

CIELE A VÝSTUPY VZDELÁVANIA

Časť A: Informácie o študijnom programe

Fakulta/inštitút	Fakulta prírodných vied UCM v Trnave			
Študijný odbor	Biotechnológie			
Názov programu	Biotechnológie			
Stupeň štúdia	2			
Akademický titul	☐ Bc.	☒ Mgr.	☐ Ing.	☐ PhD.
Forma štúdia	☒ denná		☐ externá	
Jazyk	1. Slovenský jazyk			
Miesto poskytovania	FPV UCM v Trnave			

Časť B: Definovanie cieľov a výstupov vzdelávania v nadväznosti na profilové predmety ŠP

	Ciele vzdelávania	Výstupy typu vedomosť	Výstupy typu zručnosť	Výstupy typu kompetentnosť
1. semester	molekulárno-biologické techniky	x		
	molekulárne biotechnológie	x		
	laboratórne cvičenie z pokročilých techník molekulárnej biológie		x	
2. semester	<i>in vitro</i> systémy rastlín	x		
	laboratórne cvičenie z rastlinných systémov <i>in vitro</i>		x	
	nové a funkčné potraviny			x
	Laboratórne cvičenie k diplomovej práci I			x
3. semester	základy bioinžinierstva			x
	priemyselné biotechnológie	x		
	laboratórne cvičenie z priemyselných biotechnológií		x	
	biopalivá a produkty z obnoviteľných zdrojov	x		
	laboratórne cvičenie k diplomovej práci II			x
4. semester	laboratórne cvičenie k diplomovej práci III			x

* Vedomosti, zručnosti, kompetencie a prenositeľné kompetencie sa uvádzajú iba v tých profilových predmetoch, ktoré vedú k ich získaniu. Nie je nevyhnutné pre každý profilový predmet uvádzať všetky typy vzdelávacích výstupov a naopak, ak profilovým predmetom získame všetky výstupy, uvádzajú sa v každom stĺpci.

Cieľom štúdia v magisterskom študijnom programe Biotechnológie je rozvoj intelektuálnych a tvorivých schopností, praktických zručností študenta.

Absolvent získa absolvovaním predmetu **molekulárno-biologické techniky**:

- vedomosti a prehľad z vybraných oblastí molekulárnej biológie, zvlášť základných metód analýzy DNA,

- bude schopný poznať základné techniky analýzy a charakterizovania molekúl (fragmentov) nukleových kyselín
- bude absolvent schopný navrhovať a realizovať molekulárno-biologické postupy analýzy molekúl nukleových kyselín, najmä DNA, napríklad pri konštruovaní rekombinantných DNA a produkcie rekombinantných bielkovín
- získa vedomosti o podstate, princípoch a spôsoboch vykonávania vybraných, najdôležitejších techník molekulárnych biotechnológií využívaných najmä v práci s DNA a RNA. Ide najmä o hybridizačné a amplifikačné techniky, techniky sekvenovania DNA (1. až 3. generácie), kvantitatívnej analýzy DNA, analýzy exprese DNA, DNA mikročipoch
- získa poznatky o vysoko variabilných oblastiach DNA a ich využití vo forenzných analýzach humánnej DNA a forenzných analýzach environmentálnych vzoriek, genetickom a gytogenetickom mapovaní, spôsobe editovania génov.

Absolvent predmetu **molekulárne biotechnológie**

- získa vedomosti o podstate, princípoch a spôsoboch prípravy rekombinantných molekúl DNA, o produkcii rekombinantných bielkovín, o spôsoboch využitia a aplikáciách techník prípravy rekombinantných molekúl DNA, resp. produkcie rekombinantných bielkovín
- bude rozumieť princípom prípravy rekombinantných molekúl DNA a produkcie rekombinantných bielkovín v rôznych prokaryotických aj eukaryotických hostiteľských systémoch *in vitro* aj *in vivo*
- získa vedomosti o aktuálnych aj perspektívnych aplikáciách týchto techník a produktov nimi vyrobených, v rôznych odvetviach priemyslu, vo farmácii a medicíne, v poľnohospodárstve, potravinárstve a energetike
- bude absolvent schopný navrhovať a realizovať biotechnologické experimenty a postupy prípravy rekombinantných molekúl DNA a následnej produkcie rekombinantných bielkovín.
- bude schopný aplikovať teoretické poznatky do laboratórnej činnosti, príp. výrobných praxe
- bude vedieť navrhnúť a naplánovať vlastné postupy na tvorbu rekombinovaných organizmov (prokaryotických aj eukaryotických), spôsoby a postupy ich kultivácie a produkciu žiadaných rekombinantných bielkovín, resp. RNA a DNA.

Po úspešnom absolvovaní predmetu **priemyselné biotechnológie** absolvent

- vie opísať základné kroky biotechnologických výrob vybraných priemyselných produktov, suroviny využiteľné na danú výrobu,
- organizmus alebo enzým využiteľný v danej fáze výroby ako aj uplatniteľnosť samotných cieľových produktov,
- vysvetliť princípy metód využívaných pri spracovaní vstupnej suroviny,
- pri riadení fermentačného procesu ako aj spracovaní a zušľachťovaní výsledného produktu.

Po úspešnom absolvovaní predmetu **biopalivá a produkty z obnoviteľných zdrojov** absolvent

- vie uviesť základné aspekty chemických a biochemických procesov transformácie obnoviteľných zdrojov (biomasy, odpadov z poľnohospodárskej, resp. potravinárskej produkcie, municipálnych odpadov),
- opísať metódy komplexného využitia obnoviteľných zdrojov, so zameraním sa na produkciu energie, biopalív a širokej škály produktov s vysokou pridanou hodnotou (chemikálií, polymérov a pod.) v rámci konceptu biorafinérií, s dôrazom na prehľad nových procesov využívajúcich katalytické a biologické systémy a prehľad širokej škály takto vyrobených produktov.

Po úspešnom absolvovaní predmetu **základy bioinžinierstva** študent

- získa vedomosti o základných bioinžinierskych operáciách a bioreaktorových systémoch
- doposiaľ dosiahnuté vedomosti budú začlenené do nových kontextov a rozšírené o technologický a inžiniersky prístup
- kompetentnosť študenta bude využiteľná vo výrobných procesoch s biotechnologickým zameraním

Absolvent získa absolvovaním predmetu ***in vitro* systémy rastlín**

- vedomosti a prehľad o rôznych kultivačných systémoch rastlín v *in vitro* podmienkach a ich aplikáciách
- bude vedieť podstatu *in vitro* procesov (totipotencia, dediferenciácia, diferenciácia, morfogénéza, regenerácia, somaklonálna variabilita a pod.) a rozumieť princípom zakladania *in vitro* kultúr, od odberu explantátov, cez *in vitro* kultivácie rôznych rastlinných buniek, pletív a orgánov, ale aj celých rastlín, až po získanie regenerovaných rastlín
- získa vedomosti o súčasných možnostiach využitia *in vitro* systémov kultivácie rastlín a ich častí, ale aj o perspektívnych aplikáciách v poľnohospodárstve, ale aj ďalších odvetviach priemyslu, vo farmácii, medicíne, energetike
- bude absolvent schopný plánovať vlastné experimenty a výrobné postupy na princípe *in vitro* kultúr rastlín
- bude rozumieť a bude schopný navrhovať a realizovať kultivácie rastlín v rôznych *in vitro* systémoch
- bude schopný aplikovať teoretické poznatky do laboratórnej činnosti, príp. výrobnéj praxe (napr. masová produkcia rastlín pomocou *in vitro*, produkcia bezvírusových rastlín, produkcia haploidných a dihaploidných rastlín a pod.)
- bude kompetentný komunikovať s odbornou komunitou a aj vyjadrovať sa k teoretickým aj praktickým aspektom produkčných systémov *in vitro* rastlín.

V rámci predmetu **nové a funkčné potraviny** absolvent

- je schopný aplikovať vedomosti nadobudnuté v rámci iných absolvovaných predmetov (Enzymové biotechnológie, Mikrobiálne biotechnológie, Priemyselné biotechnológie, Základy bioinžinierstva a ďalších) a zručnosti získané na Laboratórnych cvičeniach z enzymológie, Laboratórnych cvičeniach z mikrobiológie a Laboratórnych cvičeniach z priemyselných biotechnológií.
- je schopný samostatne a kriticky aplikovať vedomosti a zručnosti v problematike primárnych potravinových surovín, výroby potravín, krmív, potravinových a výživových doplnkov a nutraceutík
- vie kriticky zvážiť správny prístup vo vývoji postupov pre výrobu nových, modifikovaných a nutrične hodnotnejších potravín (funkčných potravín, špeciálnych potravín a pod.).

Absolvovaním laboratórnych cvičení z rôznych oblastí prírodných vied sú molekulárna biológia, priemyselné alebo rastlinné biotechnológie získa prehľad o pokročilých metódach používaných v laboratóriách, nadobudne pokročilú laboratórnu zručnosť pri práci so živými organizmami alebo vzorkami zo živých organizmov a naučí sa manipulácii s prístrojovým vybavením laboratórií.

V rámci Európskeho kvalifikačného rámca študenti získavajú absolvovaním predmetu **laboratórne cvičenie z pokročilých techník molekulárnej biológie**

- zručnosti a schopnosti ako je plnenie pokynov a plánovanie vlastných postupov pri experimentálnej práci a to konkrétne
 - o základnú laboratórnu zručnosť pre prácu v biotechnologickom laboratóriu, prácou s molekulami DNA, RNA, proteínov, rekombinantných molekúl, enzýmov
 - o získajú schopnosť analyzovať údaje a prezentovať tieto údaje ako základe pre dôležité rozhodnutia v ich ďalšej experimentálnej praxi
- ovláda všetky chemické výpočty, premeny jednotiek a získava zručnosti, ktoré sú predpokladom pre úspešnú realizáciu experimentálnej časti diplomovej práce
- dokáže rutinne používať laboratórne nástroje a správne si osvojí zásady laboratórnej praxe
- vie používať informačné databázy a pracovať s nimi v rámci relevantných zadaní
- vie si nadizajnovať a realizovať pokus
- vie správne vyhodnotiť dosiahnuté výsledky a diskutovať ich s relevantnou praxou, resp. vedeckými databázami
- vie vyvodiť závery a korigovať postupy vzhľadom k zadanej téme
- konkurencieschopný v rámci rovesníkov vzhľadom na medzinárodný priestor
- je pripravený pre zapojenie sa do pracovného procesu v oblasti molekulárno-biologického výskumu na profesionálnej úrovni.

Predmet **laboratórne cvičenie z priemyselných biotechnológií** je špecializovaný predmet, ktorého cieľom je poskytnúť študentom nadhľad a vlastné praktické zručnosti v oblasti základných biotechnologických metód pri práci s biologickým/biotechnologickým objektom na subcelulárnej i celulárnej úrovni

- je schopný uplatniť získané vedomosti pri fermentačnej produkcii primárnych a sekundárnych metabolitov mikroorganizmov
- je schopný identifikovať základné požiadavky fermentačného procesu v závislosti od producenta
- ovláda výpočty nutné pre realizáciu fermentačnej produkcie
- vie navrhnúť vhodný izolačný a purifikačný krok v závislosti od druhu získavaného metabolitu
- schopný vyhodnotiť údaje a prezentovať ich vo vhodnej forme
- výsledky je schopný konfrontovať so zahraničnou vedeckou literatúrou.

Študent získa v rámci predmetu **laboratórne cvičenie z rastlinných systémov in vitro**

- pracovné zručnosti a návyky na odber a prevod nesterilných rastlinných explantátov do in vitro podmienok,
- naučí sa špecifickým zásadám práce s rastlinnými explantátmi,
- zvládne prípravu komplexných kultivačných médií, narábanie s rastlinnými hormónmi,
- zvládne spôsoby kultivácie *in vitro* a
- zručnosti pre subkultiváciu dediferencovaných aj diferencovaných pletív a štruktúr.

V rámci špecializovaných predmetov zameraných na vypracovanie diplomovej práce ako je **laboratórne cvičenie k diplomovej práci I, laboratórne cvičenie k diplomovej práci II a laboratórne cvičenie k diplomovej práci III,**

- rozvíja a upevňuje návyky metodologickej disciplíny pri vypracovaní témy
- preukáže znalosti a zručnosti v oblasti získavania literatúry z primárnych a sekundárnych zdrojov
- preukáže základné znalosti v orientovaní sa v riešenej problematike, ako aj zručnosti pri písaní vedeckých prác.

Výsledkom jednotlivých predmetov je komplexne, počas dvoch rokov, spracovaná diplomová práca v rozsahu definovanom v zákone o vysokých školách Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky. Výsledkom vzdelávania je kompetentnosť, teda študent nadobudne schopnosť

- navrhnúť hypotézu,
- overiť ju vhodne nastaveným a navrhnutým experimentom alebo sadou experimentov
- vyhodnotiť výsledky a spracovať ich do formy diplomovej práce
- je schopný riešiť problémy počas riešenia experimentálnej činnosti diplomovej práce
- navrhnúť vhodné postupy pre úpravu experimentu
- je schopný samostatne pracovať v laboratóriu
- komunikovať s odborníkmi v rámci jeho témy diplomovej práce a
- prezentovať svoje výsledky pred odborníkmi.

Vypracoval: RNDr. Daniela Ondrejovič Chmelová, PhD.

Dátum: 31.3.2023