	Matematika A	Matematika 1	Uvod u elementarni metod ravninih diferencijalnih računa: spisala je partizana rešenja, dnuju kroz zeleni pogon, dočuvanje spremnika, meseće endocne pruge eida, meseće endocne i reda. Vodnik u programu i učionici: V. KERKOVIC 3D-PROSTORI. Advanced Engineering Mathematics, J. Wiley and Sons, New York, 2011.
dokumentima analiza	Matematika B	Matematika 2	Uvod u elementarni metod ravninih diferencijalnih računa: spisala je partizana rešenja, dnuju kroz zeleni pogon, dočuvanje spremnika, meseće endocne pruge eida, meseće endocne i reda. Vodnik u programu i učionici: V. KERKOVIC 3D-PROSTORI. Advanced Engineering Mathematics, J. Wiley and Sons, New York, 2011.
dokumentima analiza	Matematika A	Matematika 1	Uvod u elementarni metod ravninih diferencijalnih računa: spisala je partizana rešenja, dnuju kroz zeleni pogon, dočuvanje spremnika, meseće endocne pruge eida, meseće endocne i reda. Vodnik u programu i učionici: V. KERKOVIC 3D-PROSTORI. Advanced Engineering Mathematics, J. Wiley and Sons, New York, 2011.
dokumentima analiza	Matematika B	Matematika 2	Uvod u elementarni metod ravninih diferencijalnih računa: spisala je partizana rešenja, dnuju kroz zeleni pogon, dočuvanje spremnika, meseće endocne pruge eida, meseće endocne i reda. Vodnik u programu i učionici: V. KERKOVIC 3D-PROSTORI. Advanced Engineering Mathematics, J. Wiley and Sons, New York, 2011.

gradbeni materiali i uvod v materiale	Uvod v materiale gradbenem inenrstvu, Materiali v gradbenem inenrstvu.	UNI 1.08. Askeland The Science and Engineering of Engineering, an introduction, John Wiley and Sons, New York, 2000. 4.P.W. Atkins et al. Preocud A. Kornhuber, S.A. Gajard, Kemički zákonitosti in uporaba 2. natis, tehnika založbe Slovenske, Ljubljana, 1997. 4.P.W. Atkins, M.J. Clugston, N.J. Frazer, R.A. Jones, Chemistry Principles and Applications, Longman Group UK Limited, London, 1988. 5.J.M. Ilison, P.L. Bonome, Construction Materials: their Nature and Behaviour, 3rd ed., Spain press, London, 2002. 6.N. Murejlov, Gradenski materiali, Građevinska knjiga, Beograd, 2000. 7.N. Murejlov, D. Ljepčić, Građevinski materiali [i] 2., Akademski visoko šeig i poslovi, 2003. 8.J.M. Neville, A.M. Properties of Concrete, 4th ed., Pearson Education, Harlow, 2002. 9.Mehla, P.K., Montero, P.M., Concrete: Microstructures, Properties and Materials, 2nd ed., McGraw-Hill Companies, New York, etc., 1993. 10.Batth, E.J., Asphalt: Science and technology, Macmillan Education Australia, 1962. 11.Dinwoodie, J.M., Timber: Its Future and Behaviour, Spon Press, London, 2000.	Uvod v predavanja, laboratorijske vaje, interpretacija in članske vaje, Materiali v gospodarstvu in laboratorijske vaje.	
gradbeni analiza	Uvod v vježbeničko risanje, Samoči formati, pravila in priporočila za izdelavo grafičnih inz. dokumentov (izmene in znak - tiskarski inz.), VS.: Vaje vseh spisanki tehologije, metode, prototipe Studentje praktično upravlja z izrazitim CAD programom spisanki tipa (AutoCAD, Microstation itd.) na sveobuhvatnih tematikih ter grafičnih vrednostih in izhodnih napravah.	Uvod v vježbeničko risanje, Samoči formati, pravila in priporočila za izdelavo grafičnih inz. dokumentov (izmene in znak - tiskarski inz.), VS.: Vaje vseh spisanki tehologije, metode, prototipe Studentje praktično upravlja z izrazitim CAD programom spisanki tipa (AutoCAD, Microstation itd.) na sveobuhvatnih tematikih ter grafičnih vrednostih in izhodnih napravah.	Uvod v laboratorijske vaje, Uvod v vježbeničko risanje, Samoči formati, pravila in priporočila za izdelavo grafičnih inz. dokumentov (izmene in znak - tiskarski inz.), VS.: Vaje vseh spisanki tehologije, metode, prototipe Studentje praktično upravlja z izrazitim CAD programom spisanki tipa (AutoCAD, Microstation itd.) na sveobuhvatnih tematikih ter grafičnih vrednostih in izhodnih napravah.	Uvod v laboratorijske vaje, Uvod v vježbeničko risanje, Samoči formati, pravila in priporočila za izdelavo grafičnih inz. dokumentov (izmene in znak - tiskarski inz.), VS.: Vaje vseh spisanki tehologije, metode, prototipe Studentje praktično upravlja z izrazitim CAD programom spisanki tipa (AutoCAD, Microstation itd.) na sveobuhvatnih tematikih ter grafičnih vrednostih in izhodnih napravah.
geometrijsko modeliranje in CAD	Geometrijsko modeliranje in opisno geometrijsko analiza	Geometrijsko modeliranje in CAD	Geometrijsko modeliranje in CAD	Geometrijsko modeliranje in CAD
gradbeni analiza	Fizika	SO RAZLICE	NIRAZLIK	SO RAZLICE
		VS Ops globina, sil in novici, zakoni globnine, izrek o globnji, obranjanju izrek, pogoji mehanskega ravnovesja, miljenje in valovanje, osnove termodynamike.	NI RAZLIK	NI RAZLIK
		Uvod, izlomite deca in rogega zelaka, izrek o globnji, rezonancije, energija pri inhalaciji, duševni valovi (polje, odboj), ukonjanje, razstavitev vode, akustika voda, dalečnost, notranja energija, entalpija, kapacita, delo, entropija, pravci in drugi zakoni termofizike, enetika stanga idealizirane elitra, specifična toplota, pravni toplino, vlažni trak.	NI RAZLIK	NI RAZLIK
		1.2. spominči fizikalnih zakonov objektov na konkretem primeru kvalitativno in kvantitativno navedeti podatki in hiteres telosečnosti pri reševanju na preprostih primernih. 2. Identificirati, ki delujejo na nekateri in od nob držajo na konkretem primeru zabeležene fizikalne kolifine, kar je primer, neželje dobrečeni s sliki pospeček telesa. 3. Objektov kateri oblikujemo zelenim poljem 4. Vzketimo primerek 3. izkazati fizikalne kolifine, na katerih se uporabljajo 4. Na konkretem primeru identificirati kolifine, na katerih se uporabljajo 5. Vzketimo primerek	VS:	VS:









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



FSPA	UN Građbenštvo	1	2017/18	Jeklene konstrukcije	[1] SIST EN 1993-1-1, Evokod 3: Projektanje jeklenih konstrukcija – 1. del: Splošna pravila in pravila za stave. [2] SIST EN 1993-1-5, Evokod 3: Projektanje jeklenih konstrukcija – 1.5. del: Elementi pločevinastе konstrukcije. [3] SIST EN 1993-1-8, Evokod 3: Projektanje jeklenih konstrukcija – 1.8. del: Projektanje spojev. [4] Boris Andročić, Darko Đujmović, Ivica Đreba, Čelične konstrukcije 1, A Projektiranje, Zagreb, 2009. [5] Boris Andročić, Darko Đujmović, Ivica Đreba, Čelične konstrukcije 2, A	10 Pisni izpit se lahko opravi z vsebin pri predmetih Građenja Statika 1, Građenja Statika 2, Osnove preleptiranja in tehniki konstrukcij, Trdnost.	10 poznavanje testoma (35 % + 35 % =)
FSPA	UN Građbenštvo	1	2021/22	Jeklene konstrukcije			
FSPA	UN Građbenštvo	1	2022/23	Jeklene konstrukcije	[1] SIST EN 1993-1-1, Evokod 3: Projektanje jeklenih konstrukcija – 1.1. del: Splošna pravila in pravila za stave. [2] SIST EN 1993-1-5, Evokod 3: Projektanje jeklenih konstrukcija – 1.5. del: Elementi pločevinastе konstrukcije. [3] SIST EN 1993-1-8, Evokod 3: Projektanje jeklenih konstrukcija – 1.8. del: Projektanje spojev. [4] Boris Andročić, Darko Đujmović, Ivica Đreba, Čelične konstrukcije 1, A Projektiranje, Zagreb, 2009. [5] Boris Andročić, Darko Đujmović, Ivica Đreba, Čelične konstrukcije 2, A	10 poznavanje ravnine mehanike.	10 labo rato riške vaje )
FSPA	UN Građbenštvo	1	2022/23	Jeklene konstrukcije	[1] SIST EN 1993-1-1, Evokod 3: Projektanje jeklenih konstrukcija – 1.1. del: Splošna pravila in pravila za stave. [2] SIST EN 1993-1-5, Evokod 3: Projektanje jeklenih konstrukcija – 1.5. del: Elementi pločevinastе konstrukcije. [3] SIST EN 1993-1-8, Evokod 3: Projektanje jeklenih konstrukcija – 1.8. del: Projektanje spojev. [4] Boris Andročić, Darko Đujmović, Ivica Đreba, Čelične konstrukcije 1, A Projektiranje, Zagreb, 2009. [5] Boris Andročić, Darko Đujmović, Ivica Đreba, Čelične konstrukcije 2, A	10 poznavanje ravnine mehanike.	10 labo rato riške vaje )

FGPA	VŠ Gradbeništvo	1	2008/07	Jeklene konstrukcije
Uvodne vsebine, definicije, izdelava jekla, lastnosti jekla, zgodovina jeklenih konstrukcij, vrste jeklenih konstrukcij, svetovni jekleni objekti, mostovi;	[1] S. Kravčina, Maribor 2008 / to be published in Slovene) [2] EN 1993-1-8 dodana Darko Beg.	Znanje in razumevanje osnov dimenzioniranja jeklenih konstrukcij po evropskih standardih Eurocode 3.	Klasična predavanja, uporaba računalnika in projektorja.	Opravljeni izpit: Gradbena mehanika 1, 2 in 3
Mehanske lastnosti jekla, natezni presekus, pregrabi pri presku, živilost, urudjanje materjala, kvalitete jekel, izbor osnovnega materiala;	[1] S. Kravčina, Maribor 2008 / to be published in Slovene) [2] EN 1993-1-1, Universita v Ljubljani, Ljubljana, 1997. Boris Andrić, Darko Dujmović, Ivica Đišba, Metane Konstrukcije I. I. III. Institut građevinarstva Hrvatske, Zagreb, 1994. ESDP, European Steel Design Education Program, The Steel Construction Institute, British Steel, 1994	Znanje in razumevanje analize in dimenzioniranja jeklenih konstrukcij. Presejive/ključne spremestot in drugi atributi: Ta snov je osnova za predmet jeklene gradnje.	Seminarske naloge 30	5
Varnost jeklenih konstrukcij, obvezne standardi, Eurocode 3, meina stanja nosilnosti in uporabnosti;	[1] S. Kravčina, Maribor 2008 / to be published in Slovene) [2] EN 1993-1-8 dodana Darko Beg.	Uporaba računalnika in projektorja.	Usmni izpit 30	5
konstruiranje, odobronost, zviri, zakorce, vjaki;	[1] S. Kravčina, Maribor 2008 / to be published in Slovene) [2] EN 1993-1-8 dodana Darko Beg.			5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3
				5
				5
				75
				30
				45
				5
				5
				3

FGPA	VŠ Građenštvo	1	2013/14	Jeklene konstrukcije	[1] SIST EN 1993-1-1, Projektiranje jeklenih konstrukcija - 1.-1. del: Splošna pravila in pravila za stlove. [2] SIST EN 1993-1-5, Evrakod 3; Projektiranje jeklenih konstrukcija - 1-5. del: Elementi pločevinstve konstrukcije. [3] SIST EN 1993-1-8, Evrakod 3; Projektiranje jeklenih konstrukcija - 1-8. del: Projektiranje spojev. [4] Boris Androć, Darko Đujmović, Ivica Đzeba, Češine Konstrukcije 1, IA Projektiranje, Zagreb, 2009. [5] Boris Androć, Darko Đujmović, Ivica Đzeba, Češine Konstrukcije 2, IA	Seminarška radionica 0 (prej 30) Plan izbit 70 (prej 40) Ustni izbit 30	
FGPA	VŠ Građenštvo	1	2017/18	Jeklene konstrukcije	[1] SIST EN 1993-1-1, Evrakod 3; Projektiranje jeklenih konstrukcija - 1-1. del: Splošna pravila in pravila za stlove. [2] SIST EN 1993-1-5, Evrakod 3; Projektiranje jeklenih konstrukcija - 1-5. del: Elementi pločevinstve konstrukcije. [3] SIST EN 1993-1-8, Evrakod 3; Projektiranje jeklenih konstrukcija - 1-8. del: Projektiranje spojev. [4] Boris Androć, Darko Đujmović, Ivica Đzeba, Češine Konstrukcije 1, IA Projektiranje, Zagreb, 2009. [5] Boris Androć, Darko Đujmović, Ivica Đzeba, Češine Konstrukcije 2, IA		





FGPA	VS Gradbeništvo	1	2006/2007	Lesene konstrukcije		
				1. Razširjenost in vrste lesene gradnje v svetu 2. Strukturne in fizikalno-mehanske lastnosti lesa ter lesnih izdelkov. 3. Klasifikacija gradbene lesa; Zagan in repjen les, lesne plošče. 4. Vzorec sredstev; vrste mehaničkih raznih sredstev (čičinke, vijaki, spone, lesni vijaki, trni, mozniki,...), bočna in osna nosilnost, modul pomicavja, tagost, priključne ravnine.	1. Premrov M., Dobrlja P.: Osročje lesene konstrukcije in uporaba v gradbeništvi, Maribor, 2009. 2. Dobrlja P., Premrov M.: Lesene konstrukcije – rešeni primeri iz uporabe in razlage EC5, FG Maribor, 1997. 3. Eurocode 5: Design of timber structures. 4. Gajšeković M.: Drvene konstrukcije; Građevinski fakultet Beograd, 1989. 5. Osnovni koncept lesene povezivane dimenzioniranja na delno stane nosilnosti in Mejno stanje uporobnosti po prepisih Eurocode 5	Osnovni namen je, da student pridobi podrobnejše znanje o potrebnih znanjih za samostojno stvaritev analize in dimensioniranje posameznih elementov iz konstrukcija ter erogativnih prediktov po evropskih prepisih EC5. Pouduček je na dimensioniranju na nateg, tak, upogib, string in torzijo.
			2013/14	Lesene konstrukcije		
FGPA	VS Gradbeništvo	1	2013/14	Lesene konstrukcije	Premrov M., Dobrlja P.: Lesene konstrukcije, Fakulteta za gradbeništvo Univerze v Mariboru, 2008. Dobrlja P., Premrov M.: Lesene konstrukcije – rešeni primeri iz uporabe in razlage EC5, FG Maribor, 1997. Eurocode 5: Design of timber structures. Dodana literatura Gajšeković M.: Drvene konstrukcije; Građevinski fakultet Beograd, 1989. Hoyle R.J., Woeste F.E.: Wood Technology in the design of structures; Iowa State University Press, 1989. 6. Chen W.F.: Handbook of Structural Engineering (Chapter 9: Timber structures)	1. 2. in 3. poglavje v glavnem Power Point prezentaciji. Student je po opravljenem izпитu sposoben samostojnoga dimensioniranja leseni elementov iz žaganega in repjenega lesa ter dimensioniranja enostavnih lesnih priključkov. Kontinuirana uporaba predpisane literature s podankom na standard Eurocode 5.
FGPA	VS Gradbeništvo	1	2016/17	Lesene konstrukcije		

FGPA	VS Gradbenštvo	1	2022/23	Lesene konstrukcije			
1. Razširjenost in vrste lesene gradnje v svetu. 2. Strukture in lesene konstrukcije, Maribor, 2015. 2. M. Tanik M Premrov, F. Kozem Silm, Lesne konstrukcije - rešeni primeri, 1. izd. Maribor: Fakulteta za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo, 2015. 3. SIST EN 1995-1- členki, vijki, spone, lesni vijaki, trni, mozniki,..., bočna in osna nosilnost, modul pogonov, Begot prediktive ravnine. 5. Osnovni koncepti dimenzioniranja lesenih presezov glede na Mejo stanje nočnega delovanja po standartu uporabnosti po prepisih Eurocode	1. M. Premrov, P. Dobrija, Lesene konstrukcije, Maribor, 2015. 2. M. Tanik M Premrov, F. Kozem Silm, Lesne konstrukcije - rešeni primeri, 1. izd. Maribor: Fakulteta za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo, 2015. 3. SIST EN 1995-1- členki, vijki, spone, lesni vijaki, trni, mozniki,..., bočna in osna nosilnost, modul pogonov, Begot prediktive ravnine. 5. Osnovni koncepti dimenzioniranja lesenih presezov glede na Mejo stanje nočnega delovanja po standartu uporabnosti po prepisih Eurocode	Dodata:	1., 2., 3. in 6. poglavje v glavnem Power point prezentaciji. 4. in 5. poglavje v glavnem izdelana na tablo, delno podprt s pisnega izražanja pri pismenih izpitih s posameznnimi fotografijami. Kontinuirana uporaba predpisane literaturre s ustrem izpitu.	2 pozitivna testa → priznan pisan izpit	Pogojev za vključitev n. Priporočajo o e-predmetu predhodna znanja iz predmetov prehodnega letnika npr. matematike, mehanike, materialov, itd.		
FGPA	VS Gradbenštvo	1.	2009/10	Temeleje 1			
FGPA	VS Gradbenštvo	1.	2010/11	Temeleje 1			
FGPA	VS Gradbenštvo	1.	2011/12	Temeleje 1			
FGPA	VS Gradbenštvo	1.	2012/13	Temeleje 1			
FGPA	VS Gradbenštvo	1.	2013/14	Temeleje 1			
FGPA	VS Gradbenštvo	1.	2014/15	Temeleje 1			
FGPA	VS Gradbenštvo	1.	2015/16	Temeleje 1			
FGPA	VS Gradbenštvo	1.	2016/17	Temeleje 1			
FGPA	VS Gradbenštvo	1.	2017/18	Temeleje 1			
FGPA	VS Gradbenštvo	1.	2018/19	Temeleje 1			
FGPA	VS Gradbenštvo	1.	2019/20	Temeleje 1			
FGPA	VS Gradbenštvo	1.	2020/21	Temeleje 1			
FGPA	VS Gradbenštvo	1.	2021/22	Temeleje 1			
FGPA	VS Gradbenštvo	1.	2022/23	Lesene konstrukcije			









								Ni pogojev za vključitev
FSpA	VS Gradbeništvo	1	2022/23	Gradbena fizika VS	M. Pintarić, Building Physics, Springer, 2017. B. Čuk, Građevna fizika, FGU, 1999. I. Peterlej, Građevna fizika, ULZ, 2014. S. Meček, Građevna fizika, ULZ, 2010. C. E. Hagenott, Introduction to Building Physics, Studentlitteratur, Lund, 2001.	Pri predmetu bodo študenti pridobili dobro razumevanje prenosa toplote in vlage ter plavjan kot sta zrok in svetloba. Uvod v termodynamiko in mehaniko je vključen zaradi enosavijejske razumevanja. Pridobljeno znanje bomo uporabili za proučevanje pripadajočih mehancijskih standardov in za spoznavanje stroškovnih postopkov za izboljšanje učinkovosti stavb, akustike in osvetlitev, kot tudi za razloz in zmajnjanje vlage in hrupa.	Kombinacija predavanja po Bloombergovi kasnitrge predavanja in reševanja nalog. Pri predavanjih in vajah na uporabljala tudi platforma Moodle.	V osnovi ostane enako grie za drugo odliko zapisu: Plan del: uspešno opravljenem reševanje nalog (50%) ustni del: preverjava vprišanja (50%)
FSpA	VS Gradbeništvo	1	2023/24	Gradbena fizika VS	E. Kreysig, Advanced Engineering Mathematics, J. Wiley and Sons, 2011. I. Vidav, Vježbe Matematike, DMFA Slovenije, 2010. J. Lep, Matematika za 1. letnik, FG UM INFRERA, 2011. M. Meninger, Zbirka rešenih zadatak iz matematične analize na algebri, FG UM pravokotnih, polarnih in parametričnih koordinatah, vremene, telesa, vztajnosti moment, nekončne množice, integracije v bilini polov, osnovne ideje numerične integracije, poveza s fiziko.	Osebitnosti matematike, razvedrilo in modeliranje inženirskih problemov	Znanje in razumevanje: Razumeeti povezavo med matematiko, fiziko in mehaniko; razumeti alkotitno vrednost matematičkega modela. Prenehati ključne atributne:	Izpit iz radunkih spremnosti 30, izpit iz razumevanja snoti 20, ustni izpit 50
FSpA	UN Gradbeništvo	1.	2013/14	Matematika A	F. Uškalj, Odvodna, ekstremlna, problemi, povezave s fiziko, vis odredi, vrste, računanje priblžkov, osnovni poljni numerične analize.	Matematika, DMFA Slovenije, 2010. J. Lep, Matematika za 1. letnik, FG UM INFRERA, 2011. M. Meninger, Zbirka rešenih zadatak iz matematične analize na algebri, FG UM pravokotnih, polarnih in parametričnih koordinatah, vremene, telesa, vztajnosti moment, nekončne množice, integracije, poveza s fiziko.	Znanje in razumevanje: Razumeeti povezavo med matematiko, fiziko in mehaniko; razumeti alkotitno vrednost matematičkega modela. Prenehati ključne atributne:	Izpit iz radunkih spremnosti 30, izpit iz razumevanja snoti 20, ustni izpit 50
FSpA	UN Gradbeništvo	1.	2014/15	Matematika A				Izpit iz radunkih spremnosti 50, izpit iz razumevanja snoti 30, ustni izpit 20
FSpA	UN Gradbeništvo	1.	2015/16	Matematika A				Izpit iz radunkih spremnosti 60%, izpit iz razumevanja snoti 20%, ustni izpit 20%.
FSpA	UN Gradbeništvo	1.	2016/17	Matematika A	Dodata funkcija ene spremenljivke, limite, definiciji odvoda, tangent na krivulji, odvodi osnovnih funkcij, privila odašana.			
FSpA	UN Gradbeništvo	1.	2017/18	Matematika A				
FSpA	UN Gradbeništvo	1.	2018/19	Matematika A				
FSpA	UN Gradbeništvo	1.	2019/20	Matematika A				
FSpA	UN Gradbeništvo	1.	2020/21	Matematika A				
FSpA	UN Gradbeništvo	1.	2021/22	Matematika A				

FGPA	UN Gradbeništvo	1.	2022/23	Matematika A	Dodatak Realna funkcija ene spremenljivke, limita, Diferencialna znanje v polarnih koordinatih, Krivulje v ravni.	Dodatak delfi. Cilji predmeta so, da študent razširi znanje srednješolske matematike, razumejo spomenute: - razložiti osnovne osnove analize, načelo uporabljati odvod in integral ter pridobijo nova znanja in spretnosti matematikega modeliranja in reševanja nekaterih inženierskih problemov Izbranici i. Vidav, Višja Matematika, DMFA Slovenije I. Lep. Matematika za 1. letnik, FG UMFakultet za tehniko, Univerza v Ljubljani, 2008. G. Tomšič, B. Orel, N. M. Koste, Matematika I, UL FERI Ljubljana, 2001.	Dodatako Znanje in razumevanje: Po zaključku tege predmeta bo študent razumej: - razložiti osnovne pojme analize, - uporabljati implicitni in parametrični zapisi funkcij ter polarni kordinatni sistem, - uporabljati odvod in integral v geometriji in tehniki ter razumeti aplikativno vrednost matematike, - izračunati redišča in vtrajnosti momentov likov, - rešiti preproste diferencialne enačbe, - prepoznavati možnosti uporabe matematičnih metod pri reševanju, ki jih sledimo v naravoslovju, tehniki	Dodatako: predavanja, razlage, diskusija, vaje	pisan izpit 70 % ustni izpit 30%
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	2023/24	Matematika A					
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	2013/14	Matematika 1	Algebraški časniški programi Scientific Notebook. Zaporedja (osnove): definicija in enovni pojni, limita zaporedja, definicija vrste, Funkcije: definicija funkcij, osnovni pojni, grafi, prejed elementarnih funkcij in njihovih lastnosti, zveznosti funkcije, limita funkcije, asimptote. Kompleksna števila: kartesijni in polarni zapis, osnovne lastnosti, enačba elipse in hiperbole Determinanta: definicija, determinante, osnovne lastnosti determinante, izjava	I. Lep. Matematika, (1. Student naj pri tem predmetu pridobi in utrdi načine ter vrednine področja matematike, ki je potreno, da opazi obveznosti pri drugih izpitih, ki jih mora opraviti v svojem študiju. Student bo razširil razumevanje matematike in nadgradil znanje, ki ga je pridobil v srednji šoli. I. Vidav: Višja matematika I dodatna literatura Maribor: 2006 E. Keyser: Advanced Engineering Mathematics P. Miron-Oblak: Matematika I S. Gabrovčik: Uporaba programa Scientific Notebook, FG, Maribor: 2000	Znanje in razumevanje: znati simbolično računanje in reševanje enačb, razumevanje odvod in integrala, uporaba integrala, Znanje dolĉčanja Taylorevev približkov (predvsem linearnih in kvadratnih) odredjivih funkcij. Razumevanje geometrijske modela vektorjev, znanje računanja z vektorji, znanje računanja z matrikami in njihovo uporabo. Presejšnje ključne spremnosti in drugi atributi:	Predavanja (klasična in računalniška animacija), domače naloge.	pisan izpit 60%, ustni izpit 40%
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	2014/15	Matematika 1					
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	2015/16	Matematika 1					
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	2016/17	Matematika 1					
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	2017/18	Matematika 1					
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	2018/19	Matematika 1					
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	2019/20	Matematika 1					
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	2020/21	Matematika 1					
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	2021/22	Matematika 1					

FGPA	VŠ Gradbeništvo	1.	2022/23	Matematika 1	Izbirano: Zaporedja kompleksna revija, vektorski prostori, diferencialne enačbe.	Dodata novješča literatura: J. Žovič, S. Specapan, Matematika 1, FGPA UIM 2019 P. Žigert, Pitešek, Matematika za študentov VŠ programa, FKKT UMF 2009 M. Mencinger, Racunalniške vaje pri predmetu VŠA matematike 1, FG UMF 2000 M. Mencinger, P. Sparl, S. Gabrović, Uvodljivitev iz matematike, FG UMF 2000 Izbiranci: Lep: Matematika, (1. in 2. zvezek), FG Maribor 1996; I. Vidav: Vija matematika I - Advanced Engineering Mathematics	Študentke in študenti bodo pri tem predmetu • seznanili, kako so v zagodini praktični inzenžirski problemi vodili v nasanku matematične analize realnih funkcij in spremenljive in matematike lineare algebri • jim prikazali možnost uporabe analitičnih in algebračnih metod za reševanje rekatertih enostransih geometrijskih problemov in rekatertih poenostavljenih modelov matematične fizike • jih načilih spesk izračunati enostavnije	Dodano študenti bodo pravilno uporabljali programe za simbolično računanje da bodo numerično reševali probleme tipe (11-17) tudi pri bolj zapletenih funkcijah, ter sistemih in matrikah višjih dimenzij	Predavanja: teoretične vaje Radunske domače naloge	Načini izpit, ustno izprševanje, domače naloge 7 kratkih pozitivnih testov iz osnovnih pojmov (vektorski račun, linearna geometrija, sistemi linearnih enačb, matrični račun, uporaba odvoda, uporaba integrala, parcijskih odvodov) vela za priznani pisni izpit Pisni izpit: 70% Ustni izpit: 30%					
FGPA	VŠ Gradbeništvo	1.	2023/24	Matematika 1	VEKTORJI V RAVNINI IN PROSTORU: osnovne definicije, geometrijski in algebračni modeli, produkti in prenove, ravnine interpretacije, ravnine in premice, rotacije, projekcije, zrcajenja, povezava s fiziko in mehaniko ALGEBRA: prostor $R^n$ , matrike in njihova interpretacija, računske osnove, transponiranje in osnova enačba, posredni razredi, matrik, determinante, sistemi linearnih enačb, lastne vrednosti, lastne smeri, spektralni razcep in Jordanova forma, spekttri posrednih razredov matrik, uporaba	E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, J. Wiley and Sons I. Vidav: Vija Matematika, DMFA Slovenije, DMFA J. Lep: Matematika za 1. letnik, FG UMF M. Mencinger: Zbirka rešenih zalog iz matematične analize in algebri, FG UM	Osnovni osmornevi spremestili matematičnega modeliranja inženirskih problemov	Klasificacija predavanja: občasna uporaba računalniških sredstev za animacije, ki vloga ponazarjajo nov vloga parametrov v posameznih matematičnih modelih	Izpit iz računskega spremestila: 30% izpit iz razumevanja snovi 20%, ustni izpit 50%	45	30	45	4	Osnovna znanja Matematike A	
FGPA	VŠ Gradbeništvo	1.	2013/14	Matematika 1	VEKTORJI V RAVNINI IN PROSTORU: osnovne definicije, geometrijski in algebračni modeli, produkti in prenove, ravnine interpretacije, ravnine in premice, rotacije, projekcije, zrcajenja, povezava s fiziko in mehaniko ALGEBRA: prostor $R^n$ , matrike in njihova interpretacija, računske osnove, transponiranje in osnova enačba, posredni razredi, matrik, determinante, sistemi linearnih enačb, lastne vrednosti, lastne smeri, spektralni razcep in Jordanova forma, spekttri posrednih razredov matrik, uporaba	E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, J. Wiley and Sons I. Vidav: Vija Matematika, DMFA Slovenije, DMFA J. Lep: Matematika za 1. letnik, FG UMF M. Mencinger: Zbirka rešenih zalog iz matematične analize in algebri, FG UM	Znanje in razumevanje: Razumeti osnovne modeliranja inženirskega problemov	Klasificacija predavanja: občasna uporaba računalniških sredstev za animacije, ki vloga ponazarjajo nov vloga parametrov v posameznih matematičnih modelih	Izpit iz računskega spremestila: 30% izpit iz razumevanja snovi 20%, ustni izpit 50%	45	30	45	4	Osnovna znanja Matematike A	
FGPA	VŠ Gradbeništvo	1.	2014/15	Matematika B	1. 2015/16 Matematika B 1. 2016/17 Matematika B 1. 2017/18 Matematika B	1. 2018/19 Matematika B 1. 2019/20 Matematika B 1. 2020/21 Matematika B 1. 2021/22 Matematika B	1. 2015/16 Matematika B 1. 2016/17 Matematika B 1. 2017/18 Matematika B	1. 2018/19 Matematika B 1. 2019/20 Matematika B 1. 2020/21 Matematika B 1. 2021/22 Matematika B	Pisni izpit 70%, Ustni izpit 20%, individualne naloge 10%	45	30	45	40	25	55

FSPA	UN Gradbenstvo	1.	2022/23	Matematika B	Dodatano linearna neodvisnost vektorjev in baza prostora, uporaba geometrijskih založništv. Ljubljana, 2008.	Dodatano: Predavanja, razlage, diskusija, vaje, obrčana uporaba računalniških orodij.	pisni izpit 70%, ustni izpit 30%.	Ni pogojev za vključitev v delo. Pogoj za osnivanje študijskih obveznosti: Pogoj za pristop k ustremu Izbiču je opravljen pisan izpit z vsaj 50% in opravljena individualna domača
FSPA	UIm Gradbenstvo	1.	2023/24	Matematika B	DODATNO IN TROJNI INTEGRALI	Osnovna/basic - M. Mencinger: Zbirka nalog iz matematične analize in algebri, FG, Maribor 2006 - R. Jammik: MATEMATIKA, DMFA, Ljubljana, 2008.	Pri tem predmetu naj se pridobi in izrediti znanj ter vredne s področja matematike ki je potrebno da opravi obveznosti pri drugih izpitih, ki jih mora opraviti v uporabi dovoljega razširjenega (računanje ploščin, stotinčnih in vtrajnostnih momentov likov).	Znanje in razumevanje: razumevanje: studentom in študentom bomo podali naslednje matematične vežbine in znanje: reševanje NDR preverjanja in NDR družesa reda s konstantimi koeficienti. Študent(ta) bo razširila razumevanje na drugačia(na) znanje, ki ga je pridobil(a) pri predmetu Matematika I.
FSPA	Vs Gradbenstvo	1.	2013/14	Matematika 2	DODATNO IN TROJNI INTEGRALI	Osnovna/basic - M. Mencinger: Zbirka nalog iz matematične analize in algebri, FG, Maribor 2006 - M.R. Spiegel & J.L. Stephens: Schaum's outlines STATISTICS, McGraw-Hill, New York 2008.	Pri tem predmetu naj se pridobi in izrediti znanj ter vredne s področja matematike ki je potrebno da opravi obveznosti pri drugih izpitih, ki jih mora opraviti v uporabi dovoljega razširjenega (računanje ploščin, stotinčnih in vtrajnostnih momentov likov).	Znanje in razumevanje: studentom in študentom bomo podali naslednje matematične vežbine in znanje: reševanje NDR preverjanja in NDR družesa reda s konstantimi koeficienti. Razumevanje pomena parcialnih odvodov; tako da boljši pojasnilo taylorjev pritlikz funkcije vec spremeniški in da bo lahko poskal ekstreme funkcije obeh spremeniljk. Zna bodu računati dvigne integral s ponocjo okratnih integralov. Znali bodu izračunati ploščine in momente krov. Znali bodu računati trojne
FSPA	Vs Gradbenstvo	1.	2014/15	Matematika 2	Diferencialna enačba	Izdale: J.-L. Lep: Matematika, Spremenjeno leto		
FSPA	Vs Gradbenstvo	1.	2015/16	Matematika 2		Izdale: M. Mencinger: Zbirka nalog iz matematične analize in algebri, FG, Maribor 2011 - M.R. Spiegel, L.J. Stephens: Schaum's outlines STATISTICS, McGraw-Hill, New York 2011 - E. Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics, J. Wiley and Sons, New York, 2006.		
FSPA	Vs Gradbenstvo	1.	2016/17	Matematika 2				
FSPA	Vs Gradbenstvo	1.	2017/18	Matematika 2				
FSPA	Vs Gradbenstvo	1.	2018/19	Matematika 2				
FSPA	Vs Gradbenstvo	1.	2019/20	Matematika 2				
FSPA	Vs Gradbenstvo	1.	2020/21	Matematika 2				
FSPA	Vs Gradbenstvo	1.	2021/22	Matematika 2				
FSPA	Vs Gradbenstvo	1.	2022/23	Matematika 2				
FSPA	Vs Gradbenstvo	1.	2023/24	Matematika 2				



FGPA	VSGradbeništvo	1.	2014/15	Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu	P.W. Atkins et al. [prevod A. Kornhauser, S.A. Glažar, Kemičija: zakonitosti in uporaba, 2. natis, Tečniška založba Slovenije, Ljubljana, 1997.; P.W. Atkins, M.J. Clugston, M.J. Frazer, R.A.Y. Jones, Chemistry: Principles and Applications, materialov. Kovine, Keramika, Polimeri, Kompoziti.	Študenti bodo spoznali vrste s novi- mijihovo zgradbo in agregatna stanja ter osnovne kemijske reakcije. Obrazovalni materijal na nano in mikro nivoju. Soznanji se bodo o osnovnih metodah za preizkušanja materialov. Metode preizkušanja materialov. Kovine, Keramika, Polimeri, Kompoziti.	Studenti razume- notenje gradivo swojih in jo poveže z njenimi fizikalnimi in mehaničkimi lastnostmi. Obrazovalni glavne skupine materijalov in njihove skupne lastnosti. Pozna ostrovne metoda za karakterizacijo materialov. Speciali- zacija osnovne skupine materijalov in njihove lastnosti ter odvisnost le-teh od kemijskih zvezki, atomske reditve in mikrostrukture.	Predavanja in računske vaje.	Prenizvod 50% in testni izpit 50%	40	5	45	3	1
FGPA	VSGradbeništvo	1.	2015/16	Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu	P.W. Atkins et al. [prevod A. Kornhauser, S.A. Glažar, Kemičija: zakonitosti in uporaba, 2. natis, Tečniška založba Slovenije, Ljubljana, 1997.; P.W. Atkins, M.J. Clugston, M.J. Frazer, R.A.Y. Jones, Chemistry: Principles and Applications, 1.	Longman Group UK Limited, London, 1988.; F. Zupančič, I. Anžel, <i>Gradivo zapiski predavanj</i> , 1. izd., Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojninštvo, Maribor, 2005.; W.D. Callister, Jr., <i>Material Science and Engineering, an Introduction</i> , John Wiley and Sons, New York, 2000., 1. M.	bordi osnovne skupine materijalov in njihove lastnosti ter odvisnost le-teh od kemijskih zvezki, atomske reditve in mikrostrukture.	Predavanja in računske vaje.	Prenizvod 50% in testni izpit 50%	40	5	45	3	1
FGPA	VSGradbeništvo	1.	2016/17	Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu	P.W. Atkins et al. [prevod A. Kornhauser, S.A. Glažar, Kemičija: zakonitosti in uporaba, 2. natis, Tečniška založba Slovenije, Ljubljana, 1997.; F. Zupančič, I. Anžel, <i>Gradivo zapiski predavanj</i> , 1.	Longman Group UK Limited, London, 1988.; F. Zupančič, I. Anžel, <i>Gradivo zapiski predavanj</i> , 1.	bordi osnovne skupine materijalov in njihove lastnosti ter odvisnost le-teh od kemijskih zvezki, atomske reditve in mikrostrukture.	Predavanja in računske vaje.	Prenizvod 50% in testni izpit 50%	40	5	45	3	1
FGPA	VSGradbeništvo	1.	2017/18	Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu	P.W. Atkins et al. [prevod A. Kornhauser, S.A. Glažar, Kemičija: zakonitosti in uporaba, 2. natis, Tečniška založba Slovenije, Ljubljana, 1997.; F. Zupančič, I. Anžel, <i>Gradivo zapiski predavanj</i> , 1.	Longman Group UK Limited, London, 1988.; F. Zupančič, I. Anžel, <i>Gradivo zapiski predavanj</i> , 1.	bordi osnovne skupine materijalov in njihove lastnosti ter odvisnost le-teh od kemijskih zvezki, atomske reditve in mikrostrukture.	Predavanja in računske vaje.	Prenizvod 50% in testni izpit 50%	40	5	45	3	1
FGPA	VSGradbeništvo	1.	2018/19	Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu	P.W. Atkins et al. [prevod A. Kornhauser, S.A. Glažar, Kemičija: zakonitosti in uporaba, 2. natis, Tečniška založba Slovenije, Ljubljana, 1997.; F. Zupančič, I. Anžel, <i>Gradivo zapiski predavanj</i> , 1.	Longman Group UK Limited, London, 1988.; F. Zupančič, I. Anžel, <i>Gradivo zapiski predavanj</i> , 1.	bordi osnovne skupine materijalov in njihove lastnosti ter odvisnost le-teh od kemijskih zvezki, atomske reditve in mikrostrukture.	Predavanja in računske vaje.	Prenizvod 50% in testni izpit 50%	40	5	45	3	1
FGPA	VSGradbeništvo	1.	2019/20	Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu	P.W. Atkins et al. [prevod A. Kornhauser, S.A. Glažar, Kemičija: zakonitosti in uporaba, 2. natis, Tečniška založba Slovenije, Ljubljana, 1997.; F. Zupančič, I. Anžel, <i>Gradivo zapiski predavanj</i> , 1.	Longman Group UK Limited, London, 1988.; F. Zupančič, I. Anžel, <i>Gradivo zapiski predavanj</i> , 1.	bordi osnovne skupine materijalov in njihove lastnosti ter odvisnost le-teh od kemijskih zvezki, atomske reditve in mikrostrukture.	Predavanja in računske vaje.	Prenizvod 50% in testni izpit 50%	40	5	45	3	1
FGPA	VSGradbeništvo	1.	2020/21	Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu	P.W. Atkins et al. [prevod A. Kornhauser, S.A. Glažar, Kemičija: zakonitosti in uporaba, 2. natis, Tečniška založba Slovenije, Ljubljana, 1997.; F. Zupančič, I. Anžel, <i>Gradivo zapiski predavanj</i> , 1.	Longman Group UK Limited, London, 1988.; F. Zupančič, I. Anžel, <i>Gradivo zapiski predavanj</i> , 1.	bordi osnovne skupine materijalov in njihove lastnosti ter odvisnost le-teh od kemijskih zvezki, atomske reditve in mikrostrukture.	Predavanja in računske vaje.	Prenizvod 50% in testni izpit 50%	40	5	45	3	1
FGPA	VSGradbeništvo	1.	2021/22	Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu	P.W. Atkins et al. [prevod A. Kornhauser, S.A. Glažar, Kemičija: zakonitosti in uporaba, 2. natis, Tečniška založba Slovenije, Ljubljana, 1997.; F. Zupančič, I. Anžel, <i>Gradivo zapiski predavanj</i> , 1.	Longman Group UK Limited, London, 1988.; F. Zupančič, I. Anžel, <i>Gradivo zapiski predavanj</i> , 1.	bordi osnovne skupine materijalov in njihove lastnosti ter odvisnost le-teh od kemijskih zvezki, atomske reditve in mikrostrukture.	Predavanja in računske vaje.	Prenizvod 50% in testni izpit 50%	40	5	45	3	1
FGPA	VSGradbeništvo	1.	2022/23	Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu	P.W. Atkins et al. [prevod A. Kornhauser, S.A. Glažar, Kemičija: zakonitosti in uporaba, 2. natis, Tečniška založba Slovenije, Ljubljana, 1997.; F. Zupančič, I. Anžel, <i>Gradivo zapiski predavanj</i> , 1.	Longman Group UK Limited, London, 1988.; F. Zupančič, I. Anžel, <i>Gradivo zapiski predavanj</i> , 1.	bordi osnovne skupine materijalov in njihove lastnosti ter odvisnost le-teh od kemijskih zvezki, atomske reditve in mikrostrukture.	Predavanja in računske vaje.	Prenizvod 50% in testni izpit 50%	40	5	45	3	1
FGPA	VSGradbeništvo	1.	2023/24	Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu	P.W. Atkins et al. [prevod A. Kornhauser, S.A. Glažar, Kemičija: zakonitosti in uporaba, 2. natis, Tečniška založba Slovenije, Ljubljana, 1997.; F. Zupančič, I. Anžel, <i>Gradivo zapiski predavanj</i> , 1.	Longman Group UK Limited, London, 1988.; F. Zupančič, I. Anžel, <i>Gradivo zapiski predavanj</i> , 1.	bordi osnovne skupine materijalov in njihove lastnosti ter odvisnost le-teh od kemijskih zvezki, atomske reditve in mikrostrukture.	Predavanja in računske vaje.	Prenizvod 50% in testni izpit 50%	40	5	45	3	1

FGPA	VŠ Gradaštvo	1.	2013/14	Material v gradbenem inženirstvu	Študenti poznajo osnovne gradbene materiale, kih uporabljamo za konstrukcije, elemente, za izdelavo in za zadlžične sloje. Poznavajo različne lastnosti ter preizkušajte in ostevne načine uporabe.	Znanje in razumevanje: Poznavanje glavnih materialov, ki se uporabljajo v gradbeništvu in njihovih lastnosti ter specifičnih metod za testiranje gradbenih materialov, razume, kako se materiali omaja o dolčinah poginj uporabe. Prenosive/ključne spremestnosti in drugi atributi:	Predavanja in laboratorijske vaje.	Planizirat 50% Ustni izpit 50%	45	15	30	3
R. Žarnić, Lastnosti gradiv, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, 2005.	M. Muraviov, Građevinski materijali, konstrukcije, elemente, za izdelovanje in za zadlžične sloje. Poznavaju razlike lastnosti ter preizkušajte in ostevne načine uporabe.	Poznavanje glavnih materialov, ki se uporabljajo v gradbeništvu in njihovih lastnosti ter specifičnih metod za testiranje gradbenih materialov, razume, kako se materiali omaja o dolčinah poginj uporabe. Prenosive/ključne spremestnosti in drugi atributi:										Znanje iz predmetov •Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu in geologijo.
2.Vezja: mavec, apno, cement, puclanska veziva, bitumen in katan. 3.Beton: kemični dodatki za beton, lastnosti svetlega in črnega betona, projektirana močavnice.	P.K. Mehta, P.J.M. Monteiro, Concrete: Microstructure, Properties, and Materials, 2nd Ed., The McGraw-Hill Companies, New York etc., 1993.	Študent pozna gradbene materiale in njihove lastnosti, zna izbrati ustrezeno metodo za testiranje materialov, iz danga nabora materialov izbere optimálnega glede na pogobe										
4.Astalt: lastnosti asfalta, vpliv bitumna na lastnost lastaste, projektirane asfaltne močavnice.	S.Henigman et al., Asphalt, Zdrženje asfaterije Slovenije, Ljubljana, 2006.	Dodano: Način pisni izpit, ustroj izraščanje, naloge, projekt										
5.Kovne in druge: konstrukcijska leka, litto Zečko, aluminij in baker ter njune zlitine, deformacija lesa, trdnost lesa, vpliv	J.Read, D. Whitehead, The Shell Biomimic											
FGPA	VŠ Gradaštvo	1.	2014/15	Material v gradbenem inženirstvu								
FGPA	VŠ Gradaštvo	1.	2015/16	Material v gradbenem inženirstvu								
FGPA	VŠ Gradaštvo	1.	2016/17	Material v gradbenem inženirstvu								
FGPA	VŠ Gradaštvo	1.	2017/18	Material v gradbenem inženirstvu								
FGPA	VŠ Gradaštvo	1.	2018/19	Material v gradbenem inženirstvu								
FGPA	VŠ Gradaštvo	1.	2019/20	Material v gradbenem inženirstvu								
FGPA	VŠ Gradaštvo	1.	2020/21	Material v gradbenem inženirstvu								
FGPA	VŠ Gradaštvo	1.	2021/22	Material v gradbenem inženirstvu								
FGPA	VŠ Gradaštvo	1.	2022/23	Material v gradbenem inženirstvu	Izbrišano: Veziva: katan Dolano; Kovne in zlitine: natezna trdnost in modul elastičnosti	Dodano: študent zna seznamiti tehnikami projektačnega betonskega mrežnica.	Izbrišano: Način pisni izpit, ustroj izraščanje, naloge, projekt					
FGPA	VŠ Gradaštvo	1.	2023/24	Material v gradbenem inženirstvu		Prenosive/ključne spremestnosti in drugi atributi: Spremnosti komuniciranja: ustni zagonov laboratorijskih valj, pisan in ustno	Dodano: študent zna seznamiti tehnikami projektačnega betonskega mrežnica.					





FGPA	VS-Gradbeništvo	1	2017/2018	Fizika													
FGPA	VS-Gradbeništvo	1	2018/2019	Fizika													
FGPA	VS-Gradbeništvo	1	2019/2020	Fizika													
FGPA	VS-Gradbeništvo	1	2020/2021	Fizika													
FGPA	VS-Gradbeništvo	1	2021/2022	Fizika													
FGPA	VS-Gradbeništvo	1	2022/2023	Fizika	dodatak 2 virja skripta	Skozi razlage in primere dosedci pri studientih	Po začetku tega predmete bo študenti ali študent sposobni: 1. Z s razumevanje fizikalnih principov (izrekov in zakonov) in njihovo vlogo v inženirski kvalitativno in konkretnem primeru problemih. Študenti načrti strategij pri reševanju problemov: identifikacija izključnih principov v inženirskih problemih in oblikovanje rešitev 2. Identificira si, ki delujejo na nekaj teles in od tori izrazenati zahtevane fizikane kolичine kon na primer velikost dočebnih sil ali pospešek telesa. 3. Pojasniti kateri ohranitveni zakoni veljajo v konkretem primeru 3. izračunati fizikane kolidecne pri nihanju in valovanju. 4. Na konkretem	A. Praprotni Brnik in M. Pintarič: Učbenik Izračunavljeno	Dodatak 2 pisma testa, ki nadomestita pisni izpit.								
FGPA	VS-Gradbeništvo	1	2023/2024	Fizika													
FGPA	UN-gradbeništvo	1	2009/2010	Fizika	Nihanje enostavnih mihal duščino in visiljenje mihale.	1.R. A. Serway; Physics for Scientists & Engineers; Saunders College Publ., Philadelphia, USA, 1986	Dosej razumevanje poneav med posameznimi izključnimi kolidecji, njihovimi definicijami, izrekov in zakonov in nillrove logike v inženirskih problemih.	Znanje in razumevanje: Raumewissen; izključne principov (izrekov in zakonov) in nillrove logike v inženirskih problemih.	Pisni izpit 50% ustni izpit 50%	40	20	90	5	1	1	50% in 50%	jih ni
FGPA	UN-gradbeništvo	1	2013/2014	Fizika													
FGPA	UN-gradbeništvo	1	2014/2015	Fizika													
FGPA	UN-gradbeništvo	1	2015/2016	Fizika													
FGPA	UN-gradbeništvo	1	2016/2017	Fizika													
FGPA	UN-gradbeništvo	1	2017/2018	Fizika													
FGPA	UN-gradbeništvo	1	2018/2019	Fizika													
FGPA	UN-gradbeništvo	1	2019/2020	Fizika													
FGPA	UN-gradbeništvo	1	2020/2021	Fizika													
FGPA	UN-gradbeništvo	1	2021/2022	Fizika													
FGPA	UN-gradbeništvo	1	2022/2023	Fizika													

