

## UČEBNÉ OSNOVY PRE BIOLÓGIU – ŠTANDARDNÁ ÚROVEŇ – ŠKOLSKÝ ROK 2023/2024

Tematický okruh	Téma	Časová dotácia (počet vyučovacích hodín)	Obsahový štandard	Výkonový štandard Žiak vie/dokáže:
<b>Tematický okruh číslo 1 – Biológia bunky</b>	1.1 Úvod do bunkovej biológie 1.2 Všeobecná štruktúra bunky 1.3 Membránové organely 1.4 Transport látok bunkou 1.5 Pôvod buniek 1.6 Bunkové delenie	<b>20</b>	bunka, mikroskop, rozmnožovanie, prokaryotická a eukaryotická bunka, bunka rastlinná, živočíšna a húb, bunkové povrchy, bunková stena, cytoplazmatická membrána, cytoplazma, membránové štruktúry, príprava natívneho preparátu, farbenie preparátu, mikroskopovanie, Lugolov roztok, chromozóm, chromatín, bičiky, brvy, ribozómy, neživé súčasti bunky prokaryotická bunka, bunkové povrchy, nucleoid bunkový cyklus, interfáza, mitóza, G1-fáza, S-fáza, G2-fáza, zdvojenie genetickej informácie, a bunkových štruktúr, inhibítory-stimulátory, cytostatiká, totipotencia, chromozóm, chromatída, centroméra, homologické chromozómy, diferenciácia buniek, diploidná a haploidná bunka, karyokinéza, cytokinéza, profáza, metafáza, anafáza, telofáza, špiralizácia-dešpiralizácia, ekvatoriálna rovina, deliace vretienko, mitotický aparát, amitóza, mitóza, gaméty, meióza, redukcia chromozómov, bivalenty, crossing-over, gaméty, pasívny a aktívny transport, difúzia, osmóza, izotonické, hypertonické a hypotonické prostredie, exocytóza-endocytóza, pinocytóza, fagocytóza, energia, ATP, makroergická väzba, fosforylácia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vysvetliť podstatu bunkovej teórie</li> <li>• poznať všeobecné vlastnosti bunky</li> <li>• poznať chemické zloženie bunky</li> <li>• zhodnotiť význam chemických prvkov a zlúčenín v bunke</li> <li>• uskutočniť experiment na izoláciu DNA z plodov rastlín, dodržiavanie laboratórneho postupu, zostavenie filtračnej aparatúry, realizácie filtrácie, vyzrážanie z vody; pochopenie jednotlivých úkonov a vyvodenie záveru; mikroskopické pozorovanie vláken DNA, príprava natívneho preparátu, farbenie preparátov,</li> <li>• vysvetliť všeobecnú štruktúru bunky – prokaryotickej aj eukaryotickej</li> <li>• vysvetliť význam jednotlivých bunkových štruktúr pre fungovanie</li> <li>• poznať rozdiely v stavbe prokaryotickej a eukaryotickej bunky</li> <li>• pomocou obrázku vedieť určiť vnútrobunkové štruktúry bunky ako celku</li> <li>• odlíšiť rastlinnú, živočíšnu bunku a bunku húb</li> </ul>

<p><b>Tematický okruh číslo 2 – Molekulová biológia</b></p>	<p>2.1 Metabolizmus 2.2 Voda 2.3 Uhl'ovodíky a lipidy 2.4 Proteíny 2.5 Enzýmy 2.6 Štruktúra DNA a RNA 2.7 Replikácia, transkripcia a translácia 2.8 Bunkové dýchanie 2.9 Fotosyntéza</p>	<p><b>28</b></p>	<p>chemické zloženie, stavba, metabolizmus, dedičnosť, monosacharid, polysacharid, celulóza, chitín, proteíny, nukleové kyseliny anabolizmus, katabolizmus, asimilácia, disimilácia, enzým, koenzým, apoenzým, autotrofia, fotosyntéza, chemosyntéza, heterotrofia, producenty, konzumenty, reducenty, parazitizmus, hemiparazitizmus, saprofytizmus, mixotrofia, symbióza, endoparazit, ektoparazit, hostiteľ, medzihostiteľ, lichenizmus, mykoríza, nitrifikačné a denitrifikačné baktérie, chloroplast, asimilačné pigmenty, chlorofyl, karotenoidy, fykocyanín, fykoerytrín, fotochemická fáza a syntetická fáza fotosyntézy, respirácia, disimilácia, biologická oxidácia, mitochondria, anaeróbne dýchanie, anaeróbna glykolýza, kvasenie, aeróbne dýchanie, oxidačná dekarboxylácia, Krebsov cyklus, dýchací reťazec, respiračný kvocient faktory ovplyvňujúce priebeh fotosyntézy, DNA, RNA - mediátorová, transférová, ribozómová, nukleotid, dusíkatá báza - A, G, C, T, U, komplementarita, genetický kód, gén -štruktúrny a regulačný, expresia génu, aminokyselina, bielkovina, replikácia, matrica, triplet, kodón, antikodón, proteosyntéza, transkripcia, translácia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznať chemické zloženie bunky</li> <li>• zhodnotiť význam chemických prvkov a zlúčenín v bunke</li> <li>• charakterizovať fotosyntézu ako spôsob autotrofnej výživy rastlín</li> <li>• poznať význam enzýmov v procesoch metabolizmu, príklady rastlín, ktoré sa vyživujú heterotrofne a mixotrofne, podstatu a význam chemoautotrofie pre živé systémy</li> <li>• vysvetliť prečo je fotosyntéza jedinečný proces v prírode, poznať jej význam a lokalizáciu v bunke, princíp svetelnej a syntetickej fázy fotosyntézy, jej vstupné a konečné produkty, závislosť fotosyntézy od rôznych faktorov, realizácia a vyhodnotenie výsledkov experimentu na potvrdenie závislosti od rôznych faktorov</li> <li>• význam dýchania pre živé organizmy a jeho lokalizáciu v bunke</li> <li>• poznať princíp anaeróbného a aeróbného dýchania, vstupné látky a konečné produkty biologickej oxidácie, význam kvasenia v prírode a pre človeka</li> <li>• porovnať fotosyntézu a dýchanie</li> <li>• poznať princíp stavby nukleových kyselín,</li> <li>• poznať typy a význam jednotlivých nukleových kyselín,</li> <li>• opísať replikáciu DNA a vysvetliť jej význam pri delení bunky,</li> <li>• vysvetliť princíp prenosu genetickej informácie na molekulovej úrovni,</li> </ul>
---	--	------------------	--	--

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozná lokalizáciu a mechanizmus procesov transkripcie a translácie v bunke</li> </ul>
<b>Tématický okruh číslo 4 – Ekológia</b>	4.1 Druh, populácia a ekosystém 4.2 Tok energie 4.3 Cyklus uhlíka 4.4 Klimatické zmeny	<b>16</b>	jedinec, spoločenstvo, ekosystém, ekotop, biota, ekoton, ochrana prírody, potravné siete a pyramídy, kolobeh látok, zákon o ochrane prírody, reducenty, konzumenty, producenty, Zoznam chránených druhov živočíchov a rastlín, abiotické a biotické faktory, biotop, adaptácia, ekologická valencia, tolerancia, minimum, optimum, maximum, bioindikátor, fytoindikátor, kozmopolit, spoločenstvo, sukcesia, ekosystém, producenty, konzumenty, reducenty, biomasa, environmentalistika, spoločenstvo, ekologická nika,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poznať význam abiotických a biotických zložiek prostredia.</li> <li>• graficky znázorniť a opísať ekologickú valenciu.</li> <li>• vysvetliť rozdiel medzi druhom, populáciou a spoločenstvom.</li> <li>• Charakterizovať pojem ekosystém.</li> <li>• vyhľadať, spracovať a prezentovať informácie o vybranom prírodnom ekosystéme.</li> <li>• Poznať zákonom chránené druhy živočíchov a rastlín</li> <li>• hodnotiť objektívnosť a závažnosť informácií o stave životného prostredia a komunikovať o nich, racionálne ich obhajovať a zdôvodňovať svoje názory a stanoviská,</li> </ul>
<b>Tématický okruh číslo 3 – Genetika</b>	3.1 Gény 3.2 Chromozómy 3.3. Meióza 3.4 Dedičnosť 3.5 Genetické modifikácie a biotechnológie	<b>20</b>	gén -štruktúrny a regulačný, expresia génu, aminokyselina, bielkovina, replikácia, matrica, triplet, kodón, antikodón, proteosyntéza, transkripcia, translácia, chromozóm, rameno, centroméra, jednochromatídový a dvojchromatídový chromozóm, autozómy a gonozómy, homologické a heterologické chromozómy, haploidná a diploidná bunka, lokus, meióza, prvé a druhé meiotické delenie, crossing over, rekombinácia génov, segregácia chromozómov, mimojadrová dedičnosť, prokaryotický chromozóm, plazmid, rezistencia, rodokmeňová analýza, populačný výskum, ľudský genóm, geneticky podmienené ochorenia, syndrómy, dispozície, prenatalná diagnostika, amniocentéza, genetické poradenstvo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vysvetliť podstatu genetického kódu,</li> <li>• vysvetliť pojem „ústredná dogma molekulovej biológie“</li> <li>• opísať časti chromozómu,</li> <li>• vysvetliť rozdiel medzi somatickou a pohlavnou bunkou,</li> <li>• pozná rozdiel medzi autozómom a gonozómom,</li> <li>• opísať základné fázy meiózy,</li> <li>• vysvetliť pojem crossing over a jeho význam pre kombináciu génov v gamétach,</li> <li>• pozná genetické dôsledky meiózy,</li> <li>• pozná rozdiely v metódach využívaných vo všeobecnej a humánnej genetike,</li> <li>• pozná najčastejšie geneticky podmienené ochorenia človeka,</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• prezentovať informácie o génových manipuláciách, o ich využívaní v praxi, význame a rizikách</li> </ul>
<b>Tématický okruh číslo 5 – Evolúcia a biodiverzita</b>	<p>5.1 Dôkazy evolúcie</p> <p>5.2 Prírodný výber</p> <p>5.3 Klasifikácia a biodiverzita</p> <p>5.4 Kladistika</p>	<b>16</b>	<p>evolúcia, druh, populácia, fosília, selekcia, prirodzený výber, adaptácia na prostredie, dĺžka života, binomická nomenklatúra, spoločné morfológické a fyziognomické znaky, podmienky zaradzovania do taxónov, taxonomické členenie, rodokmene, kladistika</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• identifikovať základné spoločné znaky jednotlivých druhov vrámci taxónov</li> <li>• spojitosť medzi fyziológiou a prostredím</li> <li>• spojitosť medzi morfológiou a prostredím</li> <li>• identifikovať základné fosilne a recentné rastlinné a živočíšne druhy</li> </ul>
<b>Tématický okruh číslo 6 – Fyziológia človeka</b>	<p>6.1 Trávenie a vstrebávanie</p> <p>6.2 Obehový systém</p> <p>6.3 Obranyschopnosť organizmu</p> <p>6.4 Výmena dýchacích plynov</p> <p>6.5 Neuróny a synapsie</p> <p>6.6 Hormóny, homeostáza a rozmnožovanie</p>	<b>27</b>	<p>zuby, chrup, jazyk, žľazy - slinné, pečeň, podžalúdková žľaza, enzýmy, mucín, žlč, chýmus, peristaltika, klky, mikroklky, zvieracie, symbiotické baktérie</p> <p>srdce, predsieň, komora, chlopne pľúcnica, pľúcne žily, horná a dolná dutá žila, vencovité tepny, systola, diastola, krvný tlak, tep, miazgovod, miazgové uzliny, kardiovaskulárne ochorenia</p> <p>imunita fagocytóza, bunková a protilátková imunita, očkovanie, alergie a autoimunitné ochorenia</p> <p>dýchacie cesty- horné a dolné, pľúca, priedušnica, priedušky, priedušničky, pľúcne mechúriky (alveoly), pľúcna ventilácia, vonkajšie a vnútorné dýchanie, ochorenia dýchacej sústavy</p> <p>neurón, synapsia, reflexný oblúk, obvodové nervy, centrálna nervová sústava, mozog, miecha, biela a sivá hmota, podmienené a nepodmienené reflexy, vyššia nervová činnosť, druhá signálna sústava, psychické zdravie, nervové a psychické ochorenia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vymenovať orgány tráviacej sústavy,</li> <li>• popísať procesy trávenia a vstrebávania v jednotlivých orgánoch tráviacej sústavy,</li> <li>• popísať úseky krvného obehu a stavbu srdca,</li> <li>• porovnať tepny, žily a vlásoknice z hľadiska stavby a funkcie,</li> <li>• popísať činnosť srdca, poznať prejavy srdcovej činnosti,</li> <li>• poznať základné časti a význam lymfatickej sústavy,</li> <li>• popísať stavbu dýchacej sústavy,</li> <li>• vysvetliť mechanizmus dýchania a jeho súvislosť s metabolizmom,</li> <li>• prostredníctvom IKT prezentovať informácie o ochoreniach dýchacej sústavy,</li> <li>• zásady bezpečnej práce v biologickom laboratóriu,</li> <li>• porovnať nervové a hormonálne riadenie organizmu, prostredníctvom obrazov lokalizovať žľazy s vnútorným vylučovaním, poznať hormóny a ich účinky,</li> </ul>

			<p>žľazy s vnútorným vylučovaním, hypofýza, štítna žľaza, podžalúdková žľaza, nadobličky, pohlavné žľazy, hormóny- tyroxín, tyronín, rastový, inzulín, glukagón, adrenalín, noradrenalín, testosterón, estrogén, progesterón, koordinácia, spätná väzba, ochorenia súviace s hypo- a hyperfunkciou endokrinných žľaz</p> <p>pohlavné bunky - spermia, vajíčko, menštruácia, mužská pohlavná sústava - semenníky, nadsemenníky, semenovody, semenné mechúriky, predstojnica, pohlavný úd, miešok, ženská pohlavná sústava - vaječníky, vajíčkovody, maternica, pošva, veľké a malé pysky ohanbia, predsieň pošvy, dráždec</p> <p>oplodnenie, tehotenstvo, ontogenetický vývin človeka - zárodok, plod, novorodenec, dojča, batola, predškolský vek, mladší a starší školský vek, puberta, mladosť, dospelosť, staroba, plánované rodičovstvo, pohlavne prenosné ochorenia – AIDS, syfilis, kvapavka, trichomoniáza, chlamydióza</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prostredníctvom IKT prezentovať informácie o ochoreniach súviacich s hypo- a hyperfunkciou endokrinných žľaz,</li> <li>• popísať stavbu a funkciu centrálnej a obvodovej nervovej sústavy,</li> <li>• vysvetliť princíp prenosu nervového vzruchu, Prostredníctvom obrazov lokalizovať časti nervovej sústavy,</li> <li>• charakterizovať reflexný oblúk, vysvetliť rozdiel medzi nepodmienenými a podmienenými reflexmi, vysvetliť súvislosť medzi psychickým a somatickým zdravím, prostredníctvom IKT vyhľadať, spracovať a prezentovať informácie o nervových a psychických ochoreniach</li> <li>• funkcie mužskej a ženskej pohlavnej sústavy, prostredníctvom obrazov</li> <li>• popísať stavbu mužských a ženských pohlavných orgánov,</li> <li>• rozlíšiť vnútorné a vonkajšie pohlavné orgány u oboch pohlaví,</li> <li>• vysvetliť princíp menštruačného cyklu ženy a poznať jeho jednotlivé fázy, poznať prvé príznaky tehotenstva, popísať jednotlivé fázy pôrodu,</li> <li>• charakterizovať jednotlivé vývinové obdobia človeka od zárodku až po starobu,</li> <li>• metódy antikoncepcie, poznať spôsoby nákazy sexuálne prenosnými ochoreniami</li> <li>• zásady bezpečnej práce v biologickom laboratóriu,</li> </ul>
<p><b>Voliteľný tematický okruh D – Fyziológia človeka</b></p>	<p>D.1 Výživa človeka D.2 Trávenie D.3 Funkcie pečene</p>	<p><b>20</b></p>	<p>srdce, predsieň, komora, chlopne pľúcnic, pľúcne žily, horná a dolná dutá žila, vencovité tepny, systola, diastola, krvný tlak, tep,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• význam tráviacich enzýmov,</li> <li>• význam hlavných zložiek potravy vo výžive človeka,</li> </ul>

	D.4 Srdce		živiny, vitamíny, minerálne látky, voľné radikály, antioxidanty, biopotraviny, poruchy príjmu potravy, metabolické poruchy antioxidačná aktivita, detoxikácia, bilirubin, biliverdín	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozná dôsledky nesprávnych stravovacích návykov a ochorenia tráviacej sústavy, metabolické poruchy,</li> <li>• prostredníctvom IKT prezentovať informácie o príčinách civilizačných ochorení a možnosti ich prevencie,</li> <li>• vysvetliť princíp imunitnej reakcie, prostredníctvom IKT vedieť vyhľadať, spracovať a prezentovať informácie o alergiách a autoimunitných poruchách,</li> </ul>
<b>Praktické cvičenia</b>		<b>27</b>	bezpečnosť práce, laboratórny poriadok, mikroskop (irisová clona, kondenzor, okulár, tubus, objektív, svorky), mikroskopovanie, sada na mikroskopovanie (skalpel, pinzeta, preparačná ihla), pipeta, kadička, podložné a krycie sklíčka, natívny preparát	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dodržiavať zásady bezpečnosti pri práci v laboratóriu, samostatne pripraviť mikroskopický preparát, používať správne postupy a techniky pri mikroskopovaní a inej vedeckej odbornej práci, vypracovať protokol o pozorovaní a pokuse</li> </ul>
<b>Group 4 Project</b>		<b>13</b>	spolupráca, medzipredmetové vzťahy, výskum, prezentácia, reflexia, písanie odbornej práce, výskumná otázka, ekologický dopad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spolupracovať so spolužiakmi so skupiny predmetov 4 (fyzika, chémia)</li> <li>• stanoviť správnu výskumnú otázku</li> <li>• prezentovať výsledky vedeckej práce pred spolužiakmi</li> <li>• zhodnotiť ekologické dôsledky svojej činnosti</li> </ul>
<b>Samostatná vedecká činnosť</b>		<b>13</b>	hodnotenie predmetu, individuálna odborná príprava, štúdium dostupnej literatúry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• samostatne a nezávisle si stanoviť vedeckú otázku a možné odpovede na ňu</li> <li>• oboznámiť sa s celkovým hodnotením</li> </ul>
<b>Spolu</b>		<b>200 vyučovacích hodín za dva školské roky</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>