


|   |  |                         |          |  |
|---|--|-------------------------|----------|--|
| <b>Sveučilište u Rijeci</b>               |   | Sveučilište<br>u Rijeci |          |  |
| <b>Građevinski fakultet</b>               |  | Građevinski<br>fakultet |          |  |
| <b>Studij</b>                             | <b>Preddiplomski stručni studij</b>  |                         |          |  |
| <b>Semestar</b>                           | <b>Zimski ak. god. 2022./23.</b>   |                         |          |  |
| <b>IZVEDBENI NASTAVNI PLAN ZA PREDMET</b> | <b>ČELIČNE KONSTRUKCIJE</b>  |                         |          |  |
| <b>Broj ECTS-a</b>                        | <b>5,5</b>   |                         |          |  |
| <b>Broj sati aktivne nastave</b>          | <b>P</b>   | <b>V</b>                | <b>S</b> |  |
|   | <b>30</b>  | <b>30</b>               | <b>-</b> |  |
| <b>Nositelj kolegija</b>                  | <b>doc.dr.sc. Paulina Krolo, dipl. ing. građ.</b>  |                         |          |  |
| <b>Suradnici na kolegiju</b>              | <b>-</b>   |                         |          |  |
| <b>Mrežna stranica kolegija</b>           | <b>Merlin 2022/2023 -</b><br><a href="https://moodle.srce.hr/2022-2023/course/view.php?id=141809">https://moodle.srce.hr/2022-2023/course/view.php?id=141809</a> |                         |          |  |

## 1. IZVEDBENI NASTAVNI PLAN – PREDAVANJA/VJEŽBE/SEMINARI

| NASTAVNI TJEDAN | P/V/S | TEMA (REDOVNI)  | NASTAVNIK/SURADNIK |
|-----------------|-------|---|--------------------|
| 1.              | P     | Ciljevi i organizacija kolegija; Značajke čelika u graditeljstvu; Temeljni pojmovi i proizvodnja čelika   | Paulina Krolo      |
|                 | V     | Norme i propisi; Građevinski čelik; Proizvodi za čelične konstrukcije   | Paulina Krolo      |
| 2.              | P     | Koncept pouzdanosti; Djelovanja na konstrukciju; Reprezentativne vrijednosti djelovanja; Parcijalni koeficijenti sigurnosti; Kombinacije djelovanja   | Paulina Krolo      |
|                 | V     | Dispozicija hale  | Paulina Krolo      |
| 3.              | P     | Otpornost poprečnih presjeka i elemenata – dimenzioniranje (1. dio)<br>Rotacijski kapacitet poprečnih presjeka; Klase poprečnih presjeka; Redukcija poprečnog presjeka  | Paulina Krolo      |
|                 | V     | Stabilizacija hale  | Paulina Krolo      |
| 4.              | P     | Otpornost poprečnih presjeka i elemenata – dimenzioniranje (2. dio)<br>Otpornost poprečnih presjeka na uzdužnu silu, savijanje i posmik. Interakcije  | Paulina Krolo      |
|                 | V     | Analiza djelovanja na halu  | Paulina Krolo      |
| 5.              | P     | Otpornost poprečnih presjeka i elemenata – dimenzioniranje (3. dio)<br>Otpornost vlačno i tlačno opterećenih štapova  | Paulina Krolo      |
|                 | V     | Određivanje djelovanja i kombinacija djelovanja na podrožnicu   | Paulina Krolo      |
| 6.              | P     | Otpornost poprečnih presjeka i elemenata – dimenzioniranje (4. dio)<br>Savijanje elementa - bočno torzijsko izvijanje. Konstrukcijske mjere za sprječavanje bočnog izvijanja štapa  | Paulina Krolo      |
|                 | V     | Određivanje učinaka djelovanja na podrožnicu  | Paulina Krolo      |
| 7.              | P     | Okvirni sustavi. Komponente okvira. Klasifikacija okvira (vezni sustavi, okvirni sustavi). Poduprti i nepoduprti okviri. Pomični i nepomični okviri. Spojevi i priključci: usklađenost ponašanja štapova i spojeva te podjela spojeva prema njihovoj krutosti | Paulina Krolo      |
|                 | V     | Dimenzioniranje podrožnice  | Paulina Krolo      |
| 8.              | P     | Spojevi i priključci (1. dio)<br>Vrste spojnih sredstava i proračun spojeva   | Paulina Krolo      |
|                 | V     | Određivanje djelovanja i kombinacija djelovanja na glavni rešetkasti nosač  | Paulina Krolo      |

|            |   |   |               |
|------------|---|---|---------------|
| <b>9.</b>  | P | Spojevi i priključci (2. dio)<br>Tehnologije izvedbe zavarenih spojeva, Kontrole kvalitete zavarenih spojeva                          | Paulina Krolo |
|            | V | Određivanje učinaka djelovanja na glavni rešetkasti nosač   | Paulina Krolo |
| <b>10.</b> | P | Projektiranje i izvedba hala (1. dio)<br>Dijelovi hale; Tipovi hala i rasteri; Stabilizacija hale i obloga hale                       | Paulina Krolo |
|            | V | Dimenzioniranje elemenata rešetkastog nosača  | Paulina Krolo |
| <b>11.</b> | P | <b>KOLOKVIJ</b>   | Paulina Krolo |
|            | V | Dimenzioniranje elemenata rešetkastog nosača  | Paulina Krolo |
| <b>12.</b> | P | Projektiranje i izvedba hala (2. dio)<br>Izrada i montaža   | Paulina Krolo |
|            | V | Proračun spojeva izvedenih vijcima  | Paulina Krolo |
| <b>13.</b> | P | Konstruktivsko oblikovanje (1. dio)<br>Gredni nosači, stupovi, nastavci grednih nosača i stupova                                      | Paulina Krolo |
|            | V | Proračun spojeva izvedenih visokovrijednim vijcima i zavarima   | Paulina Krolo |
| <b>14.</b> | P | Konstruktivsko oblikovanje (2. dio)<br>Spojevi greda-stup i greda-greda, okviri, rešetkasti nosači, detalji u čeličnim konstrukcijama | Paulina Krolo |
|            | V | Proračun spojeva izvedenih kombinacijom vijaka i zavara   | Paulina Krolo |
| <b>15.</b> | P | Zaštita od korozije; Protupožarna zaštita   | Paulina Krolo |
|            | V | Predaja i obrana programskih zadataka   | Paulina Krolo |

| <b>NASTAVNI<br/>TJEDAN</b> | <b>P/V/S</b> | <b>TEMA (IZVANREDNI)</b>  | <b>NASTAVNIK/SURADNIK</b> |
|----------------------------|--------------|---|---------------------------|
| <b>3.</b>                  | P            | Ciljevi i organizacija kolegija; Temeljni pojmovi i proizvodnja čelika Norme i propisi; Građevinski čelik; Proizvodi za čelične konstrukcije; | Paulina Krolo             |
|                            | V            | Projektiranje i izvedba hala; Dijelovi hale; Dispozicija hale; Stabilizacija hale   | Paulina Krolo             |
| <b>7.</b>                  | P            | Određivanje djelovanja i kombinacija djelovanja na halu, podrožnicu, glavni nosač   | Paulina Krolo             |
|                            | V            | Određivanje učinaka djelovanja na podrožnicu i glavni nosač   | Paulina Krolo             |
| <b>10.</b>                 | P            | Dimenzioniranje podrožnice  | Paulina Krolo             |
|                            | V            | Dimenzioniranje elemenata rešetkastog nosača  | Paulina Krolo             |
|                            | P            | <b>Kolokvij</b>   | Paulina Krolo             |
|                            | V            | Proračun spojeva izvedenih visokovrijednim vijcima i zavarima   | Paulina Krolo             |
| <b>13.</b>                 | P            | Proračun spojeva izvedenih kombinacijom vijaka i zavara   | Paulina Krolo             |
|                            | V            | Predaja i obrana programskih zadataka   | Paulina Krolo             |

## 2. OBAVEZE NA KOLEGIJU I NAČIN OCJENJIVANJA

| Nastavna aktivnost                       | ECTS | Ishod učenja | Aktivnost studenta   | Metoda procjenjivanja  | Bodovi |     |
|--|------|--------------|--|--|--------|-----|
|  |      |              |  |  | min    | max |
| Aktivnost na nastavi                     | 1,5  | 1-8          | Slušanje predavanja, aktivno sudjeluje u rješavanju zadataka   | Prisustvo na predavanjima i vježbama je obavezno. Studenti koji ostvare manje od 70% prisustva ne mogu pristupiti ispitu.  | -      | -   |
| Programski zadatak                       | 1,6  | 1-7          | Individualna izrada i obrana programskog zadatka   | Izrada sva 4 dijela programskog zadatka su obavezna. Ove aktivnosti nije moguće popravljati. Broj bodova ovisi o kvaliteti, točnosti, datumu predaje i obrani programa.  | 20     | 40  |
| Kolokvij                                 | 1,5  | 1-5          | Priprema za kolokvij, praćenje predavanja i vježbi, samostalno učenje, po potrebi dolazak na konzultacije      | Jedan kolokvij koji se sastoji od numeričkih primjera i teorijskih pitanja. Za prolaz na kolokvij student mora ostvariti najmanje 50% bodova iz teorijskog dijela i 50% iz numeričkog dijela. Kako bi zadatak bio vrednovan, potrebno je napisati sve potrebne provjere. Ukoliko u zadatku nisu navedene sve provjere, ili su navedene nepotrebne provjere, zadatak se vrednuje s 0 bodova. Po potrebi će se uvesti usmena provjera. | 15     | 30  |
| <b>Aktivnosti tijekom nastave ukupno</b> | 4,6  |              |  | Za prisustvovanje na završnom ispitu student treba tijekom nastave ostvariti najmanje 35 bodova  | 35     | 70  |
| Završni ispit                            | 0,9  | 6-8          | Priprema za završni ispit, praćenje predavanja i vježbi, samostalno učenje, po potrebi dolazak na konzultacije | Završni ispit sastoji se od numeričkih zadataka i teorijskih pitanja. Za prolaznu ocjenu potrebno ostvariti najmanje 50% bodova iz teorijskog dijela i 50% iz numeričkog dijela. Po potrebi će se uvesti usmena provjera.  | 15     | 30  |
| <b>Ukupno</b>                            | 5,5  |              |  |  | 50     | 100 |

**NAPOMENA: 1 ECTS predstavlja 30 sati rada studenta.**

### Ishodi učenja:

1. Izračunati djelovanje vjetra na nosive čelične konstrukcije.
2. Objasniti i primijeniti djelovanja na konstrukciju.
3. Objasniti klase poprečnih presjeka i redukciju poprečnog presjeka.
4. Izračunati otpornost poprečnih presjeka na uzdužnu silu, savijanje i posmik.
5. Izračunati otpornost elemenata konstrukcije na uzdužnu silu i savijanje.
6. Objasniti princip projektiranja spojeva i priključaka i proračunati spoj.
7. Nabrojati dijelove hale, tipove hala i rastere i objasniti stabilizaciju hale.
8. Objasniti konstrukcijsko oblikovanje.

## PROGRAMSKI ZADATAK

Studenti se trebaju pridržavati predviđene dinamike izrade programa prema uputama i terminima predaje definirani na vježbama. Dijelovi programa koji se ovjeravaju i ocjenjuju: kompletno i točno riješeni dijelovi programskog zadatka te znanje primijenjenog gradiva. Bodovi narednog dijela se ne evidentiraju do prihvaćanja prethodnog dijela zadatka. Svi dijelovi programskog zadatka bit će obrađeni i pojašnjeni na vježbama. Pisana obrana programskog zadatka obuhvaća kratka teorijska pitanja u trajanju do 15 min. Kako bi studentu bili priznati bodovi iz programskog zadatka, potrebno je ostvariti najmanje 50% bodova pri izradi svakog dijela programa te 50% bodova na pisanoj obrani programa.

| Opis dijelova programskog zadatka  | Max       | Min       | Materijali za ocjenjivanje (kompletan i točan dio se prihvaća i boduje)  |
|--|-----------|-----------|--|
| <b>1. Dio</b> - Izrada dispozicije čelične hale i analiza djelovanja na konstrukciju hale (stalno opterećenje, snijeg, vjetar) | <b>4</b>  | <b>2</b>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Nacrtati u mjerilu dispoziciju čelične hale u tlocrtu, nacrtu i bokocrtu (A3, okvir, sastavnica)</li><li>• Određivanje opterećenja od pokrova</li><li>• Proračun djelovanja snijega i grafički prikaz</li><li>• Proračun djelovanja vjetra za unutarnji i vanjski tlak i grafički prikaz</li></ul>     |
| <b>2.Dio</b> – Određivanje učinaka djelovanja i dimenzioniranje sekundarnog nosača (podrožnice)                                | <b>6</b>  | <b>3</b>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Djelovanje na sekundarni nosač i kombinacije djelovanja za GSN i GSU</li><li>• Određivanje učinaka djelovanja (dijagrami unutarnjih sila za mjerodavne kombinacije)</li><li>• Dimenzioniranje konstrukcijskog elementa prema GSN i GSU</li></ul>   |
| <b>3. Dio</b> – Određivanje učinaka djelovanja i dimenzioniranje elemenata rešetkastog nosača                                  | <b>14</b> | <b>7</b>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Djelovanje na rešetkasti nosač i kombinacije djelovanja za GSN i GSU</li><li>• Određivanje učinaka djelovanja (dijagrami unutarnjih sila za mjerodavne kombinacije)</li><li>• Dimenzioniranje konstrukcijskih elemenata rešetke (gornji pojas, donji pojas i element ispune) prema GSN i GSU</li></ul> |
| <b>4. Dio</b> – Proračun spoja stupa na betonski temelj  | <b>8</b>  | <b>4</b>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Definirati potrebne razmake vijaka u spoju</li><li>• Proračunati otpornost vijaka u spoju</li><li>• Proračun otpornosti zavora u spoju</li><li>• Nacrtati u mjerilu detalj spoja stupa na betonski temelj (A3 format, okvir, sastavnica)</li></ul>   |
| Pisana obrana programskog zadatka  | <b>8</b>  | <b>4</b>  |  |
| <b>Ukupno</b>  | <b>40</b> | <b>20</b> |  |

### 3. STJECANJE PRAKTIČNIH KOMPETENCIJA I SAMOSTALNI RAD STUDENTA

*Stjecanje praktičnih kompetencija kroz nastavu izraženo u ECTS-ima*

|             |                         |   |                               |
|-------------|-------------------------|---|-------------------------------|
|             | <b>Terenska nastava</b> | <b>Seminar, program, projektni zadatak i ostalo</b> | <b>Laboratorijska nastava</b> |
| <b>ECTS</b> | <b>0</b>                | <b>1,6</b>  | <b>0,2</b>                    |

Udio samostalnog rada studenta na kolegiju izražen u ECTS-ima i satima

|                       |                        |             |                                |             |
|-----------------------|------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|
|                       | <b>Aktivna nastava</b> |             | <b>Samostalni rad studenta</b> |             |
|                       | <b>ECTS</b>            | <b>sati</b> | <b>ECTS</b>                    | <b>sati</b> |
|                       | <b>2,0</b>             | 60          | <b>3,5</b>                     | 105         |
| <b>Ukupno ECTS-a*</b> | <b>5,5</b>             |             |                                |             |

\* odgovara broju ECTS-a kolegija

#### 4. LITERATURA

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Obavezna</b> |  |
| 1.              | Krolo P. Materijali s predavanja i vježbi (na Marlin-u)  |
| 2.              | Androić, B., Dujmović, D., Džeba, I., ČELIČNE KONSTRUKCIJE 1, IA Projektiranje, Zagreb, 2009.                                |
| 3.              | Androić, B., Dujmović, D., Džeba, I., ČELIČNE KONSTRUKCIJE 2 – Numerički primjeri prema EC3, IA Projektiranje, Zagreb, 2007. |
| 4.              | Džeba, I., Androić, B., Dujmović, D., METALNE KONSTRUKCIJE 3, IA Projektiranje, Zagreb, 1998.                                |
| <b>Dodatna</b>  |  |
| 1.              | Dujmović, D., Androić, B., Džeba, I., MODELIRANJE KONSTRUKCIJA PREMA EUROCODE 3, IA PROJEKTIRANJE, Zagreb, 2004              |
| 2.              | Markulak, D., PRORAČUN ČELIČNIH KONSTRUKCIJA PREMA EN 1993-1-1, Građevinski fakultet Osijek, Osijek, 2008.                   |

#### 5. Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku

NE

## **6. NAPOMENE**

*Izvedbeni plan je podložen promjeni sukladno epidemiološkoj situaciji, o čemu će studenti biti pravovremeno obaviješteni.*