Pokyny a doporučení ke státním závěrečným zkouškám na studijních programech BIO

1. Pravidla pro závěrečné práce ve studijních programech BIO

Obecný rámec

Státní závěrečné zkoušky a závěrečné práce na FEL ČVUT se řídí platnou směrnicí děkana k organizaci státních závěrečných zkoušek a závěrečných prací (viz směrnice SZZ). Tento dokument ji nenahrazuje, ale doplňuje o specifická doporučení pro studijní programy BIO.

Schvalování témat závěrečných prací

Témata závěrečných prací schvalují garanti studijních programů, u magisterského programu garanti specializací. Očekává se, že témata budou odpovídat odbornému zaměření programů. Biomedicínsky relevantní téma by mělo splňovat zejména následující kritéria:

- **Obsahová vazba na biomedicínu**
  Téma musí být jednoznačně spojeno s biologickým nebo medicínským problémem, aplikací či technologií.
- **Biomedicínský kontext v cíli práce**
  Biomedicínská aplikace musí být součástí samotného cíle práce, nikoli pouze formálně zmíněna v úvodu nebo závěru.
- **Ověření aplikovatelnosti**
  Použité metody nebo navržené technické řešení (např. numerické, simulační, experimentální, hardwarové či datové) mají být ověřeny na relevantních datech, případových scénářích nebo experimentálních měřeních a kriticky zhodnoceny z hlediska využitelnosti v biomedicíně.

Doporučená praxe

Je žádoucí, aby témata vznikala ve spolupráci s klinickými nebo výzkumnými partnery z oblasti medicíny, biologie nebo přírodních věd. Výsledky práce by měly směřovat k reálné biomedicínské aplikaci, například v oblastech:

- diagnostiky,
- terapie,
- analýzy biologických dat,
- vývoje zdravotnických technologií.

Problematická témata

Za problematická z hlediska programu BIO lze považovat zejména témata, u nichž:

- biomedicínská aplikace je zmíněna pouze rámcově nebo hypoteticky,
- práce řeší převážně obecný matematický, fyzikální nebo technický problém bez dostatečně explicitní vazby na biologickou nebo klinickou praxi,
- biomedicínská relevance není dostatečně promítnuta do cíle práce, metodiky ani interpretace výsledků.

2. Doporučení pro zadání a vypracování závěrečných prací

Zadání závěrečné práce musí obsahovat:

- **Formální údaje**
  Název práce v češtině i angličtině, jméno studenta, vedoucího, název programu a specializace.
- **Cíle práce**
  Stručné a jednoznačné vymezení toho, co má student vyřešit nebo vytvořit.
- **Pokyny pro vypracování**
  Konkrétní kroky, metodologii a hlavní tematické okruhy práce.
- **Seznam odborné literatury**
  Klíčové zdroje a odborné prameny.

Doporučuje se uvádět jednotlivé body v samostatných odstavcích.

Použití nástrojů AI
V případě využití nástrojů umělé inteligence se student musí řídit pravidly a doporučením FEL a ČVUT. Student navíc transparentně popíše rozsah a způsob jejich použití při řešení práce, například v samostatném odstavci nebo podkapitole v úvodu, metodice nebo závěru, případně na místě, kde byl nástroj použit.

Veřejnost práce a případná omezení zveřejnění
Závěrečná práce je standardně veřejná. Tomu je nutné přizpůsobit formulaci zadání i rozsah sdílených dat, zejména pokud práce vzniká ve spolupráci s průmyslovým partnerem nebo využívá neveřejné podklady.

Autorský charakter práce
Závěrečná práce je autorským dílem studenta. Student musí být schopen jednoznačně doložit svůj vlastní odborný a tvůrčí přínos.

Šablony a technické podklady
Informace pro psaní závěrečných prací na programu BIO včetně šablon v docx, PlainTex, LaTex, Overleaf jsou uvedeny na našich www BIO stránkách.

3. Obecná pravidla pro návrh oponentů závěrečných prací

U závěrečných prací programu BIO se doporučuje, aby oponent nebyl členem stejné katedry jako vedoucí práce, u větších kateder stejného oddělení. Pokud tomu tak z vážných důvodů není, musí být tato volba v návrhu řádně zdůvodněna. Oponent nesmí být v konfliktu zájmů, mimo jiné

- nesmí být členem společného projektového týmu s vedoucím práce,
- nesmí být s vedoucím práce ve vztahu školitel–student nebo v jiném obdobně závislém vztahu,
- nesmí mít osobní ani profesní vztah k vedoucímu práce nebo studentovi, který by mohl ovlivnit jeho nestrannost.

Vedoucí práce navrhuje oponenta již při schvalování zadání závěrečné práce na katedře obhajoby, aby bylo možné včas posoudit jeho vhodnost a nezávislost. Konečné schválení oponenta a posouzení jeho nezávislosti provádí vedoucí katedry na základě doporučení garanta programu.

4. Doporučená pravidla pro hodnocení závěrečných prací

(pro vedoucí a oponenty)

- **A – Výborně (Excellent)**
  Práce vykazuje parametry excelentního výkonu v interdisciplinárním kontextu medicíny, biologie, informatiky a elektroinženýrství. Taková práce by mohla být zaslána na kvalitní mezinárodní vědeckou konferenci a měla by dobrou naději na přijetí. V případě aplikované práce by výsledek mohl být základem úspěšného výrobku.
- **B – Velmi dobře (Very Good)**
  Práce je nadprůměrná a kvalitně zpracovaná, avšak bez výrazného vědeckého nebo technického přínosu.
- **C – Dobře (Good)**
  Práce odpovídá standardním požadavkům na absolventa programu BIO.
- **D – Uspokojivě (Satisfactory)**
  Práce vykazuje významnější nedostatky, ale stále splňuje minimální požadavky.
- **E – Dostatečně (Sufficient)**
  Práce splňuje pouze minimální požadavky pro úspěšné ukončení studia.
- **F – Nedostatečně (Fail)**
  Práci nelze doporučit k obhajobě.

Hodnotitel by měl uvážit nejenom text, ale i další výstupy práce - například software či hardware včetně jeho dokumentace. Samotné splnění málo náročného zadání nedává nárok na nejvyšší stupně hodnocení.

5. Typický průběh bakalářské státní závěrečné zkoušky (BSZZ)

Okruhy: https://fel.cvut.cz/cz/education/bachelor/topicsLEB

1 student / přibližně 45 minut

- obhajoba bakalářské práce - přibližně 20 minut
  - prezentace studenta - 10 minut,
  - posudky vedoucího a oponenta, veřejná diskuse - 10 minut.
- ústní zkouška - přibližně 20 minut
  - zpravidla probíhá ve dvou částech po přibližně 10 minutách.
  - každý student dostane dvě otázky ze tří okruhů: BIO, ELE, INF.
  - otázku vybírá, formuluje, pokládá a hodnotí jeden ze členů komise.
- vyhodnocení BSZZ - přibližně 5 minut
  - neveřejná porada komise,
  - veřejné vyhlášení výsledku BSZZ,
  - podpisy protokolů.

6. Typický průběh magisterské státní závěrečné zkoušky (MSZZ)

Okruhy: https://fel.cvut.cz/cz/education/master/topicsBIO.html

1 student / přibližně 45 minut

- obhajoba diplomové práce - přibližně 20 minut
  - prezentace studenta - 10 minut,
  - posudky vedoucího a oponenta, veřejná diskuse - 10 minut.
- ústní zkouška - přibližně 20 minut
  - zpravidla probíhá ve dvou částech po přibližně 10 minutách.
  - každý student dostane dvě otázky:
    - první otázka: společný základ SZZ,
    - druhá otázka: specializační část SZZ (INF, LET, OBR, SIG),
  - otázku vybírá, formuluje, pokládá a hodnotí jeden ze členů komise.
- vyhodnocení MSZZ - přibližně 5 minut
  - neveřejná porada komise,
  - veřejné vyhlášení výsledku MSZZ,
  - podpisy protokolů.

7. Doporučení k obhajobě a závěrečné práci

Doporučujeme, aby student **v textu závěrečné práce**:

- jednoznačně vymezil svůj vlastní přínos,
- popsal stav poznání nebo standardní metody řešení a porovnal s nimi své výsledky,
- jasně oddělil vlastní výsledky od převzatých metod nebo výsledků spolupracovníků

Doporučujeme, aby student **v prezentaci**:

- definoval cíl práce,
- popsal stav poznání nebo standardní metody řešení a porovnal s nimi své výsledky,
- jednoznačně vymezil svůj vlastní přínos - co převzal, co sám navrhl, implementoval nebo experimentálně ověřil.

Účast vedoucího i oponenta při obhajobě je vítána. Doporučuje se rovněž realizovat předobhajoby (zkušební obhajoby) v rámci výzkumných nebo pracovních skupin.