



## 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.
- Surađivati 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 građevinskog 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 in 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