

Názov predmetu	Laboratórna technika
Časový rozsah výučby	1. ročník 3 hodiny týždenne, spolu 99 hodín, z toho 99 hodín cvičení
Ročník	Prvý platný od 2019/2020
Kód a názov študijného odboru	5308 M zdravotnícky laborant
Vyučovací jazyk	slovenský jazyk

### Charakteristika predmetu

Predmet laboratórna technika v rámci štúdia na SZŠ, ako súčasť odbornej zložky vzdelávania, poskytuje študentom základné poznatky o zariadení laboratórií, základných laboratórnych pomôckach, základných laboratórnych úknoch a ich princípoch. Vedomosti a zručnosti nadobudnuté v predmete laboratórna technika tvoria základ odborného vzdelania laboranta. Predmet preto okrem poskytovania informácií musí žiaka viesť k ich samostatnému získavaniu a spracovaniu a tým zaistiť rozvoj tvorivého myslenia a logického konania žiakov. Na vedomosti a zručnosti získané v predmete laboratórna technika nadvázuje najmä učivo predmetov vybrané laboratórne metódy a analytická chémia. Využívané budú v praktických cvičenia klinickej biochémie, histológie a histologickej techniky, hematológie a transfuziológie aj klinickej mikrobiológie. Obsah predmetu priamo súvisí s obsahom predmetov chémia a analytická chémia.

Metódy, formy a prostriedky vyučovania predmetu laboratórna technika majú stimulovať rozvoj poznávacích schopností žiakov, podporovať ich cieľavedomosť, samostatnosť a tvorivosť. Uprednostňujeme také stratégie vyučovania, pri ktorých žiak ako aktívny subjekt v procese výučby má možnosť spolurozhodovať a spolupracovať, učiteľ zase má povinnosť motivovať, povzbudzovať a viesť žiaka k čo najlepším výkonom, podporovať jeho aktivity všeobecne, ale aj v oblasti zvýšeného záujmu v rámci študijného odboru.

Hodnotenie žiakov bude založené na kritériach hodnotenia v každom vzdelávacom výstupe. Klasifikácia bude vychádzať z pravidiel hodnotenia tohto školského vzdelávacieho programu. Použijú sa adekvátne metódy a prostriedky hodnotenia.

### Ciele vyučovacieho predmetu

Hlavným cieľom predmetu je **vybudovanie základných laboratórnych zručností a návykov** ako klúčových kompetencií práce laboranta. K tomu musia žiaci poznať základné laboratórne pomôcky a ich údržbu, mali by v predmete pochopiť a naučiť sa vysvetliť princípy základných laboratórnych postupov. Majú si osvojiť správnu terminológiu vymedzenú obsahom predmetu a správnu laboratórnu prax v metódach a postupoch, ktoré sú obsahom predmetu. Žiaci si musia ďalej osvojiť potrebné výpočty, zásady vedenia záznamov o práci, zásady interpretácie výsledkov, vypracovanie protokolu o práci. Musia sa naučiť zorganizovať si jednotlivé pracovné kroky, spolupracovať v skupine.

### Prehľad výchovných a vzdelávacích stratégii:

Vo vyučovacom predmete laboratórna technika využívame pre utváranie a rozvíjanie nasledujúcich klúčových kompetencií výchovné a vzdelávacie stratégie, ktoré žiakom umožňujú:

#### Komunikatívne a sociálne interakčné spôsobilosti, čitateľská gramotnosť

- ⊕ Sprostredkovať informácie vhodným spôsobom (video, text, hovorené slovo, diagram) tak, aby každý každému porozumel,
- ⊕ vyjadriť alebo formulovať (jednoznačne) vlastný názor a záver,
- ⊕ správne interpretovať získané fakty, vyvodzovať z nich závery a dôsledky.

#### Interpersonálne a intrapersonálne spôsobilosti

- ⊕ rozvíjať prácu v kolektíve, v drúžnej a priateľskej atmosfére,
- ⊕ osvojiť si pocit zodpovednosti za seba a spoluzodpovednosti za prácu v kolektíve,
- ⊕ hodnotiť a rešpektovať svoju vlastnú prácu a prácu druhých.

#### Schopnosti riešiť problémy

- rozpoznávať problémy v priebehu ich vzdelávania využívaním všetkých metód a prostriedkov, ktoré majú v danom okamihu k dispozícii (pozorovanie a pod.),
- vyjadriť alebo formulovať (jednoznačne) problém, ktorý sa objaví pri ich odbornom vzdelávaní,
- hľadať, navrhovať alebo používať ďalšie metódy, informácie alebo nástroje, ktoré by mohli prispieť k riešeniu daného problému, pokiaľ doteraz používané metódy, informácie a prostriedky nevedeli k cieľu,
- posudzovať riešenie daného problému z hľadiska jeho správnosti, jednoznačnosti alebo efektívnosti a na základe týchto hľadísk prípadne porovnávať aj rôzne riešenia daného problému,
- korigovať nesprávne riešenia problému,
- používať osvojené metódy riešenia aj v iných oblastiach vzdelávania žiakov, pokiaľ sú dané metódy v týchto oblastiach aplikovateľné.

#### Spôsobilosti využívať informačné technológie

- získavať informácie v priebehu ich vzdelávania využívaním všetkých metód a prostriedkov, ktoré majú v danom okamihu k dispozícii,
- zhromažďovať, triediť, posudzovať a využívať informácie, ktoré by mohli prispieť k riešeniu daného problému alebo osvojiť si nové poznatky.

#### Spôsobilosť efektívne reagovať na zmeny ekonomickejho prostredia, finančná gramotnosť

- porozumieť základným pojmom v oblasti finančníctva a sveta peňazí,
- zveľaďovať a chrániť svoj majetok, porozumieť a orientovať sa v zabezpečovaní základných ľudských a ekonomických potrieb jednotlivca a rodiny.

#### Spôsobilosť byť demokratickým občanom

- formulovať a prezentovať svoje postoje v priebehu ich vzdelávania využívaním všetkých metód a prostriedkov, ktoré majú v danom okamihu k dispozícii,
- zvyšovať povedomie žiakov o globálnych témach, rozvíjať ich kritické uvedomovanie si sociálnych, environmentálnych a politických procesov vo svete,
- zvyšovať povedomie žiakov v oblasti ľudských práv, rodovej rovnosti, predchádzania všetkým formám diskriminácie, xenofóbie, antisemitizmu, intolerancie a rasizmu,
- preukázať vlastnú zodpovednosť za zverené veci, za svoje vlastné správanie sa, zdravie a spoluzodpovednosť za životné prostredie alebo stav spoločnosti ako celku.

#### **Stratégia vyučovania**

Pri vyučovaní sa budú využívať nasledovné metódy a formy vyučovania

Názov tematického celku	Stratégia vyučovania	
	Metódy	Formy práce
<b>Úvod do predmetu</b>	Informačnoreceptívna - výklad Reprodukčná – rozhovor Heuristická - rozhovor, riešenie úloh	Frontálna výučba Frontálna a individuálna práca žiakov Skupinová práca žiakov Práca s knihou
<b>Pomôcky v laboratóriu</b>	Informačnoreceptívna - výklad Reprodukčná – rozhovor Heuristická - rozhovor, riešenie úloh Hra ako motivačná didaktická metóda	Frontálna výučba Frontálna a individuálna práca žiakov Skupinová práca žiakov Práca s knihou
<b>Váhy a váženie</b>	Informačnoreceptívna - výklad Reprodukčná – rozhovor Heuristická - rozhovor, riešenie úloh Hra ako motivačná didaktická metóda	Frontálna výučba Frontálna a individuálna práca žiakov Skupinová práca žiakov Práca s knihou
<b>Meranie objemu kvapalín</b>	Informačnoreceptívna - výklad Reprodukčná – rozhovor Heuristická - rozhovor, riešenie úloh	Frontálna výučba Frontálna a individuálna práca žiakov Skupinová práca žiakov Práca s knihou

<b>Príprava roztokov</b>	Informačnoreceptívna - výklad Reprodukívna – rozhovor Heuristická - rozhovor, riešenie úloh	Frontálna výučba Frontálna a individuálna práca žiakov Skupinová práca žiakov Práca s knihou
<b>Teploplota - udržiavanie, zmeny teploty</b>	Informačnoreceptívna - výklad Reprodukívna – rozhovor Heuristická - rozhovor, riešenie úloh	Frontálna výučba Frontálna a individuálna práca žiakov Skupinová práca žiakov Práca s knihou
<b>Základné separačné metódy</b>	Informačnoreceptívna - výklad Reprodukívna – rozhovor Heuristická - rozhovor, riešenie úloh	Frontálna výučba Frontálna a individuálna práca žiakov Skupinová práca žiakov Práca s knihou
<b>Osmóza, osmometria</b>	Informačnoreceptívna - výklad Reprodukívna – rozhovor Heuristická - rozhovor, riešenie úloh	Frontálna výučba Frontálna a individuálna práca žiakov Skupinová práca žiakov Práca s knihou
<b>Práca s plynmi a vákuom</b>	Informačnoreceptívna - výklad Reprodukívna – rozhovor Heuristická - rozhovor, riešenie úloh	Frontálna výučba Frontálna a individuálna práca žiakov Skupinová práca žiakov Práca s knihou
<b>Základy mikroskopovania</b>	Informačnoreceptívna - výklad Reprodukívna – rozhovor Heuristická - rozhovor, riešenie úloh	Frontálna výučba Frontálna a individuálna práca žiakov Skupinová práca žiakov Práca s knihou

### Učebné zdroje

Na podporu a aktiváciu vyučovania a učenia žiakov sa využijú nasledovné učebné zdroje:

Názov tematického celku	Odborná literatúra	Didaktická technika	Materiálne výučbové prostriedky	Ďalšie zdroje (internet, knižnica, ...)
<b>Úvod do predmetu</b>	Laboratórna technika Černák, Černáková Osveta 1992	Dataprojektor PC Tabuľa	Učebnica Fólie Obrazy	Internet , knižnica CD, DVD – zdroje
<b>Pomôcky v laboratóriu</b>	Laboratórna technika Černák, Černáková Osveta 1992	Tabuľa Filpchart	Učebnica Fólie Obrazy	Internet
<b>Váhy a váženie</b>	Laboratórna technika Černák, Černáková Osveta 1992	Meotar Tabuľa Filpchart	Učebnica Fólie	Internet
<b>Meranie objemu kvapalín</b>	Laboratórna technika Černák, Černáková Osveta 1992	Tabuľa	Učebnica Pomôcky k demonštrácii Ochranné pomôcky	Internet Odborná lekárska literatúra
<b>Príprava roztokov</b>	Laboratórna technika Černák, Černáková Osveta 1992	Tabuľa Filpchart	Učebnica Pomôcky k demonštrácii Ochranné pomôcky	Internet Odborná lekárska literatúra

<b>Teplo - udržiavanie, zmeny teploty</b>	Laboratórna technika Černák, Černáková Osveta 1992	Dataprojektor PC Tabuľa	Učebnica Ochranné pomôcky Pomôcky k demonštrácii	Internet Odborná lekárska literatúra
<b>Základné separačné metódy</b>	Laboratórna technika Černák, Černáková Osveta 1992	PC Tabuľa	Obrazy Učebnica Fólie	Internet , knižnica CD, DVD – zdroje
<b>Osmóza, osmometria</b>	Laboratórna technika Černák, Černáková Osveta 1992	PC Tabuľa	Učebnica Mikroskop Ochranný odev	Internet Odborná lekárska literatúra
<b>Práca s plynmi a vákuom</b>	Laboratórna technika Černák, Černáková Osveta 1992	PC Tabuľa	Pomôcky k demonštrácii Ochranné pomôcky	Internet Odborná lekárska literatúra
<b>Základy mikroskopovania</b>	Laboratórna technika Černák, Černáková Osveta 1992	PC Tabuľa	Učebnica Fólie Pomôcky k demonštrácii Ochranné pomôcky	Internet Odborná lekárska literatúra

## ROČNÍK: PRVÝ

ROZPIS UČIVA PREDMETU: LABORATÓRNA TECHNIKA				1. ročník 3 hodiny týždenne, spolu 99 hodín, z toho 99 hodín cvičení		
Názov tematického celku Témy	Hodiny	Medzipredmetové vzťahy	Očakávané vzdelávacie výstupy	Kritériá hodnotenia vzdelávacích výstupov	Metódy hodnotenia	Prostriedky hodnotenia
<b>Úvod do predmetu</b>	<b>8</b>		<b>Žiak má:</b>	<b>Žiak:</b>		
Bezpečnosť práce v laboratóriu	3	Chémia ročník prvý	Popísal základné zariadenie chemického laboratória	Popisuje základné zariadenie chemického laboratória	Ústne frontálne skúšanie	Ústne odpovede
Laboratórium, druhy laboratórií	1		Obsluhovať hlavný uzáver plynu	Obsluhuje hlavný uzáver plynu		
Zariadenie a vybavenie laboratórií	1		Obsluhovať digestor	Obsluhuje digestor		
Vedenie záznamov	3		Napísal protokol	Píše protokol		
<b>Pomôcky v laboratóriu</b>	<b>9</b>		<b>Žiak má:</b>	<b>Žiak:</b>		
Pomôcky zo skla	6	Fyzika ročník prvý	Rozoznať bežné druhy laboratórnych pomôcok	Rozoznáva bežné druhy laboratórnych pomôcok	Frontálne ústne skúšanie	Ústne odpovede
Pomôcky z ostatných materiálov	3		Očistiť analyticky laboratórne sklo	Čistí analyticky laboratórne sklo		
			Používať zošit na evidenciu chemikálií a skladové karty	Používa zošit na evidenciu chemikálií a skladové karty		
			Používať ponukové listy na chemikálie a laboratórne pomôcky (aj on-line)	Používa ponukové listy na chemikálie a laboratórne pomôcky (aj on-line)		
<b>Váhy a váženie</b>	<b>9</b>		<b>Žiak má:</b>	<b>Žiak:</b>		
Jednotky hmotnosti	3	Matematika ročník prvý Fyzika ročník prvý	Prepočítať jednotky hmotnosti	Prepočítava jednotky hmotnosti	Ústne frontálne skúšanie	Ústna odpoved'

✚ Technické váhy	3		✚ Popísať princíp rovnoramenných váh	✚ Popisuje princíp rovnoramenných váh	Písomné a praktické skúšanie	Didaktický test
✚ Rýchlováhy ✚ Analytické váhy	3		✚ Navážiť navážku na analytických váhach	✚ Navažuje navážku na analytických váhach		
<b>Meranie objemu kvapalín</b>	<b>6</b>		<b>Žiak má:</b>	<b>Žiak:</b>		
✚ Jednotky objemu kvapalín	3	Chémia ročník prvý Fyzika ročník prvý	✚ Prepočítať jednotky objem ✚ Používať uvedené druhy pomôcok na meranie objemu	✚ Prepočítava jednotky objem ✚ Používa uvedené druhy pomôcok na meranie objemu	Písomné a praktické skúšanie	Ústna odpoveď Didaktický test
✚ Meranie objemu kvapalín	3		✚ Namerat' objem s presnosťou, akú umožňujú jednotlivé pomôcky na meranie objemu	✚ Meria objem s presnosťou, akú umožňujú jednotlivé pomôcky na meranie objemu		
<b>Priprava roztokov</b>	<b>9</b>		<b>Žiak má:</b>	<b>Žiak:</b>		
✚ Spôsoby vyjadrenia zloženia roztokov ✚ Príprava roztokov – zásady ✚ Výpočty zloženia roztokov ✚ Precvičovanie	9	Chémia ročník prvý Fyzika ročník prvý	✚ Vypočítať samostatne veličiny potrebné k príprave roztoku  ✚ Navážiť navážku  ✚ Pripraviť roztok	✚ Vypočíta samostatne veličiny potrebné k príprave roztoku  ✚ Naváži navážku  ✚ Pripraví roztok	Ústne frontálne skúšanie  Písomné a praktické skúšanie	Ústna odpoveď Didaktický test
<b>Teplota - udržiavanie, zmeny teploty</b>	<b>15</b>		<b>Žiak má:</b>	<b>Žiak:</b>		
✚ Meranie teploty, teplomer	3	Chémia ročník prvý Fyzika ročník prvý	✚ Odčítať teplotu na rôznych druhoch teplomerov ✚ Uviest' príklady ich použitia	✚ Odčíta teplotu na rôznych druhoch teplomerov ✚ Uvedie príklady ich použitia	Ústne frontálne skúšanie  Písomné	Ústna odpoveď Didaktický test

+ Obsluha plynových kahanov	9		+ Zapaliť plynový a liehový kahan, nastaviť plameň + Porovnať jednotlivé zariadenia na udržiavanie teploty	+ Zapali plynový a liehový kahan, nastaviť plameň + Porovná jednotlivé zariadenia na udržiavanie teploty	a praktické skúšanie	
+ Chladenie	3		+ Pripraviť jednoduchú chladiacu zmes + Stanoviť sušinu v materiáli	+ Pripraví jednoduchú chladiacu zmes + Stanoví sušinu v materiáli		
<b>Základné separačné metódy</b>	<b>24</b>	<b>Žiak má:</b>		<b>Žiak:</b>		
+ Filtrácia, dekantácia	9	Chémia ročník prvý	+ Vykonáť filtráciu, vákuovú filtračiu, kryštalizáciu, vysôšťovanie, extrakciu v Sohxetovom prístroji, vytrepávanie	+ Vykoná filtráciu, vákuovú filtračiu, kryštalizáciu, vysôšťovanie, extrakciu v Sohxetovom prístroji, vytrepávanie	Ústne frontálne skúšanie  Písomné a praktické skúšanie	Ústna odpoveď  Didaktický test
+ Destilácia	3		+ Skonštruovať jednoduchú destilačnú aparáturu, kontrolovať jej správnu činnosť + Načrtiť aparáturu na vákuovú destiláciu	+ Skonštruuje jednoduchú destilačnú aparáturu, kontrolovať jej správnu činnosť + Načrtne aparáturu na vákuovú destiláciu		
+ Extrakcia	6		+ Zostaviť jednoduchú aparáturu na čistenie látky sublimáciou, kontrolovať jej správnu činnosť	+ Zostaví jednoduchú aparáturu na čistenie látky sublimáciou, kontrolouje jej správnu činnosť		
+ Sublimácia, lyofilizácia	6		+ Vysvetliť princíp lyofilizácie, uviesť príklady jej využitia v laboratórnej medicíne + Používať centrifúgy, kontrolovať ich správnu činnosť	+ Vysvetľuje princíp lyofilizácie, uvádza príklady jej využitia v laboratórnej medicíne + Používa centrifúgy, kontrolovať ich správnu činnosť		
<b>Osmóza, osmometria</b>	<b>3</b>	<b>Žiak má:</b>		<b>Žiak:</b>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Osmóza a jej využitie</li> <li>✚ Priebeh osmózy na modelovom pokuse</li> </ul>		Chémia ročník prvý	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Vymedziť osmózu ako dej</li> <li>✚ Opísť princíp osmometra</li> <li>✚ Vysvetliť význam manipulácie s biologickým materiálom v izotonickom prostredí</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Vymedzuje osmózu ako dej</li> <li>✚ Opisuje princíp osmometra</li> <li>✚ Vysvetluje význam manipulácie s biologickým materiálom v izotonickom prostredí</li> </ul>	Ústne frontálne skúšanie Písomné a praktické skúšanie	Ústna odpoveď Didaktický test
<b>Práca s plynnmi a vákuom</b>	<b>6</b>		<b>Žiak má:</b>	<b>Žiak:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Príprava plynov v Kippovom prístroji, práca s plynnou vzorkou</li> <li>✚ Stlačené plyny</li> </ul>	6	Chémia ročník prvý  Fyzika ročník prvý	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Vysvetliť stavbu Kippovho prístroja, vysvetliť význam jednotlivých častí</li> <li>✚ Popísť spôsoby zachytávania plynov</li> <li>✚ Poznať zásady manipulácie s fľašami so stlačenými plynnimi a s redukčnými ventilmi.</li> <li>✚ Obsluhuvať vodnú vývevu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Vysvetluje stavbu Kippovho prístroja, vysvetliť význam jednotlivých častí</li> <li>✚ Popisuje spôsoby zachytávania plynov</li> <li>✚ Spoznáva zásady manipulácie s fľašami so stlačenými plynnimi a s redukčnými ventilmi.</li> <li>✚ Obsluhuje vodnú vývevu</li> </ul>	Ústne frontálne skúšanie Písomné a praktické skúšanie	Ústna odpoveď Didaktický test
<b>Základy mikroskopovania</b>	<b>10</b>		<b>Žiak má:</b>	<b>Žiak:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Základné konštrukčné prvky mikroskopu</li> <li>✚ Základné zásady obsluhy</li> </ul>	10	Chémia ročník prvý  Fyzika ročník prvý	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Popísť základné konštrukčné prvky mikroskopu</li> <li>✚ Vypočítať zväčšenie mikroskopu</li> <li>✚ Vymenovať zásady vkladania preparátu do mikroskopu</li> <li>✚ Nájsť obraz v mikroskope, prezrieteť preparát, popísat polohu objektu v zornom poli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Popisuje základné konštrukčné prvky mikroskopu</li> <li>✚ Vypočíta zväčšenie mikroskopu</li> <li>✚ Vymenuje zásady vkladania preparátu do mikroskopu</li> <li>✚ Nájde obraz v mikroskope, prezrie preparát, popisuje polohu objektu v zornom poli</li> </ul>	Ústne frontálne skúšanie Písomné a praktické skúšanie	Ústna odpoveď Didaktický test