

Medicinski fakultet u Rijeci

## IZVEDBENI NASTAVNI PLAN 2023/2024

Za kolegij

### **Aditivne tehnologije**

Studij:	<b>Medicina (R)</b> (izborni) Sveučilišni integrirani prijediplomski i diplomski studij
Katedra:	<b>Centar za biomodeliranje i inovacije u medicini</b>
Nositelj kolegija:	<b>izv. prof. dr. sc. Maričić Sven</b>
Godina studija:	<b>3</b>
ECTS:	<b>1.5</b>
Stimulativni ECTS:	<b>0 (0.00%)</b>
Strani jezik:	<b>Mogućnost izvođenja na stranom jeziku</b>

## **Podaci o kolegiju:**

Uporaba novih tehnologija u biomedicini. Povijesni razvoj tehnologije. Digitalna izrada proizvoda personalizirane medicine. Razvoj aditivnih tehnologija. Primjene izrade. Ulazni materijali za tehnologije visoke preciznosti – fotopolimeri. Koncept i primjena različitih sustava koji su danas najčešće u primjeni poput: stereolitografije (engl. stereolithography – SL/SLA), selektivnog laserskog sraščivanja (engl. selective laser sintering – SLS), taložnog očvrščivanja (engl. fused deposition modeling – FDM), 3D tisak (engl. 3D printing – 3DP), laminiranje (engl. laminated object manufacturing – LOM), hibridni postupak – kombinacija SLA i 3DP (PolyJet).

## **Popis obvezne ispitne literature:**

- Gibson I., Rosen D., Stucker B., Khorasani M.: Additive Manufacturing Technologies, 2021, ISBN: 978-3030561260
- Wimpenny D., I., Pandey P., M.: Advances in 3D Printing & Additive Manufacturing Technologies, 2016, ISBN: 978-9811008115
- Kalaskar D., M.: 3D printing in Medicine, 2017, ISBN: 978-0081007174
- Zhang L., G., Fisher J., P., Leong K.: 3D Bioprinting and Nanotechnology in Tissue Engineering and Regenerative Medicine, Elsevier 2015, ISBN: 978-0128005477

## **Popis dopunske literature:**

- Chua C., K., Yeong W., Y.: Bioprinting: Principles and Applications (Wspc Book Series in 3D Printing), World Scientific Publishing Company 2015, ISBN: 978-9814612104
- Atala A., Yoo J., J.: Essentials of 3D Biofabrication and Translation 1st Edition, Academic Press 2015, ISBN: 978-0128009727

## **Nastavni plan:**

### **Seminari popis (s naslovima i pojašnjenjem):**

#### **Uvod u kolegij, pregled razvoja tehnologije.**

Pregled korištenih tehnologija u biomedicini. Konvencionalne i nekonvencionalne 3D tehnologije. Naglasak na aditivne tehnologije i njihovu primjenu. Pregled seminarskih tema.

#### **3D pisači - osnova građa i načela rada.**

Osnovna građa. Standardni postupci i protokoli korištenja. Neki od češće korištenih načina 3D ispisa:

- stereolitografija (engl. stereolithography - SL/SLA)
- selektivno lasersko srašćivanje (engl. selective laser sintering - SLS)
- taložno očvršćivanje (engl. fused deposition modeling - FDM)
- 3D tisak (engl. 3D printing - 3DP)
- laminiranje (engl. laminated object manufacturing - LOM)
- hibridni postupak - kombinacija SLA i 3DP (PolyJet)

#### **Primjena aditivnih tehnologija u biomedicinskom području.**

Analiza primijenjenih metoda i primjeri dobre prakse. Korištenje visoko preciznih ispisa kod rekonstrukcija. Osnove biomodeliranja. Korištenje fotopolimera.

#### **CAD/CAM okruženje, uvod**

Osnove računalnog modeliranja u različitim sustavima. Primjeri jednostavnog biomodeliranja i rekonstrukcije anatomske geometrije. Priprema izvoza podataka, generiranje 3D modela.

#### **CAD/CAM okruženje, nastavak**

Korištenje programa za pripremu 3D ispisa. Osnovni parametri ispisa. Kontrola kvalitete i analiza. Postprocesiranje modela.

#### **Trendovi razvoja aditivnih tehnologija, prvi dio s naglaskom na biokompatibilne materijale**

Trendovi razvoja biokompatibilnih materijala. Razvoj i analiza mogućnosti primjene biopolimera i slitine metala.

#### **Trendovi razvoja aditivnih tehnologija, drugi dio s naglaskom na tehnologiju primjene**

Pregled trendova razvoja 3D tiska: stereolitografija, hibridni postupci, taloženje i sinteriranje materijala.

## **Obveze studenata:**

Redovito pohađanje nastave, pisanje seminarskog rada.

## **Ispit (način polaganja ispita, opis pisanog/usmenog/praktičnog dijela ispita, način bodovanja, kriterij ocjenjivanja):**

## **Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:**

-

# SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE 2023/2024

Aditivne tehnologije

<b>Seminari</b> (mjesto i vrijeme / grupa)
<b>11.10.2023</b>
Uvod u kolegij, pregled razvoja tehnologije.: <ul style="list-style-type: none"><li>• P08 (17:15 - 19:30) <sup>[1626]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ AT</li></ul></li></ul>
izv. prof. dr. sc. Maričić Sven <sup>[1626]</sup>
<b>16.10.2023</b>
Uvod u kolegij, pregled razvoja tehnologije.: <ul style="list-style-type: none"><li>• P04 (17:00 - 19:15) <sup>[1626]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ AT</li></ul></li></ul> 3D pisači - osnova građa i načela rada.: <ul style="list-style-type: none"><li>• P04 (17:00 - 19:15) <sup>[1626]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ AT</li></ul></li></ul>
izv. prof. dr. sc. Maričić Sven <sup>[1626]</sup>
<b>23.10.2023</b>
3D pisači - osnova građa i načela rada.: <ul style="list-style-type: none"><li>• P03 - INFORMATIČKA UČIONICA (15:00 - 18:00) <sup>[1626]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ AT</li></ul></li></ul> Primjena aditivnih tehnologija u biomedicinskom području.: <ul style="list-style-type: none"><li>• P03 - INFORMATIČKA UČIONICA (15:00 - 18:00) <sup>[1626]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ AT</li></ul></li></ul>
izv. prof. dr. sc. Maričić Sven <sup>[1626]</sup>
<b>30.10.2023</b>
Primjena aditivnih tehnologija u biomedicinskom području.: <ul style="list-style-type: none"><li>• P08 (17:00 - 19:15) <sup>[1626]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ AT</li></ul></li></ul> CAD/CAM okruženje, uvod: <ul style="list-style-type: none"><li>• P08 (17:00 - 19:15) <sup>[1626]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ AT</li></ul></li></ul>
izv. prof. dr. sc. Maričić Sven <sup>[1626]</sup>
<b>08.11.2023</b>
CAD/CAM okruženje, uvod: <ul style="list-style-type: none"><li>• P08 (17:00 - 19:15) <sup>[1626]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ AT</li></ul></li></ul> CAD/CAM okruženje, nastavak: <ul style="list-style-type: none"><li>• P08 (17:00 - 19:15) <sup>[1626]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ AT</li></ul></li></ul>
izv. prof. dr. sc. Maričić Sven <sup>[1626]</sup>
<b>14.11.2023</b>

CAD/CAM okruženje, nastavak: <ul style="list-style-type: none"> <li>• P08 (16:00 - 18:15) <sup>[1626]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ AT</li> </ul> </li> </ul>
izv. prof. dr. sc. Maričić Sven <sup>[1626]</sup>
<b>29.11.2023</b>
Trendovi razvoja aditivnih tehnologija, prvi dio s naglaskom na biokompatibilne materijale: <ul style="list-style-type: none"> <li>• P05 (16:00 - 18:15) <sup>[1626]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ AT</li> </ul> </li> </ul>
izv. prof. dr. sc. Maričić Sven <sup>[1626]</sup>
<b>06.12.2023</b>
Trendovi razvoja aditivnih tehnologija, drugi dio s naglaskom na tehnologiju primjene: <ul style="list-style-type: none"> <li>• P08 (16:00 - 18:15) <sup>[1626]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ AT</li> </ul> </li> </ul>
izv. prof. dr. sc. Maričić Sven <sup>[1626]</sup>

### Popis predavanja, seminara i vježbi:

SEMINARI (TEMA)	Broj sati	Mjesto održavanja
Uvod u kolegij, pregled razvoja tehnologije.	4	P04 P08
3D pisari - osnova građa i načela rada.	4	P03 - INFORMATIČKA UČIONICA P04
Primjena aditivnih tehnologija u biomedicinskom području.	3	P03 - INFORMATIČKA UČIONICA P08
CAD/CAM okruženje, uvod	4	P08
CAD/CAM okruženje, nastavak	4	P08
Trendovi razvoja aditivnih tehnologija, prvi dio s naglaskom na biokompatibilne materijale	3	P05
Trendovi razvoja aditivnih tehnologija, drugi dio s naglaskom na tehnologiju primjene	3	P08

### ISPITNI TERMINI (završni ispit):

---