

**MAGISTRSKI ŠTUDIJSKI PROGRAM DRUGE STOPNJE
STAVBARSTVO
UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETE ZA GRADBENIŠTVO IN GEODEZIJO**

Predstavitev študijskega programa (veljavnost od 1. 10. 2013)

1. Podatki o študijskem programu

Drugostopenjski univerzitetni študijski program
STAVBARSTVO

traja 2 leti (4 semestrov) in obsega skupaj 120 kreditnih točk. Študijski program ne vključuje smeri.

Okvir predlaganega učnega programa so stavbe. Njihovo načrtovanje, gradnja, uporaba in odstranitev predstavljajo velik del področja graditeljstva. V obstoječem izobraževalnem sistemu ljubljanske univerze sta dobro zastopana dva dela tega področja: načrtovanje prostora (v našem primeru prostora v stavbah), za katerega skrbi Fakulteta za arhitekturo in načrtovanje nosilne konstrukcije stavb, za katere skrbi Fakulteta za gradbeništvo. V obeh programih je nezadostno zastopano izobraževanje na področju načrtovanja "zaščitnih" konstrukcij, ki obsega predvsem arhitekturne konstrukcije in konstruktivno gradbeno fiziko. Naravna povezanost teh treh področij, ki je delovala deset tisoč let, se je v začetku 20. stoletja začela rahljati, po energetske krizi v sedemdesetih letih pa se je praktično pretrgala.

Položaj v učnem programu Stavbarstvo predlagane problematike je opisan v dveh od štirih prednostnih področjih za pospeševanje lisbonske strategije za rast in delovna mesta: "znanje" in "energija in podnebne spremembe".

Predlagani študijski program temelji na Direktivi o gradbenih proizvodih 89/106 [1], ki se nanaša na gradbene proizvode in objekte: stavbe in inženirske objekte in na preoblikovani (recast) Direktivi o energetske učinkovitosti stavb 2008/ES [2]. V predlogu programa se z novo množico »zaščitne konstrukcije«, ki imajo osnovo v direktivi o gradbenih proizvodih, v Zakonu o graditvi objektov RS, (ZGO-1B), Ur.l. RS, št. 126/2007, 31.12.2007) povezujeta diskretni množici načrtovanja prostora in nosilnih konstrukcij.

Predlagani študijski program se navezuje na Nacionalni akcijski načrt za energetske učinkovitost za obdobje 2008 - 2016, januar 2008, splošno na ravni učinkovite rabe energije, posebno pa na Horizontalne ukrepe Instrument 24. Izobraževalni programi, 29. Finančne spodbude za podporo razvojno-raziskovalnih in pilotnih projektov.

Za primerjavo so bili izbrani programi iz:

1. Master Online Bauphysik, Universität Stuttgart, Lehrstuhl für Bauphysik, Fraunhofer Technology Academy, Nemčija
2. Master of Building Science, Donau-Universität Krems, Avstrija
3. Master of Architectural Science, MArchSC, University College Dublin, Irska

Temeljni cilji programa in splošne kompetence

Cilj: Novi profil oblikovalca in načrtovalca bivalnega in delovnega okolja organsko povezano načrtovanje + izvedba + odstranitev, ki bo sposoben samostojno projektirati in izvajati enostavne in manj zahtevne objekte ali sodelovati pri projektiranju in izvajanju zahtevnih objektov v skladu z Zakonom o graditvi objektov, (ZGO-1-UPB1, Uradni list RS, št. 102/04) v okviru Bistvene zahteve št.

1., DGP89/106 in ki bo sposoben samostojno projektirati in izvajati zahtevne objekte v okviru Bistvenih zahtev št. 2-6., DGP89/106.

Cilj aktivnosti novega profila oblikovalca in načrtovalca bivalnega in delovnega okolja je:

- izboljšanje kakovosti grajenega okolja.
- izboljševanje delovanja tega okolja s ciljem zmanjševanja negativnih vplivov na okolje.
- usmeritev v oblikovanje takih zgradb, ki upoštevajo principe trajnostnega razvoja z ustvarjanjem in odgovornim ravnanjem z zdravim grajenim okoljem, ki temelji na učinkoviti izrabi virov in ekoloških načelih.
- pridobivanje **znanja, tehničnih spretnosti in inovacijske sposobnosti** za dvig kakovosti projektov za načrtovanje izvedbe, distribucije, uporabe in odstranitve ter za presojo fizične izvedljivosti, ekonomske upravičenosti in finančnih možnosti.
- izpolnitev po oceni prakse najpomembnejših sposobnosti gradbenikov:
 1. Sposobnost uporabe znanja v praksi.
 2. Sposobnost prilagajanja novim situacijam.
 3. Odločanje.
 4. Osnovno obvladanje stroke.
 5. Sposobnost ustvarjanja novih idej.
 6. Osnovno znanje s področja gradbeništva
- oblikovanje študijskega okolja, ki bo omogočilo racionalen in učinkovit prenos znanja med univerzami in med univerzo in gradbeno stroko.
- organizacija študija na način, ki sledi zahtevam bolonjskega dvostopenjskega sistema

Že nekaj let ugotavljamo, da se na področju izobraževanja v graditeljstvu in praksi pojavlja ogromen razkorak, ki ga z obstoječimi učnimi programi ne moremo več pokrivati. Od prve energetske krize v sedemdesetih letih do danes je prišlo predvsem v strukturi konstrukcijskih sklopov do večjih sprememb kot prej celotni zgodovini grajenega okolja. Po tridesetih letih se večina akterjev na področju arhitekture in gradbeništva tega še vedno ne zaveda. Princip učenja preizkušenih ("tradicionalnih") receptov na pamet enostavno ne more več slediti tehnološkemu razvoju niti na ravni materialov in njihovih združb niti na ravni novih informacijskih tehnologij, ki vedno bolj prodirajo v grajeno okolje.

V velikem delu graditeljstva - in to je ciljno področje predlaganega učnega programa Stavbarstvo - so investicije razpršene na manjše objekte, kjer predvsem zaradi pomanjkljivega znanja vseh akterjev: investitorjev, projektantov in izvajalcev, vključno z upravnimi službami, prihaja namesto sinergetičnega delovanja do stalnih konfliktov. Uspešni projekti v okviru velikih sistemov, na primer avtocestni program, so izjema zaradi tega ker imajo (morajo imeti!) investitorji dobro organizacijo in znanje za vodenje relativno tipiziranih projektov.

Splošne kompetence

Splošne kompetence, ki jih pridobi diplomant magistrskega študijskega programa *Stavbarstvo* so:

splošno znanje in razumevanje:

- obvladanje osnovnih znanj s področja matematike in fizike, mehanike, metodologije inženirskega načrtovanja,
- obvladanje specifičnih strokovnih osnov s področja gradbene fizike, znanja o materialih, mehanike gradbenih konstrukcij,
- razumevanje, da je potrebno slediti razvoju

inženirska analiza:

- sposobnost reševanja problemov v skladu z metodologijo inženirskega oblikovanja,
- sposobnost uporabe in izbora razpoložljivega instrumentarija na teoretični ravni, uporabe računalniške programske opreme in eksperimentov,

inženirsko načrtovanje:

- sposobnost samostojne izvedbe projektov za načrtovanje in izvedbo na ravni enostavnih stavb in sposobnost vklapljanja v skupine, ki načrtujejo zahtevne objekte,
- sposobnost zaznave zunanjih vplivov, kot so vplivi na okolje, zdravje, varnost, kulturo,

študije in ocene:

- sposobnost uporabe ustreznih metod za učenje, načrtovanje, računanje, analizo ter obdelavo in predstavitev podatkov,
- sposobnost spremljanja zakonodaje,
- sposobnost spremljanja razvoja tehničnih predpisov in standardov,

inženirska praksa:

- pripravljenost za sodelovanje pri prenosu teoretičnega znanja v izvedbene projekte na ravni načrtovanja in izvedbe, njihove fizične uresničljivosti, ekonomske vrednosti in finančne izvedljivosti, razvoj socialnih kompetenc, ki zajemajo predvsem področje komunikacij, je cilj in integralni del študijskega programa, njihovo zagotavljanje in ocenjevanje pa ne.

Predmetnospecifične kompetence, ki se pridobijo s programom

S programom Stavbarstvo diplomant pridobi predvsem naslednje predmetno specifične kompetence:

znanje in razumevanje:

- študenti obvladajo osnovna znanja na področju matematike, fizike,
- obvladajo določena znanja na področjih, ki predstavljajo specifične osnove za gradbeno stroko, gradbeni materiali, gradbena fizika, gradbena mehanika, sistemska analiza, gradbeno-arhitektonska informatika,
- obvladajo strokovna področja, ki pokrivajo načrtovanje, izvedbo, vzdrževanje in odstranitev stavb: oblikovanje bivalnega in delovnega prostora, nosilno konstrukcijo, zaščitne konstrukcije, vodenje projektov in z njimi povezane informacijsko-komunikacijske tehnologije,
- razumejo genozo grajenega bivalnega in delovnega okolja,
- obvladajo postopek funkcionalne analize
- sposobnost uporabe osnovnih, specifičnih in strokovnih znanj na reševanje inženirskih problemov enostavnih in manj zahtevnih stavb in sodelovanja v skupinah, ki načrtujejo zahtevne objekte,
- sposobnost uporabe in izbire analitičnih metod in orodij,
- sposobnost izvajanja kritične, primerjalne analize problemov, ki nastajajo pri načrtovanju, izvedbi in uporabi nosilnih in zaščitnih konstrukcij stavb,
- sposobnost sledenja razvoju novih postopkov, materialov in tehnologij na področju gradbeništva in na gradbeništvu komplementarnih področjih.

inženirska analiza:

- sposobnost analize sestavnih elementov stavbe: nosilne konstrukcije, toplotne, hidro, zvočne, psihofizične in protipožarne zaščite na ravni stavbe in jo nadgrajevati predvsem v okviru dinamičnih sistemov,
- sposobnost koncipiranja problemov,

inženirsko načrtovanje:

- sposobnost samostojne izdelave načrtov v skladu s kompetencami ZGO, sposobnost sodelovanja pri izdelavi načrtov zahtevnih objektov,
- sposobnost za sodelovanje pri razvoju,
- sposobnost uporabe metod za konceptualno načrtovanje na ravni zaščitnih konstrukcij,
- sposobnost povezovanja z drugimi strokovnimi področji, predvsem s tistimi, ki pokrivajo instalacije v stavbi,

študije in ocene:

- sposobnost vklapljanja v proizvodno potrošni socio ekološki krog z uporabo metodološkega instrumentarija (sistemska analiza), ki ga pridobi na področju inženirske analize in inženirskega načrtovanja,
- poznavanje osnovnih raziskovalnih metod,
- sposobnost identifikacije problemskih področij in območij
- obvladanje uporabe funkcionalne analize,
- sposobnost poiskati ustrezne vire

- poznavanje filozofije inženirskega načrtovanja,

inženirska praksa:

- študent pridobi pregled in nekatere izkušnje o poteku postopkov/projektov pri načrtovanju v biroju in pri izvedbah na terenu.

- zna organizirati, voditi in ocenjevati enostavne in manj zahtevne projekte in se vklopiti v skupine, ki delajo to na zahtevnih projektih,

- je pripravljen na sprejemanje novih virov: gradbenih materialov in sistemov,

- lahko povezuje teoretične osnove vodenja projektov s prakso

- pridobi sposobnost uporabe različnih metod za sprejemanje odločitev.

razvoj socialnih kompetenc je cilj in integralni del študijskega programa, njihovo zagotavljanje in ocenjevanje pa ne:

- sposobnost samostojnega dela in vključevanja v sodelovanje v skupini

- sposobnost: posredovanja svojih zamisli in izdelkov drugim s primernim izborom komunikacijskega medija,

- se zaveda svoje odgovornosti v okviru dejavnosti, kjer imajo odločitve velike finančne posledice, v okoljih, kjer postaja destruktivni management vrlina,

- sposobnost razpoznavanja različnih interesnih skupin, ki se pojavljajo v postopku načrtovanja in gradnje,

- sposobnost kreativnega in odgovornega sodelovanja z vsemi dejavniki, ki sodelujejo pri življenjskem krogu stavbe,

- se zaveda, da je študijski program, ki ga opravlja le del študijskega procesa, ki ga mora opravljati neprekinjeno v svoji profesionalni karieri.

2. Pogoji za vpis in merila za izbiro ob omejitvi vpisa

V drugostopenjski magistrski študijski program *Stavbarstvo* se lahko v skladu s členi 38a, 38b in 41 Zakona o visokem šolstvu ter členom 115 Statuta UL lahko vpiše kdor je končal:

a. študijski program prve stopnje s področja stavbarstva,

b. študijski program prve stopnje z drugih strokovnih področij, če kandidat pred vpisom opravi študijske obveznosti, ki so bistvene za nadaljevanje študija v obsegu 10-60 KT - te obveznosti se določijo glede na različnost strokovnega področja, kandidati pa jih lahko opravijo med študijem na 1. stopnji, v programih za izpopolnjevanje ali z opravljanjem izpitov pred vpisom v magistrski študij,

c. visoki strokovni študijski program Gradbeništvo pred uvedbo bolonjskih programov,

d. visokošolski strokovni študijski program po starem programu z drugih strokovnih področij, če kandidat pred vpisom opravi študijske obveznosti, ki so bistvene za nadaljevanje študija v obsegu 10-60 KT, kandidati pa jih lahko opravijo med študijem na 1. stopnji, v programih za izpopolnjevanje ali z opravljanjem izpitov pred vpisom v magistrski študij,

Obveznosti individualnega premostitvenega programa določi Študijski odbor oddelka za gradbeništvo glede na manjkajoča znanja kandidata, ki jih ni pridobil pri predhodnem izobraževanju. To velja tudi za vpis študenta iz drugih visokošolskih zavodov v Sloveniji, EU in drugod.

Število vpisnih mest je 40 na rednem in 15 na izrednem študiju.

V primeru omejitve vpisa bo pogoj: ocena študija na 1. stopnji.

3. Merila za priznavanje znanj in spretnosti, pridobljenih pred vpisom v program

Študentu se lahko priznajo znanja, ki po vsebini in obsegu ustrezajo učnim vsebinam predmetov v programu *Stavbarstvo*. O priznavanju znanj in spretnosti pridobljenih pred vpisom odloča Študijski odbor Oddelka za gradbeništvo UL FGG, na podlagi pisne vloge študenta, priloženih spričeval in drugih listin, ki dokazujejo uspešno pridobljeno znanje in spretnosti ter vsebino teh znanj in spretnosti ter v skladu s Pravilnikom o postopku in merilih za priznavanje neformalnega pridobljenega znanja in spretnosti, sprejetega na 15. seji Senata UL dne 29.5.2007.

Pri priznavanju znanj in spretnosti se:

- upoštevajo spričevala in druge listine (priznavanje »netipičnih spričeval«, portfoljo, listine o končanih tečajih in drugih oblikah izobraževanja),
- ocenjujejo izdelki, storitve, objave in druga avtorska dela študentov (možnost opravljanja študijskih obveznosti – npr. izpitov, kolokvijev ipd. – z ocenjevanjem izdelkov, npr. projektov, ki jih je študent izdelal pred vpisom),
- ocenjuje znanje, ki si ga je študent pridobil s samoizobraževanjem ali z izkustvenim učenjem (možnost opravljanja študijskih obveznosti – npr. izpitov, kolokvijev ipd. – brez udeležbe na predavanjih, vajah, seminarjih),
- upoštevajo ustrezne delovne izkušnje (npr. priznavanje praktičnega usposabljanja in drugih učnih enot programa, ki temeljijo na delovni praksi in izkušnjah).

V primeru, da Študijski odbor Oddelka za gradbeništvo FGG ugotovi, da se pridobljeno znanje lahko prizna, se to ovrednoti z enakim številom točk po ECTS, kot znaša število kreditnih točk pri predmetu.

4. Pogoji za napredovanje po programu

Pogoji za napredovanje iz letnika v letnik

Študent se lahko vpiše v višji letnik, če je do izteka študijskega leta opravil vse z učnimi načrti predpisane obveznosti v obsegu najmanj 45 kreditnih točk po ECTS.

Študent se lahko izjemoma vpiše v višji letnik, tudi če ni opravil vseh obveznosti, določenih s študijskim programom za vpis v višji letnik, kadar ima za to opravičene razloge, ki jih določa 153. člen Statuta UL (materinstvo, daljša bolezen, izjemne družinske in socialne okoliščine, priznan status osebe s posebnimi potrebami, aktivno sodelovanje na vrhunskih strokovnih, kulturnih in športnih prireditvah, aktivno sodelovanje v organih univerze).

Pod pogoji iz prejšnjega odstavka se študent lahko vpiše v višji letnik, če zbere najmanj 30 kreditnih točk po ECTS. O izjemnem vpisu odloča Študijski odbor Oddelka za gradbeništvo FGG.

Na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo, UL imamo že vrsto let utečen sistem tutorstva in mentorstva za naše študente. Prav tako načrtujemo, da bomo podoben sistem pomoči študentu nudili tudi v okviru novega študijskega programa *Stavbarstvo*, kar je tudi v skladu z 9. točko 7. člena Meril za akreditacijo. Študentje bodo že od prvega letnika dalje imeli svoje mentorje letnika, prav tako pa manjše skupine študentov tudi svoje tutorje iz vrst pedagogov ali študentov višjih letnikov, ki jim bodo pomagali pri izbiri smeri, izbirnih predmetov in podobno.

Študentu, ki pri študiju izkazuje nadpovprečne študijske rezultate, se omogoči hitrejše napredovanje. Sklep o tem sprejme senat FGG na podlagi prošnje kandidata in obrazloženega mnenja Študijske komisije FGG. S sklepom se določi način hitrejšega napredovanja.

Pogoji za ponavljanje letnika

Študent, ki ni opravil vseh obveznosti, določenih s študijskim programom za vpis v drugi letnik, lahko v času študija enkrat ponavlja 1. letnik, če doseže najmanj 30 kreditnih točk po ECTS.

5. Pogoji za dokončanje študija

Študent konča študij, ko opravi vse predpisane obveznosti v obsegu 120 kreditnih točk po ECTS vključno s praktičnim usposabljanjem in predložitvijo in zagovorom magistrskega dela.

Strokovni naziv se podeli v skladu z Zakonom o strokovnih in znanstvenih naslovih je magister/magistrica inženir/ka stavbarstva, oz. z okrajšavo mag. stavb..

6. Prehodi med študijskimi programi

S prehodom se razume prenehanje študentovega izobraževanja v študijskem programu, v katerega se je vpisal, ter nadaljevanje izobraževanja v novem študijskem programu Stavbarstvo, v katerem se vse ali del obveznosti, ki jih je študent že opravil v prvem študijskem programu, priznajo kot opravljene obveznosti študijskega programa Stavbarstvo (Merila za prehode med študijskimi programi (Uradni list RS, št. 45/94)).

Opravljen izpit v prvotnem študijskem programu se prizna kot opravljen izpit v novem študijskem programu, če je usklajenost vsebin obeh predmetov vsaj 75 %. Pri kreditnem vrednotenju posameznega letnika (60 kreditnih točk) se priznani izpit vrednoti s kreditnimi točkami v prvotnem študijskem programu, a ne z več kreditnimi točkami, kot je ovrednoten v novem študijskem programu *Stavbarstvo*.

Za prehod iz prejšnjega odstavka se ne šteje sprememba študijskega programa ali smeri zaradi neizpolnitve obveznosti v prejšnjem študijskem programu ali smeri.

V magistrskem študijskem programu *Stavbarstvo* so predvideni prehodi:

- iz magistrskih študijskih programov druge stopnje s področja gradbeništva ali sorodnih študijskih programov tehniških in biotehniških ved;
- za diplomante univerzitetnih študijskih programov s področja gradbeništva in sorodnih tehniških in biotehniških ved, ki so bili sprejeti po letu 1994 in
- za diplomante visokošolskih študijskih programov gradbeništva ali sorodnih študijskih programov tehniških in biotehniških ved, ki so bili sprejeti pred letom 1994.

Skladno s Pravilnikom o preverjanju in ocenjevanju znanja na UL FGG, lahko Študijski odbor Oddelka za gradbeništvo študentu predpiše dodatne obveznosti (diferencialne izpite) in rok do kdaj mora študent te obveznosti opraviti.

Študijski odbor Oddelka za gradbeništvo lahko takšnemu študentu tudi prizna del izpitov, ki jih je študent opravil na prvotnem študijskem programu in niso predvideni v novem študijskem programu *Stavbarstvo* na račun izbirnosti zunaj UL FGG.

Če študent prehaja na študijski program *Stavbarstvo* iz prenovljenih univerzitetnih programov II. stopnje, ki jih izvaja UL FGG, lahko Študijski odbor prizna študentu tudi določene »strokovne« izpite iz prejšnjega programa na račun izbirnosti znotraj UL FGG.

V 2.letnik novega magistrskega študijskega programa *Stavbarstvo* se lahko prepíše študent, če:

- izpolnjuje pogoje za vpis v ta študijski program,
- so na voljo prosta mesta,

- je v celoti opravil študijske obveznosti v 1. letniku na prvotnem programu in
- če se obseg vsebin 1. letnika magistrskega študijskega programa *Stavbarstvo* od vsebin 1. letnika prvotnega magistrskega študijskega programa ne razlikujejo za več kot 30 kreditnih točk

Skladno s Pravilnikom o preverjanju in ocenjevanju znanja na UL FGG, lahko Študijski odbor Oddelka za gradbeništvo študentu predpiše dodatne obveznosti (diferencialne izpite) in rok do kdaj mora študent te obveznosti opraviti.

V 2. letnik magistrskega študijskega programa *Stavbarstvo* se lahko vpišejo tudi diplomanti univerzitetnih študijskih programov s področja gradbeništva ali sorodnih študijskih programov s področja tehniških in biotehniških ved, ki so bili sprejeti po letu 1994 ter diplomanti visokošolskih študijskih programov gradbeništva in ali sorodnih študijskih programov tehniških in biotehniških ved, ki so bili sprejeti pred letom 1994.

Študijski odbor lahko predpiše študentu dodatne obveznosti (diferencialne izpite) do 40 kreditnih točk, ki jih mora opraviti do zaključka novega študija.

7. Načini ocenjevanja

Znanje študentov se preverja in ocenjuje po posameznih predmetih, tako da se učni proces pri vsakem predmetu konča s preverjanjem znanja oziroma pridobljenih veščin. Oblike preverjanja znanja (ustni oz. pisni izpit, kolokviji, seminarske naloge, dnevniki, praktične naloge, projekti, portfolio, vrstniško ocenjevanje) so opredeljene v učnih načrtih predmetov. Splošna pravila preverjanja znanja ureja Pravilnik o preverjanju in ocenjevanju znanja na UL FGG, ki ga potrjuje Senat UL FGG. Podrobnosti so določene s študijskim redom.

Izpitna ocena je ena, sestavljena iz ocen opravljenih predvidenih obveznostih študenta pri predmetu. Pri tem mora biti vsaka obveznost ocenjena s pozitivno oceno.

Znanje s področja predavanj, ki se preverja na podlagi pisnega ali ustnega preverjanja znanja, seminarjev, domačih projektov in podobno, znaša skupaj največ 30% skupne ocene.

Znanje s področja seminarjev, seminarskih vaj, laboratorijskih vaj in terenskih vaj ter drugo se lahko preverja na podlagi pisnega ali ustnega preverjanja znanja, seminarjev, domačih projektov, domačih nalog in podobno, znaša skupaj vsaj 70% skupne ocene.

Pri ocenjevanju se skladno s Statutom Univerze v Ljubljani uporablja ocenjevalna lestvica z ocenami:

- 10 (91 – 100 %: odlično: izjemni rezultati z zanemarljivimi napakami),
- 9 (81 – 90 %: prav dobro: nadpovprečno znanje, vendar z nekaj napakami),
- 8 (71 – 80 %: prav dobro: solidni rezultati),
- 7 (61 – 70 %: dobro: dobro znanje, vendar z večjimi napakami),
- 6 (51 – 60 %: zadostno: znanje ustreza minimalnim kriterijem),
- 5 do 1 (50 % in manj: nezadostno: znanje ne ustreza minimalnim kriterijem).

Kandidat uspešno opravi preverjanje znanja, če dobi oceno od zadostno (6) do odlično (10).

9. Predmetnik študijskega programa

STAVBARSTVO MA	Kontaktne ure							ΣŠO*	ECTS*
	P	S	SV	LV	TD	DD **	ΣKU *		
1. LETNIK									
1. semester									
Uporabna geometrija	45		30	15			90	180	6
Konstruktivska gradbena fizika	60		60	60			180	360	12
Dnevna svetloba	30		30	30			90	180	6
1. Izbirni predmet	45		45				90	180	6
skupaj 1. semester	180		165	105			450	900	30
2. semester									
Informacijsko modeliranje stavb	30			30			60	120	4
Projektiranje nosilnih konstrukcij stavb:	80		80	80			240	480	16
Zasnova konstrukcij in potresno inženirstvo									(4)
Projektiranje betonskih stavb									(3)
Projektiranje jeklenih stavb									(3)
Projektiranje lesenih stavb									(3)
Goetehnično projektiranje									(3)
2. Izbirni predmet	45		45				90	180	6
Praktično usposabljanje						60	60	120	4
skupaj 2. semester	155		125	110		60	450	900	30
Skupaj 1. in 2. semester	335		290	215		60	900	1800	60
2. LETNIK									
3. semester									
Napredni materiali	30		30	30			90	180	6
Požar	30		30	30			90	180	6
Učinkovita raba energije	45		45	45			135	270	9
Bivalno okolje	45		45	45			135	270	9
skupaj 3. semester	150		150	150			450	900	30
4. semester									
Magistrski modul	75		45	60		270	450	900	30
skupaj 4. semester	75		45	60		270	450	900	30
Skupaj 3. in 4. semester	225		195	210		270	900	1800	60
MAGISTRSKI MODUL									
Avtomatsko vodenje sistemov	45		15	30			90	180	6
Pametna hiša	30		30	30			90	180	6
Magistrsko delo						270	270	540	18
skupaj modul	75		45	60		270	450	900	30

SKUPAJ 1-4 semester	560		485	425		330	1800	3600	120
IZBIRNI PREDMETI									
Tehnologija instalacij**	30		30	30			90	180	6
Izbrana poglavja grad. informatike	45		45				90	180	6
Športna vzgoja**							60	120	4
P - predavanja									
S - seminar									
SV - seminarske vaje									
LV - laboratorijske vaje									
TD - terenske vaje									
DD - drugo delo									
ŠO - študijske obveznosti									
* obremenitev študenta je 60 ECTS/leto, to je 1800 ur/leto, ure vključujejo kontaktne ure + samostojno delo									
** poleg ostalih možni izbirni predmeti stroke na FGG									

* obremenitev študenta je 60 ECTS/leto, kar ustreza 1800 ur/leto; ure vključujejo kontaktne ure + samostojno delo

10. Podatki o možnostih izbirnih predmetov in mobilnosti

V magistrskem študijskem programu *Stavbarstvo* so predvideni izbirni predmeti: v 1. semestru, FGG in ostali (6 ECTS) in v 2. semestru, FGG in ostali (6 ECTS). Zunanji izbirni predmeti so predvideni v 2. semestru (6 ECTS). V samem študijskem programu sta, poleg ostalih predlagana dva izbirna predmeta stroke. Izmed izbirnih predmetov preostalih članic UL predlagajo predvsem vsebine s področja arhitekture, strojništva in elektrotehnike (kontrolni sistemi). Omogočena je prosta izbira vsebine po odobritvi Študijskega odbora FGG.

11. Predstavitev posameznih predmetov

1. UPORABNA GEOMETERIJA (6 ECTS):

Konveksnost (konveksnost geometrijskih bjektov)

Krivulje v ravnini in prostoru (parametrizacija, aproksimacija krivulj, Bezierove krivulje, B-zlepki), Ploskve (gladka elementarna ploskev, odsekoma gladka ploskev, ploskve drugega reda, premonosne ploskve, rotacijske ploskve, aproksimacija ploskev, Bezierove ploskve), Poliedri (platonška telesa, transformacije platonških teles), Zapolnitev prostora, Fraktali.

2. KONSTRUKCIJSKA GRADBENA FIZIKA (12 ECTS):

Difuzijska enačba, robni pogoji in odzivni dinamični parametri ovojnega sklopa stavb. Podrobna analiza toplotnih mostov in konvekcija. Prenos toplote z sevanjem med posameznimi segmenti ovojnega sklopa in sevalne karakteristike materialov (absorptivnost, emisivnost in sipanje).

Kondenzacija in transport vlage ter njen vpliv na termodinamske karakteristike ovojnega sklopa zgradbe. Vidna svetloba, svetlobni tok ter razširjanje, odboj in absorpcija svetlobe na posameznih elementih ovojnega sklopa

Zvok v zaprtih prostorih, hrup in kontrola hrupa, merilni instrumenti in merilne metode v akustiki in analizi hrupa

3. DNEVNA SVETLOBA (6 ECTS):

Prostorske konstituante za bioklimatsko oblikovanje stavb (geografske in podnebne razmere lokacije), človek (upoštevanje psiho-fizioloških potreb človeka pri oblikovanju bivalnega in delovnega okolja), stavba (notranji prostor in ovoj). Konfiguracija vplivnih faktorjev (dnevna svetloba, osončenje).

Metode za izračun in preverjanje osončenja in dnevnega osvetljevanja. Komponente: stekla, zasteklitve, sečila, nadzorni sistemi

Elementi odprtini: horizontalni in vertikalni sistemi. Strategije oblikovanja bivalnega in delovnega okolja s pomočjo dnevne in sončne svetlobe

4. IZBIRNI PREDMET I (6 ECTS)

5. INFORMACIJSKO MODELIRANJE STAVB (4 ECTS):

Uvod v informacijsko modeliranje zgradb. Metode modeliranja konkretnih modelov in shem. Metode informacijskega modeliranja zgradb po fazah projekta. Metode modeliranja oblike za trajnostno gradnjo. Metode modeliranja sistemov stavb za trajnostno gradnjo. Metode upravljanja informacijskih modelov stavb. Pregled aspektnih modelov in ogrodij za modeliranje zgradb. Odprti standardi za izmenjavo informacijskih modelov STEP. Standardi za informacijsko modeliranje stavb IFC in CIS2. Parametrično modeliranje informacijskih modelov zgradb

6. PROJEKTIRANJE NOSILNIH KONSTRUKCIJ: (16 ECTS)

ZASNOVA GRADBENIH KONSTRUKCIJ IN POTRESNO INŽENIRSTVO (4 ECTS)

PROJEKTIRANJE BETONSKIH STAVB (3 ECTS)

PROJEKTIRANJE JEKLENIH STAVB (3 ECTS)

PROJEKTIRANJE LESENIH STAVB (3 ECTS)

GEOTEHNIČNO PROJEKTIRANJE (3 ECTS)

Predavanja potekajo v dveh delih – pred začetkom izdelave projektnih nalog ter sproti med izdelavo nalog glede na specifične potrebe in želje študentov ter posebnosti vsakoletnega izbora obravnavanih stavb. Splošna uvodna predavanja obravnavajo: 1. Temeljne principe zasnove konstrukcijskega sistema, najprej na splošno, nato pa z upoštevanjem specifične posameznih materialov (betona, prednapetega betona, jekla, sovprežnih rešitev jeklo/beton, lesa in zidanih izvedb). Pri tem je poudarek na povezavah med elementi ter delovanju konstrukcije kot celote. 2. Principe izbire temeljnega sistema in mehanizme njihovega delovanja. 3. Zagotavljanje duktilnosti in principe načrtovanja nosilnosti potresno odpornih stavb. 4. Predstavitev teoretičnih osnov za programsko opremo, ki bo uporabljena pri izdelavi seminarских nalog.

7. IZBIRNI PREDMET II (6 ECTS)

8. PRAKTIČNO USPOSOBLJANJE (6 ECTS):

Študent opravlja samostojno delo na dogovorjenem delovnem mestu s širšega področja gradbeništva pod vodstvom dodeljenega mentorja. Sproti vodi dnevnik svojega dela in ga opremi s prilogami, ki dokumentirajo opravljeno delo. Konkretno področje dela se določi v skladu z željami študenta v okviru možnosti

9. NAPREDNI MATERIALI (6 ECTS):

Korelacija med kemijsko strukturo in lastnostmi: Polimerni materiali s povišano temperaturno obstojnostjo in obstojnostjo na UV sevanje, primerni za solarne energetske sisteme: fotovoltaike in sončne sprejemnike. Zaščita polimernih materialov pred pregrevanje: termotropne in termokromne prevleke, premazi z nizko termično emisivnostjo, premazi s spremenljivo absorpcijo, "hladne" barve, radiacijsko hlajenje. Zaščita pred UV sevanjem: UV absorberji, spektralno selektivni barvni premazi z nizko termično emisivnostjo, premazi z dodanimi UV absorberji. Premazi in nanokompozitne prevleke z večfunkcionalnimi lastnostmi za polimerne materiale: oleofobnostjo in hidrofobnostjo (anti-soiling, self-cleaning), "Trde" nanokompozitne prevleke. Premazi in nanokompozitne prevleke z večfunkcionalnimi lastnostmi za polimerne anorganske materiale: beton (antigrafiti), ometi, naravni materiali (kamen). Uporaba pri sanaciji stavb in za varovanje kulturne dediščine. Optično prepustni polimerni materiali (PTFE, Mylar) in njihova funkcionalizacija za doseganje self-cleaning efektov.

Zaščita kovin proti koroziji z nanokompoziti (korozijski procesi, meritve propadanja, spektroskopija, itd). Napredni korozijski inhibitorji za železo, baker in aluminij. Hranilniki toplote (PCM). Materiali za pripravo solarnih hladilnikov in solarno hlajenje. Pregled testnih metod za ugotavljanje obstojnosti materialov (pospešeni testi staranja).

10. POŽAR (6 ECTS):

Splošno o požarnem inženirstvu. Pregled osnovnih pojmov. Evropski standardi in predpisi. Požarna obtežba. Modeli standardnih in realnih požarov. Ukrepi aktivne požarne zaščite. Evakuacijske poti, sistemi za javljanje in gašenje. Ukrepi pasivne požarne zaščite. Vpliv visoke temperature na lastnosti materialov. Temperaturno polje konstrukcije.

Računsko ugotavljanje požarne odpornosti lesenih, armiranobetonskih in jeklenih nosilnih konstrukcij.

11. UČINKOVITA RABA ENERGIJE (9 ECTS)

Metodologije za izračunavanje integrirane energijske učinkovitosti stavb: postopki, dimenzioniranje toplotne izolacije: stavba, konstrukcijski sklopi. Uporaba minimalnih zahtev glede energijske učinkovitosti novih in prenovljenih stavb. Energetska certifikacija stavb. Toplotni mostovi.

Zaščita stavb pred pregrevanjem. Strategije in ukrepi za energetske učinkovitost: stavba in konstrukcijski sklopi. Načini uporabe sončne energije v stavbah. Direktiva o energetski učinkovitosti stavb. Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah.

12. BIVALNO OKOLJE (6 ECTS):

Fizični prostor, ergonomija, fiziologija človeka

Viri (geomorfologija, značilnosti podnebij, človek). Toplotno okolje (občutena temperatura, metabolizem, faktor obleke, adaptacija). Svetlobno okolje (vizualno udobje).

Kvaliteta zraka (fiziološki minimum, emisije). Vlaga v stavbi. Hrup. Geneza bivalnega okolja. Razvoj tehnologij. Koncept bioklimatske orientacije. Zdrava stavba (SBS). Primeri dobre prakse, aktualni primeri.

13. AVTOMATSKO VODENJE SISTEMOV (6 ECTS):

Sistemi: sistemski pristop, osnovni pojmi o sistemih, sistemski pristop pri načrtovanju vodenja. Modeliranje in simulacija: vrste modelov in načini modeliranja, ciklični postopek, vrednotenje in verifikacija, osnovni zapisi (dif. enačbe, prenosne funkcije in bločni diagrami), objektno orientirano modeliranje, osnove simulacije, metode simulacije, orodja: Matlab-Simulink, Dymola-Modelica, modeliranje in simulacija toplotnih in svetlobnih tokov v stavbi. Avtomatsko vodenje sistemov: inženirski pristop z bločnimi diagrami in tehnološkimi shemami, osnovni pojmi (krmiljenje, regulacija, sledenje, odpravljanje motenj, učinki povratne zanke na ustaljeno stanje, stabilnost), osnovne regulacijske strukture: stopenjski, PID (algoritmi, uglaševanje, cenilke, nastavitvena pravila, simulacijsko optimizacijski pristop), mehki regulator, avtomatsko vodenje toplotnih in svetlobnih tokov v zgradbi

14. PAMETNA HIŠA (6 ECTS)

Geneza odnosa koncept – tehnologija. Interaktivnost vplivov na lokaciji. Sheme sistema pametne hiše: okolja, sistemi vodenja, stopnje vodenja, implementacija. Vloga individualnosti: zdravje, udobje, učinkovitost pri načrtovanju. Interaktivnost in povezanost prostora in časa s povezavo tega načela z informacijsko tehnologijo. Vpliv kulture in tehnologije, fiziologije in energije ter nove informacijske tehnologije na učinkovitost.

Topologija komunikacij. Pametni proizvodi, podsistemi in avtomatizirano bivalno okolje.

Vpliv dinamične odprtine in fasadni sistemi. Regulacija dnevne/umetne svetlobe. Pregled in kritična predstavitev aktualnih primerov.

15. MAGISTRSKO DELO (18 ECTS):

Magistrsko delo se izdelava pod mentorstvom izbranega učitelja. Delo se javno predstavi ob zaključku študija. Vsebovati mora Uvod, Delovno hipotezo / izhodišča, Pregled virov, Material in metode, Rezultate, Razpravo in Zaključek. V nalogi se obravnavajo praktični in teoretični problemi s področja

stavb in podajajo rešitve, do katerih pridejo s pomočjo študija in izsledkov lastnega strokovnega ali raziskovalnega dela.

16. TEHNOLOGIJA INSTALACIJ (6 ECTS):

Uvod v vsebine, namen predmeta in program, kompetence. Notranje okolje v stavbah. Modeliranje notranjega okolja. Koncepti učinkovitih ter inovativnih sistemov za bivanje in delo uporabnika prostora, ter drugih namembnosti prostorov. Odziv uporabnika prostora na občutene parametre notranjega okolja – študija funkcij in modelov. Napredne tehnologije in sistemi za ogrevanje, prezračevanje, klimatizacijo (hlajenje) (HVAC) in pripravo tople vode. Osnove regulacije in krmiljenja HVAC sistemov za doseganje zahtevanih (zelenih) parametrov v notranjih prostorih stavb. Osnove meritev in monitoring HVAC sistemov. Reševanje problemov in osnovna načela projektiranja HVAC ter ocenjevanje kakovosti HVAC.

17. IZBRANA POGlavJA GRADBNE INFORMATIKE (6 ECTS):

Osnove programskega inženirstva. RUP metoda. Storitvene arhitekture (SOA). Management razvoja spletnih aplikacij. Infrstruktura. Omrežne topologije. Omrežni protokoli in standardi. Internet in svetovni splet (World Wide Web). Programski jeziki. Programski jeziki za izdelavo spletnih aplikacij. Standardi. Orodja in programski jeziki. Viskopropustno računanje. Izdelava delotokov procesnih aplikacij. Formati in varna izmenjava podatkov: EDI in XML. Varnost na Internetu

18. ŠPORTNA VZGOJA (6 ECTS):

Predmet ŠV vključuje naslednje vsebine: uvod in opredelitev predmeta (vsebina in organizacija), pomen in vloga predmeta ŠV kot vrednota kakovosti življenja v času študija in med opravljanjem poklica, učinki športne aktivnosti na celovito telesno, duševno in socialno zdravje študentov, športna aktivnost kot preventivna, korektivna in promocijska dejavnost za ohranjanje zdravja, športni način življenja kot vodilo zdravega načina življenja, izvajanje predmeta poteka tako, da študentje lahko izbirajo med tremi moduli, in sicer: osnovni programi, zdravstveni ter specialni programi in tekmovalni programi.

Prvi modul: Osnovni programi obravnavajo teoretične in praktične vsebine športnih panog. Vsebine osnovnih programov športa so športne panoge, ki se izvajajo v različnih oblikah in na več stopnjah zahtevnosti. Obsegajo programe učenja, izpopolnjevanja in športno-rekreativnega treninga v izbranih športnih panogah, ki se izvajajo kontinuirano preko celega semestra ali v zgoščenih oblikah.

Drugi modul: Zdravstveni in specialni programi obsegajo teoretične in praktične vsebine, ki omogočajo ohranjanje zdravja, korekcijo negativnih učinkov študija in dela ter navajajo na zdrav način življenja.

Tretji modul: Tekmovalni programi obsegajo vsa fakultetna, univerzitetna in meduniverzitetna tekmovanja v izbranih športnih panogah in so sestavni del dejavnega sožitja študentov, učiteljev in drugih pripadnikov univerze z namenom sodelovanja znotraj fakultet in univerz.