

## Příklady témat pro projektovou práci

1. matematické modely cévního řečiště - Windkessel modely
2. matematický model dialýzy
3. detailní matematický/fyzikálně chemický popis citrátové dialýzy
4. výpočet rychlosti změn osmolarity při změnách koncentrace glukózy (zohlednění efektu ostatních molekul/iontů), očekávaný vliv na změnu objemu buněk
5. vliv rychlosti poklesu hladiny urey při dialýze na osmotický rozdíl mezi IC a EC prostředím, důsledky pro změnu objemu buněk
6. vliv vysoké koncentrace urey na koncentrační schopnost ledvin
7. matematický popis umělé plicní ventilace
8. detailnější rozbor mechanismů respirační insuficience při různých plicních patologiích
9. Stewart-Fenclův (fyzikálně-chemický) přístup k hodnocení acidobazické rovnováhy
10. detailní rozbor acidobazické regulace organismu – výpočet pufrčních kapacit jednotlivých pufrujících systémů (extracelulárních i intracelulárních)
11. výpočet stupně progresu intracelulární acidózy při extracelulární aplikaci bikarbonátu u diabetické ketoacidózy
12. vliv teploty na acidobazickou regulaci (ovlivnění rovnovážných konstant teplotou, alfa-stat, pH-stat přístup)
13. matematický model autoregulace mozku, objasnění tzv. vazodilatační kaskády mozku, identifikování parametrů důležitých pro fatální progresi nitrolební hypertenze
14. matematický model onemocnění perikardu - perikardiální tamponáda vs konstriktivní perikarditida
15. matematický popis regulačních systémů
  - a. CO<sub>2</sub> – dýchání
  - b. Na – ADH
  - c. TSH, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, thyreopatie
  - d. Inzulín, glukóza, diabetes mellitus
  - e. Arteriální tlak, baroreceptory
  - f. Glomerulární filtrace, tlaková diuréza
16. matematický popis svalové kontrakce
17. optimální vyjádření kontraktility levé komory a limitace ejekční frakce pro tyto účely (zohlednění vlivu volémie, frekvence)
18. energetika myokardu, srdeční práce, ventrikulo-arteriální coupling

19. teoretické vysvětlení vztahu mezi velikostí dítěte a tepovou frekvencí a arteriálním tlakem
20. matematický model rozvoje bakteriální rezistence na antibiotika
21. kinetika genových mutací v průběhu evoluce
22. Warburgův efekt – vysvětlení, proč je anaerobní metabolismus efektivnější než aerobní
23. Matematický popis jednotlivých metabolických drah, určení módů
24. matematický popis růstu nádoru
25. výpočetní odhad závislosti bazálního metabolismu na teplotě
26. Modelling the energy metabolism in immune cells
27. Modelling viral and immune system dynamics
28. systémová biologie v imunologii (M.T. Figge, [Alan S. Perelson](#))
29. Human systems immunology: hypothesis-based modeling and unbiased data-driven approaches
30. modelování dynamiky covid19, verifikace na dostupných datech
31. oscilace intracelulárního kalcia