



## Minimalni elementi standarda kvalifikacije (*The minimal elements of qualifications standard*)

### 1. OSNOVNE KARAKTERISTIKE (*Basic characteristics*)

#### 1.1 Naziv(i) kvalifikacije (generički dio + specifični dio) (*Name-s: generic + subject specific*)

*Bachelor građevinarstva- inženjer građevinarstva;*

#### 1.2 Minimalni volumen (*Minimal volume*)

*180 ECTS*

#### 1.3 Razina / nivo (*Level*)

*šest (6)*

#### 1.4 Uvjeti / načini pristupanja (*Entry routes*)

*Završena srednja četvorogodišnja škola*

### 2. KOMPETENCIJE / ISHODI UČENJA (*Competencies / learning outcomes*)

#### 2.1 Popis kompetencija na nivou kvalifikacije (*Competences at the level of qualification*)

- Uočiti, prepoznati, opisati i riješiti stručne građevinske probleme uvažavajući moralne principe.
- Projektirati građevine na osnovnoj razini (nivou).
- Dimenzionirati manje građevinske konstrukcije iz oblasti niskogradnje, hidrogradnje i visokogradnje.
- Voditi manji građevinski zahvat.
- Sudjelovati u planiranju, projektiranju, izvedbi, nadziranju i održavanju većih građevinskih zahvata.
- Koristiti uobičajene računarske alate za izradu dokumenata, prezentacija, provedbu proračuna i simulacija.
- Prepoznavati međudjelovanje između projektiranja, građenja i zahtjeva korisnika.
- Pripremiti i provesti eksperiment, te analizirati i interpretirati rezultate
- Kritički procijeniti argumente, pretpostavke i podatke pri donošenju odluka, te rješavati stručne probleme na kreativan način.
- Razumjeti utjecaj građevinarstva na društvo i okolinu.
- Komunicirati i razmjenjivati informacije i ideja o problemima vezanim za građevinsku struku sa odgovarajućim stručnjacima unutar i van struke.
- Suradivati u stručnim skupinama i prilagođavati se zahtjevima radne okoline,
- Razumjeti utjecaj građevinarstva na društvo i okolinu, te jasno izgrađen moralni i etički stav pri rješavanju stručnih problema.
- Pripremiti i sprovesti eksperiment, te analize i interpretacije rezultata.
  - *Samostalno usavršavati i dalje razvijati kompetencije stečene tokom školovanja kao i mogućnost aktivnog rada na specijalističkim stručnim skupovima*

## 2.1 Ishodi učenja (*Learning outcomes*)

(organizirani u Skupove ishoda učenja i druge grupe/module, gdje Skupovi imaju dodatne informacije, npr. ECTS) (*organised in Units and other groups /modules, where Units have additional information, e.g. ECTS*)

- **Matematika i fizika (min 30 ECTS)**
  - Razumijevati i primjeniti osnovne i napredne pojmove analize, algebre i numeričke matematike potrebne za modeliranje i optimizaciju a za rješavanje praktičnih inženjerskih problema;
  - Procijeniti kvalitet dobivenih rješenja, njihovu praktičnu primjenjivost i izvodljivost kao i praćenje njihove implementacije;
  - Opisati, razumijevati i primjeniti osnovnim pojmovima vjerovatnoće i statistike i naprednim metodama koje su potrebne za rješavanje i opisivanje problema u struci.
  - Opisati i analizirati osnovne zakone fizike iz područja obrađenih na predavanjima, te praktično primijeniti usvojeno znanje na rješavanje jednostavnih problema i zadataka, s naglaskom na sadržaje koji olakšavaju usvajanje znanja iz stručnih predmeta
  - Vrednovati i primjeniti osnovna znanja iz prostorne geometrije , izrada projekcija sa konekcijom 2D i 3D prikaza primjenjivo u praksi;
  - Opisati primjere nemetodološke pristupe deskriptivne statistike i probabilističke analize, razlikovati metode za ocjene grešaka, testiranje hipoteza i slično u domeni graditeljske prakse.
  
- **Strani jezik (min 3 ECTS)**
  - Komunicirati (čitati, pisati, govoriti) na stranom jeziku općenito i na razini struke.
  
- **ICT (min 6 ECTS)**
  - Napraviti samostalna programska rješenja matematičkih problema u nekom od programskih jezika
  - Koristiti osnovna znanja i korištenje programskih paketa za crtanje
  - Primijeniti računare u projektiranju i proračunu konstrukcija
  
- **Teorija konstrukcija I (min 30 ECTS)**
  - Razlikovati i analizirati temeljne teorijske zakonitosti statike kao dijela mehanike i definirati poprečne sile statički određenih konstrukcija.
  - Opisati i analizirati teorijske zakonitosti područja kinematike i dinamike točke i krutog tijela, te temeljnih postavki teorije oscilacija sustava s jednim stupnjem slobode.
  - Komentirati i analizirati teoriju naprezanja, čvrstoće i stabilnosti inženjerskih konstrukcija. Proračunati i dimenzionirati jednostavne statički određene i statički neodređene konstrukcije.
  - Riješiti različite probleme mehanike krutog deformabilnog tijela.
  - Opisati geometrijsku nepromjenjivost i zakonitosti kinematičke stabilnosti linijskih konstrukcija.
  - Definirati, analizirati te proračunati statiku linijskih i pločastih konstrukcija, te zidova i stijena.
  
- **Građevinske konstrukcije I (min 12 ECTS)**
  - Razlikovati i opisati osnovne etape povijesnog razvoja graditeljstva
  - Analizirati i izraditi dijelove glavnog i izvedbenog arhitektonskog projekta jednostavne građevine.
  
- **Građevinski materijali (min 10 ECTS)**
  - Razlikovati osnovne građevinske materijale i njihova svojstva
  - Ispitati svojstva građevinskhe materijala,
  - Projektirati i izvesti eksperiment, analizirati i interpretirati podatke

- **Teorijska i primijenjena hidromehanika (min 4 ECTS)**
  - Komentirati stacionarno gibanje tekućina, hidrauliku otvorenih tokova i podzemnih voda.
  - Napraviti manje inženjerske proračune tokova u cjevovodima, kanalima i vodozahvatima
  
- **Geologija i geotehnika (min 6 ECTS)**
  - Opisati svojstva tla potrebna za proračun,
  - Napraviti proračun nosivosti temelja, slijeganja, konsolidacije, stabilnosti kosina, pritiska tla na potporne konstrukcije,
  - Opisati i analizirati građu Zemlje, posebice litosfere, razlikovati procese i pojave na površini litosfere, komentirati nastanak potresa, vulkana i orogena.
  - Opisati temeljne postavke proračuna opterećenja i dimenzioniranja geotehničkih građevina (potpornih zidova, zagatnih stijena, građevnih jama, iskopa i nasipa).
  - dimenzionirati plitke i duboke temelje
  
- **Teorija konstrukcija II (min 5 ECTS)**
  - Opisati dinamička svojstva konstrukcija,
  - Napraviti dinamički proračun jednostavnijih konstrukcija prema važećem Pravilniku za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima.
  - Sudjelovati u izradi dinamičkih proračuna jednostavnijih građevina.
  
- **Građevinske konstrukcije II (min 30 ECTS)**
  - Detaljnije konstruirati klasično armirane betonske konstrukcije.
  - Dimenzionirati presjeke izložene savijanju, smicanju i torziji, vitke pritisnute elemente, dvoosno nosive ploče, tačkasto oslonjene ploče.
  - Utvrditi stanje prslina u presjecima u stanju upotrebljivosti
  - Opisati osnovne teorijske postavke iz konstrukcija od različitog materijala (betonske, drvene, metalne i zidane)
  - Dimenzionirati presjeke i veze i nastavke jednostavnih konstrukcija
  - Projektovati sisteme, komponente ili procese za potrebe projektovanja vodeći računa o ekonomiji, okolišu ,socijalnim, političkim, etičkim, zdravstvenim i sigurnosnim elementima i održivosti.
  
- **Komunalna i procesna hidrotehnika (min 5 ECTS)**
  - Istražiti i procijeniti funkcije vodoopskrbnog i kanalizacijskog sistema njegovih elemenata
  - Izabrati najbolju opciju pri procesu planiranja, projektiranja, građenja i upravljanja vodoopskrbnim i kanalizacijskim sistemima i njihovim funkcionalnim elementima.
  
- **Hidrotehničke građevine i postrojenja (min 4 ECTS)**
  - Prosuditi i istražiti osnovne funkcije hidrotehničkih građevina, osnovne prateće procese te koristiti osnovne metode pri projektiranju i izgradnji hidrotehničkih objekata.
  
- **Hidrologija i vodoprivreda (min 4 ECTS)**
  - Istražiti i analizirati komponente hidrološkog ciklusa
  - Primijeniti matematičko-statističke metode za rješavanje inženjersko-hidroloških problema.
  - Kreirati elementarne hidrološke proračune u hidrotehnici.

- **Saobraćajnice (min 3 ECTS)**
  - Opisati, analizirati i argumentirati postupke projektiranja i građenja željezničkih pruga.
  - Klasificirati osnovne elemente željezničkih pruga, kao i načine planiranja, projektiranja i održavanja.
  - Dizajnirati projekt ceste izvan naselja do razine (nivoa) idejnog projekta uz potpuno razumijevanje uvjeta izbora optimalnih elemenata (geometrija, trasa).
  
- **Geodezija (min 3 ECTS)**
  - Razlikovati i koristiti planove i karte
  - Napraviti osnovne geodetske radnje kao što su mjerenja kutova i detaljni nivelman.
  
- **Organizacija građenja (min 4 ECTS)**
  - Razlikovati temeljne principe i metode organizacije, planiranja i upravljanja i izvođenjagrađevinskih projekata.
  - Komentirati zakonsku regulativu koja prati izvođenje i ugovaranje građevinskih projekata..
  - Napraviti i primijeniti projekt organizacije građenja i planova u praksi.
  
- **Ekonomija i pravo (min 3 ECTS)**
  - Opisati i definirati: principe tržišta, zakone ponude i potražnje, ekonomsku organizaciju poduzeća, poduzetništvo.
  - Razlikovati troškove, analizirati poslovne rezultate u proizvodnji i odrediti mjerila uspješnosti poslovanja.
  - Produblivanje znanja neophodnog za razumijevanje utjecaja inženjerskih rješenja na globalni, ekonomski, društveni i okruženje
  
- **Stručna praksa (min 3 ECTS)**
  - Opisati, analizirati i kritički prosuditi mogućnost rješavanja određenog praktičnog problema.
  - Komunicirati i raditi u multidisciplinarnom timu
  - Potvrditi profesionalnu i etičku odgovornosti
  - Prepoznati potrebu za cjeloživotnim učenjem

### **3. RELEVANTNOST(Relevance)**

#### **3.1 Tržište rada(Labour market)**

- *Radna mjesta šefa (voditelja) gradilišta,*
- *Projektant saradnik u inženjerskom birou,*
- *Stručni saradnik u organima uprave (urbanizam, inspeksijske službe),*
- *Nastavnici u srednjoj građevinsko-arhitektonskoj školi (uz prethodno polaganje pedagoških predmeta)*

#### **3.2 Nastavak obrazovanja / prohodnost(Further education / progression)**

- *Nastavak obrazovanja na II ciklusu odgovarajućeg studija*

#### **3.3 Druge potrebe(Other needs)**

#### **4. OSIGURAVANJE KVALITETE**(*Quality Assurance*)

##### **4.1 Članovi radne grupe**(*Working group members*)

UISA: prof. dr Mitar Perušić

UISA: prof. dr Goran Tadić

UNBI: prof. dr Ifet Šišić

UNBL: mr. Bojana Grujić

UNMO: prof. dr Dragi Tiro

UNSA: doc. dr Naida Ademović

UNTZ: prof. dr. Sandira Eljšan

UNTZ: prof. dr. Suad Halilčević

UNZE: prof. dr Edin Berberović

UNMO: prof. dr Vahida Žujo

UNBI: prof. dr Atif Hodžić

##### **5. Kriteriji za instituciju koja dodjeljuje kvalifikaciju**

Institucija treba da zadovolji sve uslove propisane Zakonom o visokom obrazovanju kao i normative i standarde.

##### **Dodatne upute:**

U toku izrade standarda kvalifikacija usporedba je izvršena sa univerzitetima u bližem okruženju : Zagreb, Beograd, Beč kao i Univerzitet u Kentucky, Department Engineering , USA