

Okruhy ke státní závěrečné zkoušce	
Název studijního programu	Bioinženýrství
Kód studijního oboru	N0519A270001BI
Typ studia	Navazující magisterský
Forma studia	prezenční
Platnost okruhů	zahájené studium 2020/2021 až 2029/2030 (akreditace udělena 11.7.2020 do 11.7.2030)

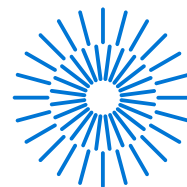
Státní závěrečná zkouška se skládá ze 3 součástí: První součástí je obhajoba diplomové práce. Druhá (Biomateriály a způsoby jejich přípravy) a třetí součást (Analytické metody bioinženýrství) je založena na níže uvedených okruzích ke státní závěrečné zkoušce. Okruhy korespondují s hlavními tematickými okruhy vyučovanými v rámci předmětů profilujícího základu.

## 2. Součást - Biomateriály a způsoby jejich přípravy

Navazuje na předmět Materiály pro tkáňové nosiče, Fyzikální principy tvorby nanovláken Tkáňové inženýrství, Systémy pro uvolňování léčiv, Interakce biomateriálů s vodným prostředím a Biofyzika

### Teoretické základy přípravy biomateriálů

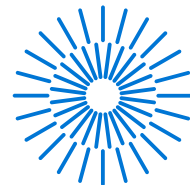
1. Povrchové napětí, kapilarita, Laplaceova\_Youngova rovnice (*Interakce biomateriálů s vodným prostředím a Fyzikální principy tvorby nanovláken*)
2. Význam vody pro biomateriály (*Interakce biomateriálů s vodným prostředím*)
3. Dynamika smáčení porézních materiálů vodou - principy testování (*Interakce biomateriálů s vodným prostředím*)
4. Vliv texturovaných povrchů biomateriálů na smáčení vodou (*Interakce biomateriálů s vodným prostředím*)
5. Fyzikální parametry povrchů biomateriálů korelující s bioreaktivitou (*Interakce biomateriálů s vodným prostředím*)
6. První a druhý Fickův zákon (*Systémy pro uvolňování léčiv*)
7. Řešení difuzní rovnice v kartézských a cylindrických souřadnicích (*Systémy pro uvolňování léčiv*)
8. Tkáňové inženýrství - principy, základní pojmy (*Tkáňové inženýrství*)



9. Viry jako uspořádané struktury (*Biofyzika*)
10. Struktura bakterie E. coli (*Biofyzika*)
11. Struktura eukaryotické buňky (*Biofyzika*)
12. Extracelulární hmota - struktura, funkce (princip interakce s buňkami) (*Tkáňové inženýrství*)

#### Příprava biomateriálů

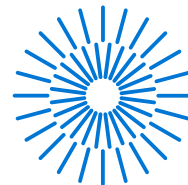
13. Technologie výroby nevlákněných tkáňových nosičů (*Materiály pro tkáňové nosiče*)
14. Technologie výroby vlákněných tkáňových nosičů (*Materiály pro tkáňové nosiče*)
15. Hydrodynamické nestability a elektrické zvláknění (*Fyzikální principy tvorby nanovláken*)
16. Analýza disperzního zákona pro stejnosměrné elektrické zvláknění (*Fyzikální principy tvorby nanovláken*)
17. Plateau-Rayleighova nestabilita a způsoby zvláknění (*Fyzikální principy tvorby nanovláken*)
18. Vypařování rozpouštědla z polymerní trysky a difúze (*Fyzikální principy tvorby nanovláken*)
19. Střídavé elektrické zvláknění (*Fyzikální principy tvorby nanovláken*)
20. Přehled mechanismů systémů uvolňování léčiv (*Systémy pro uvolňování léčiv*)
21. Systémy uvolňování léčiv a farmakokinetika (*Systémy pro uvolňování léčiv*)
22. Materiály pro řízené uvolňování léčiv, přehled polymerů. (*Systémy pro uvolňování léčiv*)
23. Funkcionalizace materiálů, systémy pro cílené dodávání léčiv - základní principy, biologicky aktivní látky (*Tkáňové inženýrství*)
24. Difúzně řízené systémy pro uvolňování léčiv (*Systémy pro uvolňování léčiv*)
25. Degradabilní systémy, mechanismy degradace spojené s uvolňováním léčiv (*Systémy pro uvolňování léčiv*)



### 3. Součást - Analytické metody bioinženýrství

Navazuje zejména na předmět Tkáňové inženýrství, Imunologie pro bioinženýrství, Materiály pro tkáňovénosiče, Stereologie pro bioinženýrství, Etika v biomedicínských oborech

1. Materiály pro tkáňové inženýrství (kovy, keramika, polymerní materiály, struktura materiálů - základní principy, výhody/nevýhody a použití) (*Tkáňové inženýrství*)
2. Biodegradabilní materiály (kovy, polymery), *in vitro* hodnocení degradačního chování (*Tkáňové inženýrství*)
3. Fyzikálně-chemické hodnocení materiálů pro tkáňové inženýrství (*Tkáňové inženýrství*)
4. In-vitro hodnocení materiálů pro tkáňové inženýrství (cytotoxicita, biokompatibilita, hemokompatibilita, degradační chování) (*Tkáňové inženýrství*)
5. Sterilizace materiálů pro medicínu - metody, vliv na materiály (*Tkáňové inženýrství*)
6. Testování tkáňových nosičů *in vitro* - požadavky na přípravu nosičů (*Materiály pro tkáňové nosiče*)
7. Testování tkáňových nosičů *in vivo* a *in ovo* - požadavky na morfologii a povrchové charakteristiky (*Materiály pro tkáňové nosiče*)
8. Tkáňové nosiče pro kůži a kardiovaskulární systém - požadavky, příklady materiálů, principy hodnocení atd. (*Materiály pro tkáňové nosiče*)
9. Strukturní prvky a jejich matematické modely a mřížky a testovací systémy (*Stereologie pro bioinženýry*)
10. Vybrané charakteristiky dvojrozměrných objektů (bodová metoda, Buffonova úloha; určování délka křivky v 2D, počty izolovaných částí objektu v 2D, anizotropie rovinných vláknenných systémů) (*Stereologie pro bioinženýry*)
11. Vybrané charakteristiky struktury trojrozměrných objektů (objemy trojrozměrných objektů, plošné obsahů hranic trojrozměrných objektů, délka křivky v trojrozměrném prostoru, křivosti a torze lineárních objektu v 3D) (*Stereologie pro bioinženýry*)
12. Disektory (*Stereologie pro bioinženýry*)



13. Charakteristiky druhého řádu rovinných bodových procesů (*Stereologie pro bioinženýry*)
14. Etické otázky testování tkáňových nosičů (*Etika v biomedicínských oborech*)
15. Sociální a etické implikace výroby nanovláken (se zaměřením na environmentální a zdravotní výzvy a rizika) (*Etika v biomedicínských oborech*)
16. Etika výzkumu a vývoje (svoboda a regulace výzkumu, střet zájmů, dilemata produkce vědění, problematika vlastnictví) (*Etika v biomedicínských oborech*)
17. Základní charakteristika imunitního systému a jeho funkcí (*Imunologie pro bioinženýrství*)
18. Hlavní histokompatibilní systém a jeho imunologický význam (*Imunologie pro bioinženýrství*)
19. Cytokiny a jiné regulační mechanismy imunity (*Imunologie pro bioinženýrství*)

Obsahová správnost	
Předkládající katedra	Katedra chemie, oddělení bioinženýrství
Jméno předkladatele	prof. RNDr. David Lukáš, CSc.