

UČEBNÁ OSNOVA PREDMETU

Študijný program:	Biomedicínske inžinierstvo (inžiniersky štud. program)
Názov predmetu:	Modelovanie a simulácie v biomedicíne (MSB)
Prednášajúci:	Ing. Daniela Gombárska, PhD.
Cvičiaci:	Ing. Michal Gála, PhD., Ing. Daniela Gombárska, PhD.
Druh predmetu:	povinný
Ročník, semester:	1. ročník, 1. semester (zimný)
Rozsah výučby:	2 – 0 – 2 hod./týždeň, celkovo 39 hodín, z toho prednášky 26 hod., seminárne cvičenia 0 hod., laboratórne cvičenia 26 hod.
Zakončenie predmetu:	splnené aktivity semestra, skúška (písomná a ústna)

Podmienky absolvovania predmetu

1. Absolvovanie predmetu vyžaduje splnenie **každej aktivity** aspoň na minimálny počet bodov podľa tabuľky Tab.1.
2. Predmet sa hodnotí na základe súčtu bodov zo všetkých aktivít podľa tabuľky Tab.2.
3. **Nutné podmienky pre prihlásenie na skúšku sú:**
 - 3.1 splnenie **každej aktivity** z cvičení,
 - 3.2 **súčet bodov za aktivity z cvičení musí byť minimálne 25,**

Tab. 1

	<i>Aktivita</i>		
	<i>Cvičenia</i>		<i>Skúška</i>
	<i>Písomka</i>	<i>Semestrálna práca</i>	<i>Písomná a ústna časť</i>
bodové hodnotenie	0 ÷ 20	0 ÷ 20	0 ÷ 60
minimálny počet bodov	25		30

Plán prednášok:

1. Matlab a jeho využitie pri simuláciách.
2. Vymedzenie základných pojmov: systém, signál, analógia, model, simulácia.
3. Modelovanie biologických systémov: matematické modely (deterministické, stochastické), metodika modelovania a simulácie biologických systémov.
4. Analýza, syntéza, identifikácia a identifikačné metódy, lineárne časovo invariantné systémy, princíp superpozície.
5. Teplo a termoregulácia. Základné modely prestupu tepla, jednoduchý model termoregulácie.
6. Rast a kultivácia mikroorganizmov, matematický model bioreaktora. Bunka a bunková regulácia: matematické modely.
7. Populácie a populačná dynamika: modely jednodruhových spoločenskí.
8. Populácie a populačná dynamika: modely spoločenskí viacerých druhov.
9. Modely šírenia epidémií, dynamika infekčných ochorení, deterministické modely šírenia.
10. Modely prieniku liečiv biologickými membránami, lineárne a nelineárne farmakokinetické modely.
11. Model regulácie dýchania, model umelej pľúcnej ventilácie.
12. Modely krvného obehu, model závislosti srdcovej frekvencie na fyzickej záťaži.
13. Model kostrového svalu

Seminárne cvičenia:

1. Oboznámenie sa s prostredím Matlab Simulink, tvorba jednoduchých modelov pomocou najčastejšie používaných blokov.
2. Tvorba modelov s podmienkou, využitie spätnej väzby, tvorba skriptov.
3. Tvorba modelu pre výpočet prechodného deja v obvode druhého rádu.
4. Jednoduchý model prestupu tepla s využitím analógie.
5. Model bioreaktora, množenie mikroorganizmov.
6. Populačné modely – základné modely jednodruhových populácií.
7. **Zápočtová písomka.**
8. Populačné modely – modely spolužitia viacerých druhov, model predátor - korisť.
9. Jednoduché farmakokinetické modely.
10. Model šírenia epidémie - SIR.
11. Jednoduchý analogický model umelej pľúcnej ventilácie.
12. Jednoduchý model cievneho segmentu.
13. Prezentácie semestrálnych prác.
14. Prezentácie semestrálnych prác .