

## UČEBNÉ OSNOVY

Názov predmetu	CVIČENIA Z BIOLÓGIE				
Časový rozsah výučby					
Ročník	1.	2.	3.	4.	Spolu
Štátny vzdelávací program					0
Školský vzdelávací program			2	2	4
<b>Kód a názov odboru štúdia</b>	7902 500 gymnázium				
<b>Stupeň vzdelania</b>	vyššie sekundárne vzdelanie ISCED 3A				
<b>Forma štúdia</b>	denná				
<b>Dĺžka štúdia</b>	štvorročná				
<b>Vyučovacia jazyk</b>	slovenský jazyk				

### Charakteristika predmetu

Učebný predmet cvičenia z biológie poskytne v rámci štátneho vzdelávania (ISCED 3) základný **system poznatkov o živej prírode, ako predpokladu formovania prírodovednej gramotnosti**. Poznanie zákonov, ktorými sa riadi živá príroda, je základom pre pochopenie jej fungovania ako celku.

Program je koncipovaný tak, aby bolo možné čo najviac využívať moderné didaktické formy, metódy a prostriedky, ktoré podporujú samostatnosť a kreativitu žiakov pri práci s informáciami.

Obsah predmetu sa odvíja od jeho cieľov a je členený do štyroch tematických okruhov:

#### 1. Základné laboratórne techniky

Príprava mikroskopických preparátov z rastlinného a živočíšneho materiálu. Pozorovanie, porovnávanie a nákresy prokaryotických a eukaryotických rastlinných a živočíšnych buniek. Pozorovanie pletív a tkanív v orgánoch. Pozorovanie a nákresy vnútrobunkových štruktúr. Dôkazy prítomnosti chemických prvkov a zlúčenín v biologickom materiáli. Mikroskopické pozorovanie životných prejavov bunky (príjem a výdaj látok bunkou, osmotické javy, pohyby buniek, fázy delenia buniek).

#### 2. Biológia rastlín

##### 2.1 Morfológia a anatómia rastlín

Pozorovanie a určovanie rôznych typov stielok rias. Pozorovanie a popis vonkajšej a vnútornej stavby tela výtrusných rastlín pomocou lupy a mikroskopu.

Morfológia a anatómia orgánov semenných rastlín, klasifikácia pletív.

##### 2.2 Rastlinná fyziológia

Dôkazy priebehu fotosyntézy, príjmu a vedenia roztokov a transpirácie rastlín. Pozorovanie prejavov pohybov rastlín, ich klasifikácia. Spôsoby rozmnožovania. Klíčenie, rast a vývoj rastlín. Dôkazy polarity. Vplyv faktorov prostredia na priebeh životných dejov a ontogézu rastlín.

#### 3. Biológia živočíchov a človeka

##### 3.1 Stavba tela živočíchov

Mikroskopické pozorovanie stavby tela a pohybu prvkov. Pozorovanie vonkajšej stavby tela a životných prejavov vybraných druhov bezstavovcov. Pozorovanie anatómie a histológie rôznych orgánov bezstavovcov.

##### 3.2 Stavba ľudského organizmu

Kostra človeka - klasifikácia kostí, porovnanie mužskej a ženskej kostry, vývin kostry, antropometrické pozorovania, porovnanie stavby tela človeka s cicavcami. Anatómia orgánových sústav a orgánov.

### 3.3 Fyziológia živočíchov a človeka

Výživa - dôkazy prítomnosti živín v potrave, dôkazy účinkov enzýmov. Dýchanie - pokusy a merania prejavov činnosti pľúc. Vitálna kapacita. Transport látok - pokusy a merania prejavov činnosti srdca. Pokusy s krvou - dôkazy prítomnosti krvi, prítomnosť glukózy a železa v krvi, vlastnosti krvi. Vylučovanie - vyšetrenie moču, funkcia potných žliaz. Pokusy zamerané na sledovanie činnosti zmyslových orgánov. Demonštrácia nepodmienených reflexov, zisťovanie dominancie párových orgánov.

Nácvik prvej pomoci.

## 4. Úlohy z genetiky

Riešenie úloh z molekulárnej genetiky.

Riešenie úloh na mendelovské pravidlá dedičnosti.

Riešenie úloh z humánnej genetiky.

Riešenie úloh z populačnej genetiky.

## PROCES

Osnovy majú orientačný charakter. Učiteľ zváži podľa konkrétnych podmienok školy učebného plánu, (materiálneho vybavenia, záujmu žiakov) zaradenie, rozšírenie, alebo redukciu jednotlivých tém, ako aj výber konkrétnych cvičení. Po konzultácii v predmetovej komisii školy vypracuje časovo – tematický plán záväzný pre konkrétny školský rok. Literatúra

1. BOHÁČ, I.: Cvičenia z biológie pre 1. ročník gymnázia. Bratislava, SPN 1984.
2. BOHÁČ, D.: Cvičenia z biológie pre 2. ročník gymnázia. Bratislava, SPN 1985.
3. MACHOVÁ, J.: Cvičenia z biológie pre 3. ročník gymnázia. Bratislava, SPN 1986.
4. PAZOURKOVÁ, Z.: Cvičenia z biológie pre 4. ročník gymnázia. Bratislava, SPN 1987.

## Ciele vyučovacieho predmetu

Za základnú cieľovú kategóriu výučby biológie považujeme tvorbu študijných predmetových kompetencií – spôsobilostí, schopností využívať kvalitu získaných znalostí v rôznych poznávacích i praktických situáciách, ktoré umožnia žiakom:

- Formovať ucelenú predstavu o rozmanitosti živej prírody
- Poznávať praktický význam živých organizmov pre človeka

- Poskytnúť poznatky o fungovaní ľudského tela ako celostného systému
- Rozvíjať zručnosti pri práci v teréne a v prírodovednom laboratóriu
- Rozvíjať schopnosti a zručnosti pri riešení úloh a školských projektov najmä v oblasti ochrany živej prírody a zdravia človeka

### **Základné predmetové kompetencie(spôsobilosti)**

- schopnosť vnímať živú prírodu ako hierarchicky usporiadaný systém, neustále sa meniaci
- schopnosť chápať vzájomné vzťahy medzi organizmami a prostredím
- schopnosť hľadať v prírodných javoch príčinné súvislosti a podporovať logické myslenie
- posilňovať pocit zodpovednosti k životnému prostrediu
- poznať najbežnejšie úžitkové a hospodársky významné druhy rastlín, húb a živočíchov
- poznať možnosti využitia vlastností organizmov v biotechnológiách
- poznať nebezpečné a patogénne organizmy, ich účinok na ľudský organizmus, možnosti liečby a prevencie
- využívať poznatky o anatómii a fyziológii ľudského tela v starostlivosti o vlastné zdravie
- poznať pozitívne a negatívne účinky životného prostredia na ľudský organizmus
- poznať príčiny a možnosti prevencie najčastejších ochorení
- poznať základy poskytovania prvej pomoci, vedieť ich aplikovať v praxi
- schopnosť pozorovať biologické objekty vo voľnej prírode
- schopnosť pracovať s bežnými laboratórnymi pomôckami a prístrojmi
- schopnosť vyhľadávať informácie o živej prírode v literatúre a informačných médiách
- rozvíjať čitateľskú gramotnosť v oblasti odborného textu
- schopnosť tvorivo riešiť úlohy, navrhovať ich riešenia
- schopnosť pripraviť vlastné prezentácie
- schopnosť využívať prostriedky IKT
- rozvíjať schopnosť kooperovať v skupine

### **Stratégia vyučovania**

#### **➤ metódy a postupy, formy práce**

##### **a) slovné**

- súvislý výklad učiteľa(prednáška)
- súvislý výklad žiaka( referát)
- heuristický rozhovor
- práce s textom( učebnicou, odbornou literatúrou)

##### **b) názorné**

- pozorovanie – prírodnín , modelov, filmu
- demonštrácia pokusu

- práca s obrázkami

**c) praktické**

- frontálne pokusy
- laboratórne práce

**d) komplexné výukové**

- frontálne vyučovanie
- skupinové vyučovanie
- partnerské vyučovanie
- individuálne vyučovanie, samostatná práca žiakov
- kritické myslenie
- projektové vyučovanie
- vyučovanie podporované počítačom

➤ **spôsoby hodnotenia**

- Kritériá hodnotenia a klasifikácie vychádzajú z Metodického pokynu č.21/2011 na hodnotenie a klasifikáciu žiakov stredných škôl. Nadväzujú na vnútorný Systém hodnotenia a klasifikácie žiakov.
- V procese diagnostiky a hodnotenia žiakov uplatňujeme rozličné metódy i formy s cieľom poskytnúť žiakovi šancu dosiahnuť úspech. Žiak sa aktívne zapája do procesu hodnotenia.
- Výsledná klasifikácia môže byť vyjadrená známkou, percentami alebo pomocou portfólia.
- Výsledná klasifikácia prírodovedných predmetov zahŕňa nasledovné formy a metódy overovania požiadaviek na vedomosti a zručnosti žiakov:
- **písomné** – testy, previerky, referáty, projekty, záznamy z laboratórnych cvičení a praktických cvičení, domáce úlohy
- **praktické** – laboratórne a praktické cvičenia
- **ústne** – ústne prezentovanie osvojených poznatkov, pri ktorom sa kladie dôraz nielen na kvalitu osvojenia, ale aj na spôsob ich prezentácie v logických súvislostiach a ich aplikáciou v praktických súvislostiach

**Vo výslednej klasifikácii prírodovedných predmetov sa odzrkadľuje:**

- sumatívne (súhrnné) hodnotenie, ktoré sa odvíja od základného učiva definovaného v obsahovom a výkonovom štandarde; výsledná klasifikácia závisí od miery jeho zvládnutia,
- formatívne (priebežné) hodnotenie, ktoré môže celkovú známku ovplyvniť maximálne o jeden stupeň, preveruje aj schopnosť žiaka využívať medzipredmetové vzťahy v prírodovedných predmetoch a jeho schopnosť uplatňovať získané vedomosti a zručnosti pri riešení konkrétnych úloh

Pri laboratórnych a praktických cvičeniach sa hodnotí:

- a) samostatná práca s textom
- b) realizácia laboratórneho a praktického cvičenia
- c) schopnosť vyvodiť na základe experimentu teoretické poznatky
- d) vedieť zdôvodniť výsledok experimentu
- e) vypracovanie protokolu na požadovanej úrovni.

**Didaktická technika:** dataprojektor, interaktívna tabuľa, videotechnika

**Materiálne výučbové prostriedky:** texty, modely, prírodniny, obrazový materiál, preparáty, audio a videozáznamy, CD a DVD

**Ďalšie zdroje:** internet, knižnica, muzeálne expozície, encyklopédie

<b>ROZPIS UČIVA: CVIČENIE Z BIOLÓGIE - 3. ročník</b>				<b>2 hodiny týždenne, spolu 66 vyučovacích hodín</b>
<b>Názov tematického celku Témy</b>	<b>Hodiny</b>	<b>Prierezové témy</b>	<b>Očakávané vzdelávacie výstupy</b>	<b>Kritériá hodnotenia vzdelávacích výstupov</b>
			<b>Žiak má:</b>	<b>Žiak:</b>
<b>Systematika- taxonómia živých organizmov</b>	<b>1</b>			
<b>Triedenie živých organizmov</b>	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznať význam triedenia organizmov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozná význam triedenia organizmov</li> </ul>
<b>Nebunkové a prokaryotické organizmy</b>	<b>2</b>			
Nebunkové organizmy - Vírusy	1	Ochrana života a zdravia - prevencia voči vírusovým, bakteriálnym ochoreniam, vakcinácia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterizovať vírusy z hľadiska stavby a spôsobu života</li> <li>• poznať najdôležitejšie ochorenia vyvolané vírusmi, prevencia a liečba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vie charakterizovať vírusy z hľadiska stavby a spôsobu života</li> <li>• pozná najdôležitejšie ochorenia vyvolané vírusmi, prevenciu a liečbu</li> </ul>
Prokaryotické organizmy - Baktérie	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterizovať baktérie</li> <li>• poznať najdôležitejšie skupiny baktérií</li> <li>• uviesť najbežnejšie bakteriálne ochorenia, prevenciu a spôsoby liečby</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vie charakterizovať baktérie</li> <li>• pozná najdôležitejšie skupiny baktérií</li> <li>• vie uviesť najbežnejšie bakteriálne ochorenia, prevenciu a spôsoby liečby</li> </ul>
<b>Ríša RASTLINY</b>	<b>19</b>			
Riasy	2	Enviromentálna výchova	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vedieť zatriediť a porovnať výtrusné a semenné, nahosemenné a krytosemenné, dvojkľúčolistové a jednokľúčolistové rastliny</li> <li>• vedieť určiť jednokľúčolistovú a dvojkľúčolistovú rastlinu</li> <li>• vedieť zatriediť rastliny do systému, poznať typické znaky a zástupcov</li> <li>• vedieť porovnať rodozmenu machorastov a sladičorastov</li> <li>• poukázať na hospodársky významné a voľne rastúce druhy rastlín</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vie zatriediť a porovnať výtrusné a semenné, nahosemenné a krytosemenné, dvojkľúčolistové a jednokľúčolistové rastliny</li> <li>• vie určiť jednokľúčolistovú a dvojkľúčolistovú rastlinu</li> <li>• vie zatriediť rastliny do systému, poznať typické znaky a zástupcov</li> <li>• vie porovnať rodozmenu machorastov a sladičorastov</li> </ul>
Ryniorasty, machorasty	2			
Plavúňorasty, prasličkorasty, sladičorasty	2			
Borovicorasty - Nahosemenné rastliny	1			
Ginká, ihličnany	2			

Magnóliorasty - Krytosemenné rastliny	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznať priemyselné využitie rastlín</li> <li>• poukázať prostredníctvom konkrétnych zástupcov na zákonom chránené druhy rastlín</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vie poukázať na hospodársky významné a voľne rastúce druhy rastlín</li> <li>• pozná priemyselné využitie rastlín</li> <li>• vie poukázať prostredníctvom konkrétnych zástupcov na zákonom chránené druhy rastlín</li> </ul>
Významné čeľade dvojkľúčolistových rastlín	6			
Významné čeľade jednokľúčolistových rastlín	3			
<b>Ríša HUBY</b>	<b>4</b>			
Slizovky, spájavé huby	1	Enviromentálna výchova	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vedieť zatriediť huby do systému</li> <li>• poznať všeobecné vlastnosti húb a lišajníkov, ich význam</li> <li>• poznať najznámejšie vreckaté, bazídiové huby a plesne, paplesne</li> <li>• vedieť odlíšiť škodlivé druhy húb od významných</li> <li>• vedieť vyhľadať, spracovať a prezentovať informácie o využití húb človekom</li> <li>• poznať prvú pomoc pri otrave hubami</li> <li>• vysvetliť význam lišajníkov ako indikátorov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vie zatriediť huby do systému</li> <li>• pozná všeobecné vlastnosti húb a lišajníkov, ich význam</li> <li>• pozná najznámejšie vreckaté, bazídiové huby a plesne, paplesne</li> <li>• vie odlíšiť škodlivé druhy húb od významných</li> <li>• vie vyhľadať, spracovať a prezentovať informácie o využití húb človekom</li> <li>• pozná prvú pomoc pri otrave hubami</li> <li>• vie vysvetliť význam lišajníkov ako indikátorov</li> </ul>
Vreckaté huby	1			
Bazídiové huby	1			
Lišajníky	1			
<b>Ríša JEDNOBUNKOVCE</b>	<b>3</b>			
Všeobecná charakteristika jednobunkovcov	1	Ekológia Ochrana života a zdravia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterizovať prvky z hľadiska stavby a spôsobu života</li> <li>• vymenovať najrozšírenejšie druhy prvokov, ich význam v prírode, najbežnejšie ochorenia, ktoré spôsobujú prvky, prevencia a liečba</li> <li>• zatriediť vybrané druhy jednobunkovcov do systému</li> <li>• poznať vybrané druhy jednobunkovcov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vie charakterizovať prvky z hľadiska stavby a spôsobu života</li> <li>• vie vymenovať najrozšírenejšie druhy prvokov, ich význam v prírode, najbežnejšie ochorenia, ktoré spôsobujú prvky, prevenciu a liečbu</li> <li>• vie zatriediť vybrané druhy jednobunkovcov do systému</li> <li>• pozná vybrané druhy jednobunkovcov</li> </ul>
Meňavkobičikovce	1			
Výtrusovce, nálevníky	1			
<b>Ríša ŽIVOČÍCHY</b>	<b>34</b>			
Hubky, rebrovky, pŕhlivce	2	Ochrana zdravia a života		<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozná základné systematické jednotky</li> </ul>

Ploskavce, hlístovce	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• vedieť základné systematické jednotky a orientovať sa v systéme ríše živočíchy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• a vie sa orientovať v systéme ríše živočíchy</li> </ul>
Mäkkýše	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznávať spôsob života, výskyt, význam vybraných druhov živočíchov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozná spôsob života, výskyt, význam vybraných druhov živočíchov</li> </ul>
Obrúčkavce	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozvíjať schopnosť porovnávať znaky živočíšnych skupín</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dokáže porovnávať znaky živočíšnych skupín</li> </ul>
Článkonožce	6		<ul style="list-style-type: none"> <li>• vedieť popísať základné morfológické znaky jednotlivých kmeňov bezstavovcov a tried stavovcov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vie popísať základné morfológické znaky jednotlivých kmeňov bezstavovcov a tried stavovcov</li> </ul>
Ostnatokožce	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznať anatomickú stavbu tela stavovcov a bezstavovcov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozná anatomickú stavbu tela stavovcov a bezstavovcov</li> </ul>
Chordáty - charakteristika, delenie	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• vedieť vyhľadať, spracovať a prezentovať informácie o rozdieloch v stavbe tela</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vie vyhľadať, spracovať a prezentovať informácie o rozdieloch v stavbe tela</li> </ul>
Plášťovce, kopijovce	1			
Stavovce - charakteristika	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterizovať vybrané druhy parazitov a poznať ich význam pre zdravie človeka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vie charakterizovať vybrané druhy parazitov a pozná ich význam pre zdravie človeka</li> </ul>
Drsnokožce	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• vedieť základné systematické jednotky a orientovať sa v systéme ríše živočíchy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozná základné systematické jednotky a vie sa orientovať v systéme ríše živočíchy</li> </ul>
Ryby	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznávať spôsob života, výskyt, význam vybraných druhov živočíchov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozná spôsob života, výskyt, význam vybraných druhov živočíchov</li> </ul>
Obojživelníky	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozvíjať schopnosť porovnávať znaky živočíšnych skupín</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• má schopnosť porovnávať znaky živočíšnych skupín</li> </ul>
Plazy	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>• vedieť popísať základné morfológické znaky jednotlivých kmeňov bezstavovcov a tried stavovcov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vie popísať základné morfológické znaky jednotlivých kmeňov bezstavovcov a tried stavovcov</li> </ul>
Vtáky	4		<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznať anatomickú stavbu tela stavovcov a bezstavovcov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozná anatomickú stavbu tela stavovcov a bezstavovcov</li> </ul>
Cicavce	5		<ul style="list-style-type: none"> <li>• vedieť vyhľadať, spracovať a prezentovať informácie o rozdieloch v stavbe tela</li> <li>• charakterizovať vybrané druhy parazitov a poznať ich význam pre zdravie človeka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vie vyhľadať, spracovať a prezentovať informácie o rozdieloch v stavbe tela</li> <li>• vie charakterizovať vybrané druhy parazitov a pozná ich význam pre zdravie človeka</li> </ul>
<b>Projekty žiakov</b>	<b>3</b>			



Samostatné práce žiakov	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>vyhľadať a spracovať informácie o daných témach a prezentovať ich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>viac vyhľadať a spracovať informácie o daných témach a prezentovať ich</li> </ul>
-------------------------	---	---	--

ROZPIS UČIVA PREDMETU: Cvičenie z biológie 4. ročník				2 hodiny týždenne, spolu 60 vyučovacích hodín
Názov tematického celku Témy	Hodiny	Prierezové témy	Očakávané vzdelávacie výstupy	Kritériá hodnotenia vzdelávacích výstupov
<b>1.STAVBA A ORGANIZÁCIA TELA ŽIVÝCH SÚSTAV</b> 14				
<b>1.1 BUNKA</b> 4				
			<b>Žiak má:</b>	<b>Žiak:</b>
Bunková teória	1		Vedieť vysvetliť podstatu bunkovej teórie Opísať stavbu bakteriálnej bunky, rastlinnej a živočíšnej bunky Vymenovať membránové a vláknité štruktúry a ich význam pre bunku	Vedel vysvetliť podstatu bunkovej teórie Opísal stavbu bakteriálnej, rastlinnej a živočíšnej bunky Vymenoval membránové a vláknité štruktúry a ich význam pre bunku Uviedol príklady rastlinných a živočíšnych buniek
Všeobecná štruktúra prokaryotickej bunky	1			
Všeobecná štruktúra eukaryotickej bunky. Rastlinná a živočíšna bunka	2			
<b>1.1.2. Stavba rastlinného tela</b> 7				
Pletivá- delivé a trváce	2		Poznať rozdiel medzi delivým a trvácim pletivom Vysvetliť funkciu krycích, vodivých a základných pletív	Poznal rozdiel medzi delivým a trvácim pletivom Vysvetlil funkciu krycích, vodivých a základných pletív Popísal stavbu vegetatívnych a reprodukčných orgánov na modeloch
Vegetatívne orgány- koreň, stonka, list	3			

Reprodukčné orgány- kvet, plod, semeno	2		Popísať stavbu vegetatívnych a reprodukčných orgánov na vybratých modeloch	Vyhľadal informácie o využití rastlinných orgánov v biotechnológiách
<b>1.1.3. Stavba živočíšneho organizmu</b> 3				
Špecializácia živočíšnych buniek Tkanivá - základné typy- epitely, spojivá, svalové a nervové tkanivo	2		Vedieť porovnať stavbu prvka a vybranej špecializovanej bunky Opísať základné typy tkanív Lokalizovať jednotlivé typy tkanív Poznať pojmy bunka, tkanivo, orgán, orgánové sústava	Vedel porovnať stavbu prvka a vybranej špecializovanej bunky Opísal základné typy tkanív Lokalizoval jednotlivé typy tkanív Poznal stavbu jednotlivých orgánových sústav
Prehľad orgánových sústav	1			
<b>2. ŽIVOTNÉ PREJAVY ORGANIZMOV</b> 24				
<b>2.1 Metabolické procesy</b> 16				
<b>2.1.1.Premena látok a energie v bunke</b> 2				
Príjem a výdaj látok bunkou	1		Vedieť opísať základné mechanizmy príjmu a výdaja látok bunkou Uviesť príklad na anabolizmus a katabolizmus Vysvetliť funkciu ATP v bunke	Vedel opísať základné mechanizmy príjmu a výdaja látok bunkou Uviedol príklad na anabolizmus a katabolizmus Vysvetlil funkciu ATP v bunke
Prenos energie v bunke , anabolizmus a katabolizmus	1			
<b>2.1.2. Metabolické procesy rastlín</b> 5				
Podstata metabolizmu rastlín- asimilácia, disimilácia	1		Vedieť charakterizovať fotosyntézu Poznať príklady rastlín, ktoré sa vyživujú heterotrofne a mixotrofne Poznať podmienky, priebeh fotosyntézy Vysvetliť princíp svetelnej a tmavej fázy fotosyntézy poznať vstupné látky a konečné produkty biologickej oxidácie	Vedel charakterizovať fotosyntézu Poznal jej jednotlivé fázy a ich význam Vedel porovnať fotosyntézu a dýchanie Vedel vysvetliť rozdiel medzi anaeróbnym a aeróbnym dýchaním Poznal význam kvasenia v prírode a pre človeka Vedel lokalizáciu fotosyntézy a dýchania v bunke Poznal vstupné a konečné produkty biologickej oxidácie Vedel vysvetliť fázy vodného režimu Poznal faktory ovplyvňujúce príjem a vedenie látok rastlinou
Výživa rastlín – autotrofia, heterotrofia, mixotrofia	1			
Fotosyntéza- podmienky, priebeh, význam	1			
Dýchanie rastlín- anaeróbné, aeróbné	1			

Vodný režim –príjem, vedenie, výdaj	1			
<b>2.1.3 Metabolické procesy živočíchov</b>				
<b>9</b>				
Spôsoby výživy živočíchov	1		Vedieť základné spôsoby výživy živočíchov	Vedel základné spôsoby výživy živočíchov
Činnosť orgánov tráviacej sústavy Mechanické, chemické trávenie a vstrebávanie	1		Poznať princíp mechanického a chemického trávenia	Poznal princíp mechanického a chemického trávenia
Dýchanie živočíchov	1		Vedieť charakterizovať funkciu jednotlivých častí tráviacej sústavy	Vedel porovnať procesy trávenia a vstrebávania živín
Transport látok- obehová sústava a telové tekutiny	2		Vysvetliť princíp dýchania živočíchov	Vedel vymenovať a charakterizovať funkciu jednotlivých častí tráviacej sústavy
Vylučovanie	1		Poznať rozdiel medzi vonkajším a vnútorným dýchaním	Vysvetlil princíp dýchania živočíchov
Regulačná sústava, zmysly	3		Vysvetliť význam telových tekutín a obehovej sústavy vo vzťahu k metabolizmu	Poznal rozdiel medzi vonkajším a vnútorným dýchaním
			Poznať princíp činnosti vylučovacej sústavy	Vysvetlil význam telových tekutín a obehovej sústavy vo vzťahu k metabolizmu
			Poznať základné princípy regulačných mechanizmov v organizme	Poznal princíp vylučovacej sústavy
			Vysvetliť podstatu zmyslového vnímania	Vedel spracovať informácie o rozdieloch v stavbe a činnosti orgánov vylučovacej sústavy
				Poznal základné princípy regulačných mechanizmov v organizme
				Vysvetlil podstatu zmyslového vnímania
<b>2.2. Rozmnožovanie, rast a vývin – ontogenéza</b>				
<b>8</b>				
<b>2.2.1. Delenie buniek</b>				
<b>3</b>				
Bunkový cyklus	1		Vedieť opísať fázy bunkového cyklu	Vedel opísať fázy bunkového cyklu
Nepriame delenie - mitóza	1		Poznať význam S-fázy	Poznal význam S- fázy
Redukčné delenie - meióza	1		Poznať základnú stavbu chromozómu	Poznal základnú stavbu chromozómu
			Vysvetliť rozdiel v počte chromozómov medzi diploidnou a haploidnou bunkou	Vysvetlil rozdiel v počte chromozómov medzi diploidnou a haploidnou bunkou
			Definovať pojem mitóza a meióza	Vysvetlil mechanizmus, ktorý pri mitóze zabezpečuje zhodu genetickej informácie dcérskej bunky s materskou
			Poznať význam redukčného delenia	Definoval pojem mitóza a meióza
				Poznal význam redukčného delenia

<b>2.2.2. Pohlavné rozmnožovanie a životný cyklus rastlín</b>				
<b>2</b>				
Rodozmena- striedanie pohlavného a nepohlavného rozmnožovania	1		Na príklade machu vysvetliť princíp rodozmeny Definovať pojmy opelenie a oplodnenie Vedieť opísať proces oplodnenia semenných rastlín	Na príklade machu vysvetliť princíp rodozmeny Definovať pojmy opelenie a oplodnenie Vedel opísať proces oplodnenia semenných rastlín prostredníctvom obrazu
Opelenie a oplodnenie u semenných rastlín ontogenéza	1		Opísať základné fázy ontogenézy rastlín Poznať vonkajšie a vnútorné faktory, ktoré ovplyvňujú rast rastlín	Opísal základné fázy ontogenézy rastlín Poznal vonkajšie a vnútorné faktory, ktoré ovplyvňujú rast rastlín
<b>2.2.3. Pohlavné rozmnožovanie , rast a vývin živočíchov</b>				
<b>3</b>				
Formy pohlavného rozmnožovania – hermafroditizmus a gonochorizmus	1		Poznať rozdiely v stavbe vajíčka a spermie Charakterizovať vonkajšie a vnútorné oplodnenie	Poznal rozdiely v stavbe vajíčka a spermie Charakterizoval vonkajšie a vnútorné oplodnenie
Oplodnenie- mimotelové a vnútrotelové	1		Poznať rozdiely medzi hermafroditom a gonochoristom Uviesť príklady s priamym a nepriamym vývinom	Vedel uviesť príklady živočíchov s vonkajším a vnútorným oplodnením Poznal rozdiely medzi hermafroditom a gonochoristom Vedel uviesť príklad na jednotlivé typy
Ontogenéza- embryonálny a postembryonálny vývin	1		Poznať rozdiel medzi embryonálnym a postembryonálnym vývinom stavovcov	Uvedol príklady na priamy a nepriamy vývin Poznal rozdiel medzi embryonálnym a postembryonálnym vývinom stavovcov
<b>3. DEDIČNOSŤ A PREMENLIVOSŤ</b>				
<b>22</b>				
<b>3.1. Podstata dedičnosti</b>				
<b>2</b>				
Úvod do genetiky, základné genetické pojmy	2		Poznať podstatu dedičnosti a premenlivosti Poznať základné genetické pojmy	Vedel definovať pojmy dedičnosť a premenlivosť Vedel vysvetliť pojmy - variabilita, hybridizácia, znak, fenotyp, gén (veľkého a malého účinku), alela, J.G.Mendel genotyp
<b>3.2. Základy bunkovej dedičnosti</b>				
<b>2</b>				

Chromozóm	1		Poznať lokalizáciu genetickej informácie Vedieť opísať časti chromozómu Vysvetliť rozdiel medzi somatickou a pohlavnou bunkou	Poznal lokalizáciu genetickej informácie Vedel nakresliť a opísať chromozóm Vysvetlil rozdiel medzi somatickou a pohlavnou bunkou
Dedičnosť eukaryotickej bunky	1		Vysvetliť pojem crossing over Poznať dôsledky meiózy Poznať lokalizáciu génov mimo jadra	Opísal fázy meiózy Vysvetlil podstatu dedičnosti v prokaryotických bunkách Poznal podstatu vzniku rezistencie baktérií na antibiotiká
<b>3.3. Mendelove pravidlá dedičnosti</b>				
<b>5</b>				
Dedičnosť eukaryotickej bunky	3		Vedieť vysvetliť podstatu kríženia Vedieť používať zaužívanú symboliku	Vedel vysvetliť podstatu kríženi Vedel používať zaužívanú symboliku
Neúplná dominancia	1		Vysvetliť platnosť mendelových zákonov Na konkrétnych príkladoch vysvetliť rozdiel medzi úplnou a neúplnou dominanciou	Vysvetlil platnosť mendelových zákonov Na konkrétnych príkladoch vysvetlil rozdiel medzi úplnou a neúplnou dominanciou
Kodominancia	1		Vedieť aplikovať Mendelove zákony	Vedel aplikovať Mendelove zákony Poznal pojmy monohybridizmus, dihybridizmus, filiálna generácia, dominancia, recesivita, spätné kríženie, kombinačný štvorec
<b>3.4. Dedičnosť a pohlavie</b>				
<b>4</b>				
Chromozómové určenie pohlavia	2		Vysvetliť význam pohlavných chromozómov Na príklade hemofílie a daltonizmu vedieť vysvetliť princíp dedičnosti viazanej na X chromozóm	Poznal význam pohlavných chromozómov Vedel riešiť príklady daltonizmu a hemofílie
Dedičnosť viazaná na X chromozóm	2			Poznal typy abraxas a drozofila
<b>3.5. Molekulové základy genetiky</b>				
<b>3</b>				
Nukleové kyseliny- DNA ,RNA	1		Poznať princíp stavby nukleových kyselín	Poznal stavbu DNA a RNA
Genetický kód	1		Vedieť rozdiely v stavbe DNA a RNA Vysvetliť podstatu genetického kódu	Vedel poukázať na rozdiely v ich stavbe Objasnil pojem genetický kód
Replikácia DNA Expresia génu	1		Opísať replikáciu DNA Vysvetliť princíp prenosu genetickej informácie	Poznal pojmy štruktúrny, regulačný gén, expresia génu Vedel nakresliť replikáciu DNA a traskripciu a transláciu Poznal lokalizáciu procesov traskripcie a translácie

**3.6. Premenlivosť- mutácie****4**

Dedičná a nededičná premenlivosť	1		Vedieť charakterizovať premenlivosť Poznať rozdiel medzi dedičnou a nededičnou premenlivosťou Charakterizovať pojem mutácia Uviest' základné skupiny mutagénov Poznať význam anti-mutagénov Poznať základné typy mutácií Vedieť vyhľadať a spracovať informácie o génových manipuláciách	Vedel charakterizovať premenlivosť Vysvetlil rozdiel medzi dedičnou a nededičnou premenlivosťou Charakterizoval pojem mutácia Poznal základné mutagény Poznal význam antimutagénov Vedel základné typy mutácií Poznal ich význam pre evolúciu
Mutácie-príčiny, mutagény	1			
Typy mutácií- génové, chromozómové, genómové	1			
Génové manipulácie a ich praktické využitie	1			

**3.7. Genetika človeka****2**

Dedičné choroby a dispozície	1		Poznať rozdiely v metódach využívaných vo všeobecnej a humánnej genetike Poznať najčastejšie geneticky podmienené ochorenia človeka Vedieť vysvetliť pojem dedičné dispozície Poznať význam genetického poradenstva	Poznal rozdiely v metódach používaných v genetike človeka Vedel vysvetliť význam poznania dedičnosti normálnych znakov človeka Poznal najčastejšie sa vyskytujúce genetické ochorenia Poznal význam genetického poradenstva Vedel vyhľadať, spracovať a prezentovať informácie o genetických poruchách, o ich prevencii a zmiernení príznakov
Genetické poradenstvo	1			