

# Odporúčany študijný plán profesijne orientovaného bakalárskeho študijného programu Aplikovaná analytická chémia

Študijný program:

**Aplikovaná analytická chémia**

Stupeň:

**1. stupeň vysokoškolského štúdia**

Rok štúdia:

**1.**

povinné predmety	počet kreditov	rozsah výučby		vyučujúci	popis
		ZS	LS		
Matematika	6	3/2		Doc. RNDr. Iveta Dirgová Luptáková, PhD.	Lineárna algebra, základy štatistiky, metóda najmenších štvorcov
Všeobecná chémia	6	3/1		Prof. RNDr. Ján Titiš, PhD.	Všeobecná chémia je teoretickým základom pre ďalšie chemické disciplíny. Témami sú štruktúra atómu, teória chemickej väzby, periodicitá fyzikálnych a chemických vlastností prvkov, chemické deje (chemická väzba, kovalentná, iónová, kovová, koordinačná, vodíková)
Výpočtový seminár z chémie	3	0/2		RNDr. Beáta Vranovičová, PhD.	Predmet je zameraný na rozšírenie precvičovania tém všeobecnej chémie preberaných na seminároch z všeobecnej chémie.
Základy laboratórnych techník	4	0/4		RNDr. Beáta Vranovičová, PhD.	Zoznamuje študentov so základnými a pokročilými metódami využívanými v chemických laboratóriách. Zoznámia sa s funkciami a využitím základného vybavenia chemického laboratória, s postupmi pri syntéze látok, s metódami separácie látok, ich prečistením a charakterizáciou (filtrácia, destilácia, extrakcia, kryštalizácia, sublimácia....)
Základy biológie	5	2/1		Doc. Ing. Ildikó Matušiková, PhD.	Predmet je zameraný na štúdium vzťahov štruktúry nukleových kyselín a proteínov k funkciám a vlastnostiam bunky. Témy: štruktúra prokaryotickej a eukaryotickej bunky, membrány, membránové organely, DNA a chromozómy, komunikácia medzi bunkami, bunkové delenie, rozmnožovanie organizmov.

Základy užívateľského softvéru	4	2/1	PaedDr. Miroslav Ölvecký, PhD.	Práca so softvérom a informačnými zdrojmi. V praktickej výuke študenti získavajú resp. prehľbujú si znalosti práce na osobnom počítači v prostredí Windows a podrobne sa zoznamujú s textovým editorom WORD a tabuľkovým procesorom EXCEL a POWERPOINT.
Anorganická chémia	5	2/1	Doc. RNDr. Cyril Rajnák, PhD. PhD.	Anorganická chémia podáva systematický prehľad o chemických prvkoch a ich zlúčeninách na základe postavenia prvkov v periodickej sústave prvkov. Témy: Periodická sústava, chémia nekovov, chémia kovov, chémia polokovov, chémia prechodných kovov, chémia lantanoidov.
Laboratórne cvičenie z anorganickej chémie	4	0/3	RNDr. Beata Vranovičová, PhD.	Študent sa oboznámi s laboratórnymi pomôckami a ich účelom, zostaví jednoduchú aparatúru, naučí sa vypočítať a pripraviť východiskové látky ako aj získať produkt chemickej reakcie v požadovanom množstve.
Organická chémia I	6	2/1	Doc. Mgr. Renáta Gašparová, PhD.	Predmet Organická chémia I poskytuje teoretické základy pre ďalšie nadväzujúce chemické disciplíny. Ich cieľom je zvládnuť názvoslovie organických zlúčenín, ovládať chémiu uhlíkov a ich halogén-, hydroxy-, amino- a sírnych derivátov, ich fyzikálnych a spektrálnych vlastností a reakcií.
Základy fyziky	5	2/1	Prof. Mgr. Alžbeta Marček Chorvátová, DrSc.	Predmet je zameraný na pochopenie základných fyzikálnych javov a na rozvoj technického myslenia. Budú preberané fyzikálne zákony a vysvetľované fyzikálne princípy, ktoré sú nevyhnutné pre nadväzujúce predmety (mechanika, optika, termika).
Analytická chémia	6	2/2	doc. Ing. Andrea Purdešová, PhD.	Cieľom výučby je poskytnúť študentom dostatočne široký teoretický základ pre chemickú analýzu látok. Ťažisko výučby spočíva v oboznámení sa s teoretickými základmi chemických metód analýzy (Kvalitatívna analýza. Teoretické princípy acidobázických, komplexotvorných, zrážacích a redoxných titrácií.)

Laboratórne cvičenia z analytickej chémie	4		0/4	Mgr. Peter Nemeček, PhD.	Cieľom laboratórných cvičení je získanie základných návykov potrebných v analytickej chémii. Študenti si osvoja pravidlá presnej, správnej a čistej laboratórnej práce. Témy: Kvalitatívna analýza - delenie kationov, prevedenie acidobázických, komplexotvorných, zrážacích a redoxných titrácií. Na predmet naväzujú Inštrumentálne metódy analýzy.
---	---	--	-----	--------------------------	--

	<b>ZS</b>	<b>LS</b>	
<b>Počet kreditov</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	
<b>Počet hodín</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	

Výberové predmety	počet kreditov	rozsah výučby		vyučujúci	popis
		ZS	LS		
Športové aktivity I	2	0/2		Ing. Eva Ťurgeová, PhD.	Športové aktivity v rámci ponuky UCM a FPV
Športové aktivity II	2		0/2	Ing. Eva Ťurgeová, PhD.	Športové aktivity v rámci ponuky UCM a FPV

Tučným písmom sú vyznačené profilové predmety.

Z výberových predmetov si študent môže zvoliť, ale nemusí.

Študijný program:  
 Stupeň:  
 Rok štúdia:

**Aplikovaná analytická chémia**  
**1. stupeň vysokoškolského štúdia**  
**2.**

Povinné predmety	počet kreditov	rozsah výučby		vyučujúci	popis
		ZS	LS		
Organická chémia II	6	3/2		Doc. Mgr. Renáta Gašparová, PhD.	Predmet Organická chémia II nadväzuje na predmet Organická chémia I a poskytuje teoretické základy pre ďalšie nadväzujúce chemické disciplíny. Tento predmet prehĺbuje a rozširuje znalosti týkajúce sa jednotlivých skupín organických zlúčenín a ich reaktivity.
Laboratórne cvičenie z organickej chémie	4	0/4		RNDr. Zita Tokárová, PhD.	Predmet je zameraný na laboratórne precvičenie tematiky preberanej na prednáškach a seminároch z organickej chémie.
Základy fyzikálnej chémie	5	2/1		Prof. RNDr. Ján Titiš, PhD.	Predmet je zameraný na oboznámenie sa so základnými pojmami fyzikálnej chémie. Témami sú štruktúra a vlastnosti látok, chemická termodynamika, chemická kinetika a chemické rovnováhy v roztokoch elektrolytov.
Toxikológia	4	2/1		Doc. RNDr. Miroslav Horník, PhD.	Oboznámenie sa so základnými pojmami z toxikológie; definujú sa zdroje toxických látok a kontaminantov životného prostredia, ich dopad na jednotlivé biologické systémy a zdravie človeka; interakcie chemických látok, genotoxicita a osudy látok v organizmoch.
Anglický jazyk pre prírodné vedy I	2	0/2		Doc. PaedDr. Juraj Miština, PhD.	Narábanie s odbornou lexikou pri opise predmetov a javov súvisiacich so zvolenou študijnou disciplínou; práca s autentickým textom, ústna prezentácia na odbornú tému, rozvíjanie všeobecnej a odbornej slovnej zásoby, techniky písomného prejavu a samostatného ústneho prejavu.

Inštrumentálne metódy analýzy	6		2/2	doc. Ing. Andrea Purdešová, PhD.	Prednášky z Inštrumentálnych metód analýzy rozširujú a dopĺňujú základný prehľad metód preberaných v predmete Analytická chémia I. Sú zamerané na pochopenie princípov metód inštrumentálnej analýzy (GC, HPLC, TLC, potenciometria, voltamperometria, coulometria, AAS, AES, IČ), základ pre kvalitatívnu a kvantitatívnu analýzu anorganických a organických látok.
Laboratórne cvičenie z inštrumentálnych metód analýzy	4		0/4	Ing. Mária Maliarová, PhD.	Laboratórne cvičenie z inštrumentálnych metód analýzy sú zamerané na inštrumentálne metódy, ktoré sa používajú v laboratóriách. Sú pokračovaním laboratórných cvičení z analytickej chémie a rozširujú znalosti analytickej chémie uplatniteľnej v praxi. Laboratórne prevedenie GC, HPLC, TLC, potencimetrie, voltamperometrie, coulometrie, AAS, AES, IČ.
Biochémia	5		2/2	prof. Ing. Oľga Križanová, DrSc.	Predmet je zameraný na pochopenie základných princípov biochémie; ako na štruktúru a funkciu rôznych biologických molekúl, tak na metabolizmus.
Laboratórne cvičenie z biochémie	4		0/4	RNDr. Daniela Ondrejovič Chmelová, PhD.	Študenti získajú teoretické a praktické skúsenosti o biochemických laboratórných technikách, ktoré sú bežne používané vo výskumnej práci. Naučia sa zvládnuť základné operácie nutné pre prácu v biochemickom laboratóriu.
Mikrobiológia	6		2/2	Doc. RNDr. Milan Seman, CSc.	Poskytuje základné poznatky o biológii, morfológii, metabolizme, genetike a patogenite mikroorganizmov. Cieľom výuky je pripraviť študentov rozvíjať získané poznatky pri ďalšom štúdiu a aplikovať ich v praxi.
Laboratórne cvičenie z mikrobiológie	4		0/4	Doc. RNDr. Milan Seman, CSc.	Študenti sa budú venovať zvládnutiu základnej laboratórnej techniky pri manipulácii s mikroorganizmami, budú sa zaoberať ich prenosom a izoláciou, kultiváciou a uchovaním, mikroskopickými pozorovaniami a kontrolou ich rastu.

Anglický jazyk pre prírodné vedy II	2		0/2	Doc. PaedDr. Juraj Miština, PhD.	Definovanie a rozlišovanie žánrov odbornej komunikácie, gramatické, syntaktické, frazeologické zvláštnosti žánrov, rozšírenie si lexiku cieľového prostredia a narábanie s odbornými prekladovými a výkladovými slovníkmi; interpretácia grafov, diagramov, schém, tabuliek, piktogramov a technických symbolov; práca s autentickým odborným textom.
---	---	--	-----	-------------------------------------	--

Povinne voliteľné predmety	počet kreditov	rozsah výučby		vyučujúci	popis
		ZS	LS		
Nukleárna analytická chémia	4	2/2		Doc. RNDr. Miroslav Horník, PhD.	Princípy a možnosti detekcie rádioaktívneho žiarenia ako podmienky realizácie nukleárných analytických metód. Možnosti aplikácie a špecifiká rádioanalytických metód.
Základy dozimetrie a ochrana pred žiarením	4	2/2		Mgr. Martin Valica, PhD.	Prírodná rádioaktivita a radónová problematika, Základy radiačnej ochrany, biologické účinky ionozačného žiarenia, princípy a metódy kontroly v radiačnej ochrane, monitorovanie osôb a pracovného prostredia, ionizačné žiarenie v národnom hospodárstve, Mimoriadne situácie.
Genetika	3		2/0	Prof. RNDr. Juraj Krajčovič, CSc.	1. Genetika ako vedná disciplína; predmet štúdia, história, základné pojmy a terminológia; úrovne genetickej analýzy; aplikácie genetiky v ľudských činnostiach; 2. Mendel a mendelizmus – základné pojmy a pravidlá; Mendlové experimenty; (i) Zákon uniformity a recipacity; (ii) Pravidlo štiepenia (iii) Zákon voľnej kombinovateľnosti alel. Alelové varianty a funkcie génov; dedičnosť dominantného a recesívneho znaku; neúplná dominancia, kodominancia, mnohonásobný alelizmus, monohybridné a dihybridné kríženie. Testovanie genetických hypotéz. Analýza rodokmeňov.

Metódy molekulárnej biológie	3		2/0	RNDr. Zuzana Gerši, PhD.	Molekulárna biológia sa zaoberá štúdiom bunkových procesov na molekulárnej úrovni. Náplňou predmetu je popis biologických makromolekúl podieľajúcich sa na dedičnosti organizmov, ich vzájomné interakcie a regulácie ich funkcií. Výklad základných experimentálnych molekulárnych metodik.
------------------------------	---	--	-----	--------------------------	--

Tučným písmom sú vyznačené profilové predmety.

Študent si povinne vyberie jeden predmet z povinne voliteľných predmetov v každom semestri.

	<b>ZS</b>	<b>LS</b>	
<b>Počet kreditov</b>	<b>25</b>	<b>34</b>	
<b>Počet hodín</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	

Výberové predmety	počet kreditov	rozsah výučby		vyučujúci	popis
		ZS	LS		
Ekológia	2	2/0		Doc. RNDr. Miroslav Horník, PhD.	Študent získa základné poznatky o ekológii jedinca, populácie a spoločenstva, oboznámi sa so základnými biochemickými cyklami a získa informácie o globálnych environmentálnych problémoch.
Analýza ovzdušia	2		2/1	Mgr. Martin Valica, PhD.	Oboznámenie sa so základnými problémami v analýze ovzdušia, definujú sa zdroje znečistenia ovzdušia, dôraz sa bude klásť na odber vzorky, jej spracovanie, zakoncentrovanie a analýzu

Z výberových predmetov si študent môže zvoliť, ale nemusí.

Študijný program:  
 Stupeň:  
 Rok štúdia:

**Aplikovaná analytická chémia**  
**1. stupeň vysokoškolského štúdia**  
**3.**

povinné predmety	počet kreditov	rozsah výučby		vyučujúci	popis
		ZS	LS		
<b>Bioanalytická chémia</b>	6	2/1		Ing. Mária Maliarová, PhD.	Princípy bioanalýzy a úprava vzoriek. Inštrumentálne analytické metódy v analýze biologických vzoriek, v derivatizácia analytu. Biochemické a biologické metódy analýzy, enzýmová analýza, imunoanalýza, PCR.
Laboratórne cvičenie z bioanalytickej chémie	4	0/4		Ing. Mária Maliarová, PhD.	Študenti získajú teoretické a praktické skúsenosti o laboratórnych technikách v oblasti bioanalytickej chémie a ktoré sú bežne používané vo výskumnej práci. Predmet je zameraný na laboratórne precvičenie tematiky preberanej na prednáškach z bioanalytickej chémie.
<b>Analytické metódy v praxi</b>	5	2/0		doc. Ing. Andrea Purdešová, PhD.	Cieľom predmetu je prehĺbiť pripravenosť študentov na riešenie analytických problémov vybranými inštrumentálnymi metódami. Dôraz sa kladie na výber metódy a postupu vzhľadom na povahu vzorky, na základe teoretických znalostí a možností či obmedzenia inštrumentálnych metód.
Laboratórne cvičenie z analytických metód v praxi	4	0/4		doc. Ing. Andrea Purdešová, PhD.	Demonštrácia využitia vybraných analytických metód (HPLC, GC, GPC, TLC, AAS, AES, IČ, v kontexte prednášok Analytické metódy v praxi.
<b>Správna laboratórna prax</b>	3	2/1		Mgr. Peter Nemeček, PhD.	Cieľom výučby je oboznámiť študentov s princípmi Správnej laboratórnej praxe ako nutnej požiadavky pre práci v analytickom laboratóriu.
<b>Vyhodnocovanie analytických dát</b>	3	2/1		Mgr. Peter Nemeček, PhD.	Spracovanie experimentálnych údajov, spracovanie dát z analytických meraní.



<b>Metódy klinickej a biochemickej analýzy</b>	6		2/2	Ing. Mária Maliarová, PhD.	Poskytuje základy využitia biochémie v diagnostike a monitorovaní chorobných stavov. Predmet sa bude vyučovať v rozsahu tak, aby pripravil študentov na prácu v klinicko-biochemických laboratóriách ( analýza telesných tekutín, krv, moč, analýza DNA).
Laboratórne cvičenia z biochemických analýz	4		0/4	Ing. Mária Maliarová, PhD.	Študenti pracujú s rôznym biologickým materiálom. Naučia sa zvládať metodické postupy na izoláciu a stanovenie proteínov, sacharidov a lipidov a nukleových kyselín.
Forenzná a environmentálna analýza	4		2/0	Doc. Ing. Jozef Sokol, CSc.	Predmet predstavuje viacero metód používaných vo forenznej praxi a environmentálnej analýze. Dôraz bude kladený na ukážky praktickej činnosti kriminalistov pri zaisťovaní a skúmaní stôp s využitím moderných metód a prostriedkov forenznej analýzy a konkrétne aplikácie vybraných dôležitých metód. Taktiež sa bude venovať pozornosť konkrétnym príkladom analýzy vôd, ovzdušia a pôdy.
<b>Pokročilé separačné metódy</b>	4		2/0	doc. Ing. Andrea Purdešová, PhD.	Cieľom predmetu je prehĺbiť poznatky študentov v oblasti separačných metód, hlavne GC a HPLC v kombinácii s hmotnostnou spektrometriou. Dôraz sa bude klásť aj na výber podmienok separácie pri vývoji jednotlivých separačných metód s ohľadom na ich využitie v praxi.
Analýza štruktúry tuhých látok	4		2/0	Doc. RNDr. Cyril Rajnák, PhD. PhD.	Predmet poskytuje základný prehľad o metódach používaných na sledovanie štruktúry vybraných látok. Venuje sa metódam ako sú mikroskopia, elektrónová mikroskopia, röntgenová difrakcia. Pozornosť sa venuje aj interpretácii experimentálnych dát, štruktúrnym databázam, CCDC, BPD.

<b>Prírodné liečivá</b>	4		2/0	Doc. Mgr. Renáta Gašparová, PhD.	Historický vývoj prírodných liečiv. Základné pojmy: liečivo, droga, materská rastlina, obsahové látky. Rastlinné liečivá: terpény, alkaloidy, flavonoidy, vitamíny, polyfenoly, fytosteroly, saponíny, triesloviny, horčiny. Prírodné látky v prevencii a terapii ochorení: prírodné antiflogistiká, antivirotiká, antihypertenzíva, cytostatiká, antidepresíva. Živočíšne produkty ako liečivá: omega 3-mastné kyseliny, včelie produkty. Registrácia a klinické skúšanie fytofarmák. Fytofarmaká vs. výživové doplnky. Interakcie a nežiadúce účinky vo fytoterapii. Prírodné liečivá ako nosné štruktúry nových farmák.
<b>Základy chemickej legislatívy</b>	4		2/0	RNDr. Beáta Vranovičová, PhD.	Legislatívne a normatívne aspekty chémie a chemického priemyslu a ich prepojenie na európsku legislatívu a medzinárodné štandardy. KBU chemických látok, REACH, ECHA, GHS. Nariadenia CLP v Európe. Slovenské legislatívne predpisy. Európska legislatíva. Medzinárodné normy. Autorské právo. Patentovanie. Akreditácia a certifikácia chemických, lekárskejších a súdnych laboratórií.

Povinne voliteľné predmety	počet kreditov	rozsah výučby		vyučujúci	popis
		ZS	LS		
Analýza potravín	4	2/0		doc. Ing. Tibor Maliar, PhD.	Budú prezentované tiež modernejšie postupy analýzy zložiek potravín a rôznych prírodných produktov, konkrétne vody/sušiny, minerálnych látok a kľúčových makronutrientov - bielkovín, sacharidov a lipidov. Široko diskutované sú aj postupy stanovenia vitamínov a ďalších esenciálnych látok. Budú prezentované sú tiež metódy stanovenia senzoričky aktívnych zlúčenín, potravinových aditív, prírodných toxínov a rôznych skupín kontaminantov.

Trendy v analýze potravín	4	2/0		doc. Ing. Tibor Maliar, PhD.	Predmet poskytne prehľad o najnovších analytických metódach a trendoch v analýze potravín.
Analýza exogénnych látok v biologickom materiáli	4		2/2	doc. Ing. Andrea Purdešová, PhD.	Poskytuje študentom informácie o možnostiach a spôsoboch spracovania biologických vzoriek pred inštrumentálnou analýzou, analytických metódach používaných k analýze cudzorodých látok v biologickom materiáli.
Stopová analýza	4		2/2	doc. Ing. Andrea Purdešová, PhD.	Študenti sa oboznámia so špecifikami stopovej a ultrastopovej analýzy v rôznych typoch vzoriek s využitím separačných, spektroskopických a elektrochemických metód a dôležitosťou správnej metodiky na obmedzenie vzniku systematických chýb.

Tučným písmom sú vyznačené profilové predmety.

Študent si povinne vyberie jeden predmet z povinne voliteľných predmetov v každom semestri.

	<b>ZS</b>	<b>LS</b>	
<b>Počet kreditov</b>	<b>29</b>	<b>34</b>	
<b>Počet hodín</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	

Výberové predmety	počet kreditov	rozsah výučby		vyučujúci	popis
		ZS	LS		
Anglický jazyk pre prírodné vedy III	2	0/2		Doc. PaedDr. Juraj Miština, PhD.	Anglický jazyk v prírodných vedách – matematika (interpretácia čísel, číslíc, číselných údajov a matematických operácií, geometrické tvary a telesá). Anglický jazyk v prírodných vedách – fyzika (fyzikálne veličiny, čítanie vzorcov, fyzikálne vlastnosti látok). Medzinárodná sústava jednotiek SI. Grafika, animácie a multimediálne spracovanie prezentačného vizuálu. Písanie záverečného testu. Záverečné kolokvium a prezentácia vybranej témy.

Vedecké databázy	2	0/2	Doc. RNDr. Miroslav Horník, PhD.	Medzinárodné desatinné triedenie. Primárne a sekundárne literárne pramene. Patentová literatúra. Chemická literatúra on-line. Citovanie chemickej literatúry. Spracovanie literárnych údajov, systemizovanie, archivovanie. Rešerš s využitím počítačových databáz Science Direct, Scopus, Web of Science. Citačný index.
Anglický jazyk pre prírodné vedy IV	2	0/2	Doc. PaedDr. Juraj Miština, PhD.	Písanie anotácie a abstraktu. Štylistické, gramatické a syntakticko-morfologické aspekty žánru. Hľadanie zamestnania, orientácia na trhu práce v rámci EÚ. Jazyk inzerátov. Rôzne formy životopisu. Písanie životopisu vo formáte Europass CV. Písanie motivačného listu. Písomná komunikácia v profesionálnom prostredí (e-mail, internet, internetová etiketa). Písanie záverečného testu. Záverečné kolokvium a prezentácia vybranej témy.

Z výberových predmetov si študent môže zvoliť, ale nemusí.

Študijný program:  
 Stupeň:  
 Rok štúdia:

**Aplikovaná analytická chémia**  
**1. stupeň vysokoškolského štúdia**  
**4.**

povinné predmety	počet kreditov	rozsah výučby		vyučujúci	popis
		ZS	LS		
Odborná prax	30	25		patróni zo spolupracujúcej organizácie	Kontinuálna odborná prax v analytickom, biochemickom alebo mikrobiologickom laboratóriu.
Laboratórne cvičenie k bakalárskemu projektu	10		0/18	vedúci bakalárskej práce	Experimentálna práca súvisiaca s naplnením požiadaviek na úspešnú obhajobu bakalárskej práce.
Seminár k bakalárskemu projektu	4		0/3	Mgr. Peter Nemeček, PhD.	Priebežná kontrola postupu práce v bakalárskom projekte, čiastková prezentácia výsledkov, oboznámenie sa s požiadavkami kladenými na úspešné zvládnutie štátnej záverečnej skúšky, pravidlá úpravy a prezentácie výsledkov práce bakalárskeho projektu.

	ZS	LS	
<b>Počet kreditov</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	
<b>Počet hodín</b>	<b>25</b>	<b>21</b>	

Študent musí získať najmenej 224 kreditov bez predmetov štátnej skúšky k ukončeniu štúdia.  
 Študent musí získať minimálne 10 kreditov za zimný semester na postup do letného semestra, 224 kreditov bez predmetov štátnej skúšky ako podmienka pripustenia k štátnej skúške. Pre úspešné ukončenie bakalárskeho štúdia je potrebné získať **240 kreditov**.

### **Predmety štátnej skúšky**

obhajoba bakalárskej práce 8 kreditov  
 všeobecný prehľad z analytickej chémie 8 kreditov