

EVANGELICKÁ ZÁKLADNÁ ŠKOLA, BRATISLAVA

UČEBNÉ OSNOVY

ISCED 2

VZDELÁVACIA OBLASŤ

ČLOVEK A PRÍRODA

**INOVOVANÉ UČEBNÉ OSNOVY A ŠTANDARDY
PRE ŠKOLSKÝ VZDELÁVACÍ PROGRAM**

NA EVANGELICKEJ ZÁKLADNEJ ŠKOLE, BRATISLAVA

ISCED 2

Nížšie sekundárne vzdelávanie

Vzdelávacia oblasť: Človek a príroda

**Predmet: Biológia
ISCED 2**

PREDMET: Biológia

Biológia - BIO	5. ročník	6. ročník	7. ročník	8. ročník	9. ročník	spolu
Štátny vzdelávací program	2	1	2	1	1	7
Školský vzdelávací program	0	0	0	0	0	0
Spolu ŠVP + ŠkVP	2	1	2	1	1	7

CHARAKTERISTIKA PREDMETU

Vyučovací predmet biológia je na základnej škole zameraný na poznávanie javov a procesov prebiehajúcich v prírode vo vzájomných súvislostiach a vedie žiakov k chápaniu prírody ako celku. Sústreďuje sa najmä na tie javy, ktoré bezprostredne ovplyvňujú život človeka. Ich poznanie je východiskom pre formovanie pozitívneho vzťahu k živej prírode, rozvíjanie schopnosti ekologicky myslieť a konať, ako aj pre upevňovanie návykov dôležitých pre zachovanie zdravia.

CIELE PREDMETU

Žiaci

- ☐ získajú základnú predstavu o prírode ako výsledku vzájomného pôsobenia jej zložiek,
- ☐ pochopia prírodné javy, procesy a objekty vo vzájomných súvislostiach,
- ☐ získajú informácie o prírode pozorovaním, pátraním, skúmaním a využitím rôznych zdrojov,
- ☐ analyzujú, interpretujú, triedia a hodnotia informácie o organizmoch a prírode,
- ☐ používajú správnu terminológiu na opísanie procesov a javov v živej a neživej prírode,
- ☐ plánujú, uskutočňujú, zaznamenávajú a vyhodnocujú jednoduché biologické pozorovania a pokusy,
- ☐ diskutujú o význame a praktických dôsledkoch vybraných vedeckých objavov,
- ☐ aplikujú osvojené spôsobilosti a vedomosti na podporu svojho zdravia,

- ☐ chránia prírodu a šetrí prírodné zdroje.
- ☐ plánujú a realizujú jednoduché projekty v oblasti biológie.
- ☐ prezentujú a obsahujú výsledky svojej práce.

Kompetencie v oblasti prírodných vied:

- Poznávať živé organizmy a ich význam v prírode a pre život človeka. Chápať bežný, vodný, trávny, poľný ekosystém a ľudské obdobia ako životný priestor organizmov, poznať typických predstaviteľov podľa vonkajších znakov, životných prejavov a potravných vzťahov, zásady prevencie a spôsob ochrany pred škodlivými druhmi.
- Poznať základnú stavbu, funkcie a životné prejavy rastlinných a živočíšnych buniek, jednobunkových a mnohobunkových organizmov.
- Poznať základnú stavbu a funkcie sústav orgánov človeka, zásady starostlivosti prvky pred lekárskou pomocou pri bežných poraneniach. Rozvíjať poznatky o činnosti ľudského tela, ako celostného systému z hľadiska ochrany zdravia a zdravého životného štýlu.
- Poznať zložky životného prostredia, ich vzájomný vzťah, význam pre podmienky života organizmov a človeka a faktory vplývajúce na kvalitu životného prostredia, zdravie a spôsob života človeka a organizmov, základné hľadiská ochrany životného prostredia a prírody.

Stanovené ciele sa dosahujú rozvíjaním ďalších kľúčových kompetenčných znakov:

- **v oblasti komunikačných schopností:**
 - identifikovať a správne používať základné pojmy, objektívne opísať, vysvetliť alebo odvodzovať základné znaky biologických objektov a procesov, podstatu procesov a vzťahov, vecne správne sa vyjadrovať verbálne, písomne a graficky k danej učebnej téme, vedieť využiť informácie a komunikačné zdroje, vyvíjať, triediť a spracovávať informácie a dáta z rôznych zdrojov, zrozumiteľne prezentovať svoje poznatky, skúsenosti a zručnosti, vedieť spracovávať jednoduchú správu z pozorovania na základe danej štruktúry, vedieť spracovávať prezentovať jednoduchý projekt so zameraním na ciele, metódy, výsledky a ich využitie.
- **v oblasti identifikácie problémov, navrhovania riešení a schopnosti ich riešiť:**
 - riešiť úlohy zamerané na rozvoj porozumenia a aplikácie, navrhovať rôzne riešenia úloh, postupov a prístupov, rozvíjať schopnosti a zručnosti pri riešení praktických úloh, spracovávaní jednoduchých správ z pozorovaní a jednoduchých školských projektov, využívať tvorivosť a nápaditosť, samostatne tvoriť závery na základe zistení, skúmaní alebo riešení úloh, predpokladať a určiť príčinné súvislosti, pozorovať, experimentovať a odhadovať.
- **v oblasti sociálnych kompetencií:**

- vyjadrovať svoje názory, postoje a skúsenosti, pracovať vo dvojiciach alebo v skupinách, vzájomne radiť a pomáhať, prezentovať a zhodnotiť výsledky svojej alebo skupinovej činnosti, hodnotiť vlastné výkony a pokroky v učení
- **v oblasti získavania, osvojovania a rozvíjania manuálnych zručností:**
 - používať správne postupy a techniky pri praktických činnostiach, dodržiavať pravidlá bezpečnosti a ochrany zdravia, využívať učebné, kompenzačné a iné pomôcky, rozvíjať zručnosti pri práci s prírodnými a pri terénnych pozorovaniach, aplikovať teoretické poznatky a skúsenosti v praktických podmienkach.

MEDZIPREDMETOVÉ VZŤAHY

- Chápať prírodu ako celok a deje v nej prebiehajúce, pochopiť priaznivý alebo negatívny vplyv chemických látok na zdravie človeka – chémia
- Chápať nenahraditeľnosť fotosyntézy pre život na Zemi a jej chemizmus - chémia
- Chápať podstatu fylogénny a vývoja organizmov na Zemi, ako aj podobnosť v stavbe tela cicavcov a človeka - dejepis
- Chápať vzťahy medzi rôznymi fyzikálnymi vlastnosťami vody, vzduchu od ktorých závisí vnútorná a vonkajšia stavba tela človeka - fyzika
- Chápať nepostrádateľnosť abiotických faktorov prostredia – fyzika
- Chápať rozdiely fauny a flóry podľa klimatických podmienok - geografia
- Osvojiť si základné zásady starostlivosti o domáce zvieratá, izbové rastliny, ovocné stromy – svet práce

PEDAGOGICKÉ STRATÉGIE

Pri voľbe vyučovacích metód a foriem priradiť učiteľ na usporiadanie obsahu vyučovania, vlastné činnosti a činnosti žiakov zacielené na dosiahnutie stanovených cieľov a kompetencií žiakov. Voľba metód závisí od obsahu učiva, cieľov vyučovacích hodín, vekových a osobností žiakov a materiálneho vybavenia.

Z metód vyučovania sa uplatňujú:

1. **motivačné metódy** na vzbudenie záujmu žiakov o učebnú činnosť
 - motivačné rozprávanie /citové približovanie obsahu učenia/
 - motivačný rozhovor /aktivizovanie poznatkov a skúseností žiakov/
 - motivačný problém /upútanie pozornosti prostredníctvom nastoleného problému/

-motivačná demonstrácia / vzbudenie záujmu pomocou ukážky/.

2. *expozície metódy* pri vytváraní nových poznatkov a zručností

- rozprávanie /vyjadrovanie skúseností a aktívne počúvanie/
- rozhovor /komunikácia formou otázok a odpovedí/
- beseda/riešenie aktuálnych otázok celým kolektívom/
- demonštračná metóda /demonštrácia obrazov, modelov, prírodnin/
- pozorovanie

-manipulácia s predmetmi /praktické činnosti, pokusy, experimentovanie, didaktická hra/
-inštruktáž /vizuálne a auditívne podnety k praktickej činnosti, vedenie žiakov k pochopeniu slovného a písomného návodu/

3. *heuristická metóda* /učenie sa riešením problémov založenom na vymedzení a rozbere problému, tvorbe a výbere možných riešení a vlastnom riešení/

4. *projektová metóda* /riešenie projektu, komplexná praktická úloha, problém, téma, ktorej riešenie teoretickou aj praktickou činnosťou vedie k vytvoreniu určitého produktu/

5. *praktické aktivity* /samostatná činnosť na základe inštruktáže/

6. *práca s knihou a textom* /čítanie s porozumením, spracovanie informácií, učenie sa z textu, orientácia v štruktúre textu, vyhľadávanie, triedenie, využívanie podstatných informácií/

7. *aktivizujúce metódy*

- diskusia/vzájomná výmena názorov, argumentov, zdôvodňovanie za účelom riešenia problému/
 - situačná metóda/riešenie problémového prípadu reálnej situácie so stretnutím záujmov/
 - didaktická hra/sebarealizačné aktivity na uplatnenie záujmov a spontánnosti/
 - kooperatívna vyučovanie/forma skupinového vyučovania založená na vzájomnej závislosti členov heterogénnej skupiny/
- 8. *fixačné metódy***
- metódy opakovania a precvičovania učiva: ústne a písomné opakovanie, opakovanie využitím učebnice a literatúry, domáce úlohy

Z organizačných foriem sa uplatňuje

1. ***vyučovacia hodina***
/základného, motivačného, expozičného, fixačného, aplikatívneho, diagnostického typu/
2. ***terénne pozorovania***
3. ***praktické aktivity***
4. ***exkurzia*** /voli učiteľ podľa podmienok školy a regionálnych možností

VÝCHOVNO-VZDELÁVACIE STRATÉGIE

Sociálne a komunikačné kompetencie

Výučba smeruje k tomu, aby žiaci mohli:

- efektívne využívať informačné zdroje
- používať odborný jazyk
- prezentovať sami seba, svoje postoje, názory a vedomosti
- zlepšovať svoj písomný, grafický a ústny prejav

Sociálne a personálne kompetencie

Výučba smeruje k tomu, aby žiaci mohli:

- respektovať názory iných a seba samého
- tvorivo myslieť
- skupinovú prácu dosiahnuť spoločný cieľ

Kompetencia riešiť problémy

Výučba smeruje k tomu, aby žiaci mohli:

- posudzovať riešenie daného problému z hľadiska jeho správnosti a efektívnosti
- používať osvojené postupy pri samostatnej práci

HODNOTENIE PREDMETU

Na základe metodického pokynu č. 7/2009-R z 28. apríla 2009 na hodnotenie žiakov základnej školy

Hodnotiť sa budú:

- písomné práce - kontrolné previerky, testy, protokoly praktických cvičení, projekty,
- ústne odpovede.

Hodnotenie známku podľa stupnice:

100% - 90%	= 1
89% - 75%	= 2
74% - 50%	= 3
49% - 25%	= 4
24% - 0%	= 5

OBSAH PREDMETU

Rámcové učebné osnovy predmetu biológia na stupni ISCED 2:

5. ročník

Tematické celky:

1. Príroda a život
2. Spoločensvá organizmov

6.ročník

Tematické celky :

1. Život s človekom a v ľudských sídlach
2. Živé organizmy a ich stavba

7. ročník

Tematické celky :

1. Stavba a funkcie tela stavovcov
2. Človek a jeho telo

8. ročník

Tematické celky :

1. Základné životné procesy organizmov
2. Dedičnosť a premenlivosť organizmov
3. Životné prostredie organizmov a človeka

9. ročník

Tematické celky :

1. Neživá príroda a jej poznávanie
2. Dejiny Zeme
3. Ekologické podmienky života

Výkonový štandard	Obsahový štandard
5. ročník	2 hodiny týždenne / 66 hodín ročne
Príroda a život	
Žiak na konci 5. ročníka základnej školy vie/dokáže: - rozlíšiť na príklade živé a neživé časti prírody, ☐ rozhodnúť, ktoré informácie získajú pozorovaním a ktoré pokusom, - výbrať vhodnú pomôcku na pozorovanie konkrétnej prírodiny - pozorovať prírodiny mikroskopom, lupou.	- príroda, živé a neživé časti prírody, organizmy - pozorovanie, pokus - lupa, mikroskop, ďalekohľad - mikroskopický preparát, podložné sklo, krycie skličko, pinzeta, preparačná ihla
Výkonový štandard	Obsahový štandard
Spoločenskéva organizmov	
Žiak na konci 5. ročníka základnej školy vie/dokáže: ☐ rozlíšiť spoločensťva podľa zastúpenia organizmov, - rozhodnúť o zaradení vybraných organizmov do lesného, vodného, poľného, lúčneho a vysokohorského spoločensťva, - rozlíšiť organizmy podľa vonkajšej stavby, - pozorovaním zistiť spoločné a rozdielne znaky skupín organizmov, ☐ vysvetliť prispôsobenie sa organizmov danému prostrediu, ☐ zdôvodniť potravné vzťahy medzi organizmami žijúcimi v spoločensťve	58 hodín - spoločensťvo lesa, vody, poľa, lúky, vysokohorské baktérie, huby, rastliny, živočíchy - potravný reťazec - dreviny, stromy, kry, byliny - vonkajšia stavba tela rastlín a húb (drevín, bylín, húb s plodnicou) vrstvy lesa - dreviny ihličnaté a listnaté - machy, paprade, prasličky - rastliny chránené, liečivé, jedovaté podzemné zásobné orgány

• zostaviť jednoduchý potravinový reťazec pre každé spoločenstvo, • zhodnotiť význam organizmov v prírode a pre človeka, • argumentovať, prečo musia byť niektoré rastliny a živočíchy chránené, • vyhľadať informácie, ktoré rastliny alebo živočíchy v ich regióne sú chránené, • nájsť príklady poškodzovania prírody nevhodnou činnosťou človeka v okolí školy, • rozhodnúť, ktoré zásady správania sa v prírode sú bezpečné z hľadiska ochrany vlastného zdravia, • akceptovať zásady zberu húb a liečivých rastlín z prírody, • zhodnotiť význam kyselika rozpušteného vo vode pre život vodných organizmov, • zdôvodniť škodlivosť a príčiny premnoženia niektorých druhov organizmov pre lesné a poľné spoločenstvo, • zhotoviť záznam z pozorovania (nákres a popis), • vyhľadať neznáme organizmy pomocou atlasu, • spracovať dopĺňajúce informácie o jednotlivých spoločenstvách vyhladané z rôznych zdrojov, • prezentovať vlastné práce (plagáty, modely, prezentácie).	huby, jedlé, jedovaté lišajníky, spoložitie vonkajšia stavba tela živočíchov (bezstavovce, stavovce) parazitizmus, inštinkty ryby, obojživelníky, plazy, vtáky, cicavce koža, šupiny, perie, srst' bylinožravce, mäsožravce, všežravce vtáky stále, sťahovavé, dravce, sovy, spevavce voda stojatá, tečúca, kyslík, teplota vody planktón, riasy jednobunkové, mnohobunkové jednobunkové, mnohobunkové plávajúce blany, masné perie, vtáky krmivé, nekrmivé husta srst', silný chvost, hľadavé zuby, hľadavce ľúka, pasienok, pole, medza, remízka trávnaté porasty, hospodárske plodiny obilniny, krmoviny, okopaniny, olejnin pohlavná dvojvlivosť, hniezdenie
--	---

Obsahový štandard		Výkonový štandard	
6. ročník		1 hodina týždenne / 33 hodín ročne	
		Život s človekom a v ľudských sídlach / 12 hodín	
Ľudské sídlo, zdomácnovanie, šľachtenie, odroda, plemeno, mikroorganizmy (baktérie, plesne, kvasinky) zelenina cibulová, hlúbová, koreňová, plodová, strukoviny, rastliny hospodárske, ovocné včela, včelstvo, včelárstvo, ryby, rybárstvo, rybníkarstvo, zvieratá hospodárske, domáce škodcovia, parazity vonkajšie, vnútorné, prenášače nákazy, prevencia, premnoženie hlodavcov, hmyzu, dezinfekcia, dezinfekcia, deratizácia biologická ochrana, spevavce		Žiak vie/dokáže	
		- rozlíšiť špecifickú spoločensť vznikajúceho v ľudských sídlach a v ich okolí, - zhodnotiť, vplyv človeka na prostredie organizmov, - vysvetliť, aký význam majú pre človeka, mikroorganizmy, pestované rastliny a živočíchy žijúce v ľudských sídlach a v ich okolí, - navrhnúť a realizovať projekt na poznávanie organizmov žijúcich v okolí svojho bydliska alebo školy, - prezentovať výsledky z projektu.	
		Živé organizmy a ich stavba / 21hodín	
bunka, bunkové organely vírusy, baktérie organizmus jednobunkový,		Žiak vie/dokáže :	
		- rozlíšiť rastlinnú a živočíšnu bunku podľa stavby, - vymenovať základné funkcie častí bunky, pozorovať bunky mikroskopom,	

mnohobunkový pletivo, tkanivo, orgán, orgánová sústava, organizmus, stavba rastlín vonkajšia, vnútorná (koreň, stonka, list, kvet, plod, semeno) vlákno, podhubie, výtrusnica, životný cyklus parazítov, stavba tela bezstavovcov vonkajšia, vnútorná (sústava tráviaca, obehová, dýchacia, nervová, zmysly) rozmnožovanie a vývin bezstavovcov	- pripraviť prezentáciu o vírusových a bakteriálnych ochoreniach a ich prevencii, - zostaviť schému všeobecnej stavby a organizácie, tela mnohobunkovej rastliny a živočích, - porovnať časti tela machu a kvinnúcej rastliny na ukážke, - vysvetliť základné funkcie orgánov tela kvinnúcej rastliny, - porovnať stavbu tela húb s plodnicami a bez plodníc, - pozorovaním zistiť odlišnosti vonkajšej stavby tela jednotlivých skupín bezstavovcov, - kategorizovať zástupcov príhlivcov, ploskavcov, hlistovcov, mäkkýšov, obrúčkavcov a článkonožcov na ukážke, - navrhnúť a zaznamenať pozorovanie vybraného bezstavovca, - spracovať a prezentovať výsledky pozorovania rôznymi formami.
---	--

PRAKTICKE AKTIVITY	
Odporúčané námety praktických aktivít v 6. ročníku	• Pozorovanie buniek pokožky dužinatej šupiny cibule, plesne alebo kvasinky mikroskopom. • Pozorovanie a rozlišovanie výživovacích a rozmnožovacích orgánov kvinnúcej rastliny voľným okom. • Pozorovanie vnútornej stavby koreňa, stonky dreviny a byliny, vnútornej stavby kvetu. • Pozorovanie stavby tela a prejavov života črievičky, vonkajšej stavby tela hmyzu, ústnych ústrojov, končatín a krídel hmyzu.
Námety na samostatné pozorovania (krátkodobé, dlhodobé)	• Vypestovať podľa návodu pleseň a pozorovať stavbu tela. • Naklíčiť podľa návodu semeno a pozorovať jeho stavbu. • Ako vplýva smer svetla na rast stonky? • Potrebujú semená na klíčenie vzduch (vodu, teplo)? • Prečo sa v sfarbenej vode zafarbili biele kvety?
Námety na tvorbu projektov	• Zelen v okolí môjho bydliska (školy, obce, mesta, sídliska). • Pestovanie a ochrana zelene v triede (škole, v domácnosti).

	• Dreviny v našom parku (záhrade, okolí školy). • Mój pes (mačka, chráček, morča, kanárik). • Vtáky v okolí môjho bydliska (školy, parku, sídliska). • Starostlivosť o vtáky v zime (v okolí školy, bydliska).
--	---

Stupeň	Obsahový štandard	Výkonový štandard
7. ročník	Stavba a funkcie tela stavovcov / 17 hodín	
		2 hodiny týždenne / 66 hodín ročne
	stavovce, orgán, orgánová sústava, orgánové sústavy stavovcov, sústava krycia, oporná, pohybová, tráviaca, dýchacia, obehová, vylučovacia, nervová, zmysly, rozmnožovanie a vývin stavovcov oploďnenie vonkajšie, vnútorné, vývin jedinca mimo tela samice, v tele samice, životné prejavy a správanie stavovcov	Žiak vie/dokáže : - rozlíšiť pojmy orgán a orgánová sústava, identifikovať jednotlivé orgánové sústavy stavovcov pomocou obrázkov, - pomenovať základné orgány orgánových sústav stavovcov pomocou obrázkov, - vysvetliť význam orgánových sústav pre život stavovca, - zdôvodniť adaptáciu orgánov opornej, dýchacej a obehovej sústavy stavovca vzhľadom na jeho prirodzené prostredie a spôsob života, - zdôvodniť odlišnosti orgánov tráviacej sústavy v závislosti od potrav, porovnať vonkajšie a vnútorné oploďnenie, analyzovať rozdiely vo vývine jedinca rýb, obojživelníkov, plazov, vtákov a cicavcov, - napláňovať a uskutočniť sledovanie správania stavovcov, - prezentovať svoje zistenia rôznymi formami, - pozorovať kožné útvary stavovcov a zhodnotiť ich význam, - vytvoriť prezentáciu o význame vybranej orgánovej sústavy stavovcov
	Človek a jeho telo / 49 hodín	
	znaky ľudského organizmu, ľudské spoločenstvo rasizmus stavba a funkcia orgánových sústav: koža, oporná,	Žiak vie/dokáže : - porovnať spoločné a odlišné znaky ľudského a živočíšneho organizmu, - pomenovať na ukážke orgány ľudského tela, - vysvetliť význam procesov a štruktúr v ľudskom tele, - objasniť prepojenie orgánových sústav,

pohybová, tráviaca, dýchacia, obehová, vylučovacia, rozmnožovacia, regulačné sústavy výživa, zložky potravy, potravinová pyramída, stravovacie návyky krvné skupiny, darcovstvo krvi, transfúzia vývin jedinca, starostlivosť o dieťa antikoncepcia, plánované rodičovstvo ochorenia orgánových sústav, úrazy zásady predlekárskej prvej pomoci infekčná choroba, choroboplodné mikroorganizmy, inkubačná doba prevencia, imunita, očkovanie zdravie, zdravý životný štýl, režim dňa, stres, hygienické zásady, intímna hygiena, alkoholizmus, obezita, hladovanie, fajčenie, psychoaktívne látky (legálne a nelegálne drogy), závislosť	- zistiť, čo sa odohráva v ľudskom tele pri aktívnom pohybe (namáhavej práci), demonštrovať jednoduché zručnosti potrebné k poskytnutiu prvej pomoci, - aplikovať osvojené spôsoby boja proti nákazlivým ochoreniam, - zhotoviť plán pozorovania a skúmania ľudského tela, - orientovať sa v informáciách súvisiacich so zdravým životným štýlom a ochranou zdravia, - naplánovať a uskutočniť projekt v súvislosti so zdravím alebo zdravým životným štýlom človeka.
--	---

PRAKTICKÉ AKTIVITY

Odporúčané námety praktických aktivít v 7. ročníku	• Pozorovanie a určovanie kostí (na modeloch, obrazoch, diapozitívach a pod.). • Porovnanie stavby a funkcie kostí stavovcov (na modeloch, obrazoch, diapozitívach a pod.). • Porovnanie šupiny ryby, pera vtáka a chľpu cicavca. • Stavba vtáčieho vajca.
--	---

	• Pozorovanie stavby pera vtáka. • Prvá pomoc pri zlomeninách a vykĺbení. • Prvá pomoc pri zastavení dychu. • Prvá pomoc pri krvácaní zo žily a tepny. • Prvá pomoc pri zastavení činnosti srdca. • Prvá pomoc pri šoku. • Činnosť zmyslových orgánov
Námety na samostatné pozorovania (krátkodobé, dlhodobé)	• Vonkajšie prejavy dýchania v pokoji a pri telesnej aktivite. • Zmeny tepu v pokoji a pri pohybovej činnosti.
Námety na tvorbu projektov	• Režim dňa. • Zdravý životný štýl. • Škodlivosť fajčenia. • Drogy okolo nás. • Stravujeme sa správne? • Medziľudské vzťahy v našej triede.

8. ročník		1 hodina týždenne / 33 hodín ročne
Základné životné procesy organizmov / 23 hodín		
bunka - rastlinná a živočíšna bunkové organely a ich funkcie výživa organizmov, živiny organizmy parazitické, saprofytické, symbiotické baktérie rozkladné, kvasné, mliečne, hľuzkové, výživa rastlín, fotosyntéza výživa živočíchov, trávenie, vstrebávanie, dýchanie organizmov, rozklad organických látok, uvoľnenie energie vyšľachovanie živočíchov dráždivosť, citlivosť a pohyb rastlín a živočíchov, regulácia hormonálna, nervová delenie bunky, rozmnožovanie organizmov, pohlavné a nepohlavné rast, vývin, životný cyklus organizmov	Žiak vie/dokáže - zdôvodniť odlišnosť stavby a funkcie rastlinnej až živočíšnej bunky, - zhodnotiť význam jednotlivých životných procesov pre život organizmov, - vytvoriť pojmovú mapu vzťahov orgánových sústav živočíchov, - porovnať životné procesy rastlín a živočíchov, - naplánovať pozorovanie základných znakov a procesov organizmov rôznymi zmyslami a rôznymi spôsobmi, - uskutočniť jednoduchý pokus alebo pozorovanie na skúmanie životných procesov organizmov, - formulovať závery z uskutočneného pozorovania alebo pokusu.	
Dedičnosť a premenlivosť organizmov / 4 hodiny		
genetika, dedičnosť, premenlivosť, potomstvo genetická informácia, jadro, chromozóm, nukleová kyselina, DNA, dvojzávitnica, gén, znak, vlastnosť kópia DNA, alela dominantná, recesívna bunka telová, pohlavná, oplodnená kríženie, schéma kríženia premenlivosť nededičná, dedičná šľachtenie, odroda, plemeno dedičná choroba genetické poradenstvo	Žiak vie/dokáže - lokalizovať uloženie genetickej informácie v bunke, opísať stavbu chromozómu, - monitorovať dedične podmienené znaky svojej rodiny, - vysvetliť príčinu tvorby kópie nukleovej kyseliny a význam zníženia počtu chromozómov pri vzniku pohlavných buniek, schematicky znázorniť prenos určitého znaku z rodičov na potomkov, - rozlíšiť na príklade dedičnú a nededičnú premenlivosť, - zhodnotiť význam dedičnosti a premenlivosti, zdôvodniť podstatu šľachtenia, - diskutovať o dedičných chorobách, ich vplyve na život človeka a možnosti využitia genetického poradenstva, posúdiť využitie vedeckých poznatkov genetiky	

Životné prostredie organizmov a človeka / 6 hodín

životné prostredie zložky životného prostredia človeka ekológia, environmentalistika podmienky života priemysel, doprava, energetika, poľnohospodárstvo znečistenie vzduchu, vody, pôdy globálne environmentálne problémy odpad, skládky, spaľovanie, recyklácia starostlivosť o prírodné a životné prostredie človeka ochrana prírody, zákon o ochrane prírody, chránené druhy, chránené územia, obnoviteľné zdroje energie	Žiak vie/dokáže: - zistiť, ako pozitívne a negatívne človek zasahuje do zložiek životného prostredia, - monitorovať znečistenie ovzdušia, vody, pôdy v okolí školy a bydliska, - zdôvodniť príčiny negatívneho vplyvu človeka na životné prostredie, - zhodnotiť dôsledky znečisťovania ovzdušia, vody a pôdy na život, - argumentovať o pozitívach a negatívach priemyslu, dopravy, energetiky, poľnohospodárstva, ťažby nerastných surovín, - určiť chránené rastliny, živočíchy a chránené územia Slovenska, - analyzovať možnosti zabránenia vzniku smogu, skleníkového efektu, kyslých dažďov, ozónovej diery, hromadenia odpadov, - zhodnotiť význam recyklácie druhotných surovín a alternatívnych zdrojov energie, - dodržiavať osvojené návyky na šetrenie energie a pitnej vody, - zorganizovať aktivity na šetrenie vody alebo energie vo svojom okolí
---	--

PRAKTICKÉ AKTIVITY

Odporúčané námety praktických aktivít v 8.ročníku	• Rozlíšenie typických znakov húb a rastlín podľa životných procesov. • Pozorovanie rozmnožovacích orgánov výtrusných a semenných rastlín. • Rozlíšenie živočíchov podľa typických znakov a funkcií sústav orgánov. • Pozorovanie a odlíšenie bunkovej stavby tel organizmov. • Porovnanie vonkajšej a vnútornej stavby tel rastlín a živočíchov.
Námety na samostatné pozorovania (krátkodobé, dlhodobé)	• Zložky životného prostredia našej triedy (školy, bydliska).
Námety na tvorbu projektov	• Návrh optimálneho životného prostredia našej triedy (školy, bydliska). • Ako zlepšiť životné prostredie našej triedy (vybraného priestoru školy a pod.).

Obsahový štandard		Výkonový štandard	
9. ročník		1 hodina týždenne / 33 hodín ročne	
Neživá príroda a jej poznávanie / 17 hodín			
neživá a živá príroda, nerastné suroviny, rudy, nerudy zemská kôra pevninská a oceánska, zemský plášť, zemské jadro, minerál, hornina kryštal, kryštalizácia, vlastnosti minerálov, tvrdosť, hustota, farba, lesk, chránené minerály horniny: vyvreté, usadené, premenené geologické procesy vnútorné, vonkajšie zdroje energie geologických procesov, činnosť magmatická, sopčná, zemetrasenie, premena hornín, zvetrávanie mechanické, chemické geologické činitele, činnosť rušivá, tvorivá roztušovanie, prenášanie, usadzovanie, spevňovanie kras, krasové útvary povrchové, podzemné	Žiak vie/dokáže :	- vysvetliť závislosť organizmov od neživej prírody a vplyv organizmov na neživú prírodu na príkladoch, - diskutovať o význame nerastných surovín pre život človeka, - vytvoriť model stavby zemského telesa, porovnať sféry zemského telesa podľa zloženia a významu, pozorovaním zistiť odlišnosti medzi minerálmi a horninami, - identifikovať vybrané minerály a horniny, zdokumentovať výskyt minerálov alebo hornín v okolí školy, bydliska, - navrhnuť spôsob na zistenie fyzikálnych a chemických vlastností minerálov, - zrealizovať pozorovanie alebo pokus na zistenie fyzikálnych a chemických vlastností minerálov, - vyhodnotiť pozorovanie alebo pokus na zistenie fyzikálnych a chemických vlastností minerálov, - vyhľadať informácie o praktickom využití minerálov a hornín a ich výskyt na Slovensku, - kategorizovať horniny podľa znakov, - zdôvodniť vplyv geologických procesov na tvary zemského povrchu, na život organizmov, - zdokumentovať katastrofické geologické procesy vo svete i na Slovensku a ich následky, - navrhnuť projekt na poznávanie zaujímavosti neživej prírody na území Slovenska, - vysvetliť vznik a výskyt krasu a krasových útvarov.	
Dejiny Zeme / 5 hodín			

vek hornín, pomerný, skutočný, skameneliny, veduce skameneliny, geologické éry vývoj života, zmena zemskej kôry, klimatické zmeny	- modelovať proces vzniku skameneliny, - usporiadať skameneliny na ukážke podľa geologických ér, - zhodnotiť významné geologické procesy, ktoré prebiehali v jednotlivých geologických érach, - zostaviť tabuľku jednotlivých etáp vývoja prírody Slovenska s významnými geologickými procesmi a organizmami z konkrétneho obdobia. - zistiť informácie o vývoji prírody svojho okolia
Ekologické podmienky života / 11 hodín	
druh, prostredie, biotop biogénne prvky, faktory abiotické, biotické, prispôsobivosť, znášateľnosť, jedinec, populácia vlastností populácie, spoločensťvo, druhová rozmanitosť, štruktúra spoločensťva, producent, konzument, reducent ekosystém prírodný, umelý potravná sieť, pyramída rovnováha biologická, ekologická ekologické hospodárenie	Žiak vie/dokáže - demonštrovať na príklade prispôsobenie organizmov prostrediu, - porovnať rozsah nárokov organizmov na faktory prostredia na príkladoch, - identifikovať vonkajšie a vnútorné vzťahy populácií na príklade, - vytvoriť pojmovú mapu vzájomných vzťahov medzi populáciami, - zhotoviť jednoduchú koláž ľubovoľného spoločensťva, - zdokumentovať výskyt spoločensťiev rastlín a živočíchov v okolí školy alebo bydliska, - analyzovať umelý a prírodný ekosystém z hľadiska druhej rozmanitosti, - zhodnotiť dôsledky narušenia biologickej rovnováhy, - vytvoriť pojmovú mapu vzťahov a závislostí zložiek ekosystému, - zdôvodniť výhody ekologického hospodárenia v krajine.

PRAKTICKÉ AKTIVITY

Odporúčané námety praktických aktivít v 9.ročníku	• Poznávajú minerálov a hornín. Zisťovanie vlastností minerálov a hornín. • Rozlišovanie vyvetrených a premenených hornín. • Poznávajú a rozlišovanie usadených hornín. • Zisťovanie obsahu vápnika v horninách. • Minerály a horniny v okolí (školy, bydliska). • Príroda nášho okolia.
Námety na samostatné pozorovania (krátkodobé, dlhodobé)	• Pozorovanie rastu kryštálov kuchynskej soli. • Zistiť výskyt minerálov a hornín v okolí návštevou miestneho múzea (na vychádzke, exkurzii). • Spoločensť v okolí našej školy (bydliska). • Aký ekosystém je v našom okolí? • Prírodné a ekologické podmienky najbližšieho alebo širšieho okolia školy. • Zistiť čistotu ovzdušia v okolí. • Zistiť výskyt populácií rastlín v okolí.
Námety na tvorbu projektov	• Horniny v našej obci a jej okolí. • Skameneliny v našom okolí. • Osobitosť živej a neživej prírody v našom okolí. • Uplatňovanie hospodárskych ekologických prístupov v okolitej krajine.

Prierezové témy :

OZŽ – Ochrana života a zdravia
OSR – Osobný a sociálny rozvoj
ENV – Environmentálna výchova
MV – Mediálna výchova
MKV – Multikultúrna výchova
VMR - Výchova k manželstvu a rodičovstvu
TPaP – Tvorba projektu a prezentačné zručnosti

UČEBNICE

- Uhereková M. a kol., Biológia pre 5. ročník základných škôl, prvé vydanie, vydavateľstvo Expol Pedagogika, s.r.o., Bratislava, 2008, 108 str., ISBN 978-80-8091-130-0
- Uhereková M. a kol., Biológia pre 6. ročník základných škôl, prvé vydanie, vydavateľstvo Expol Pedagogika, s.r.o., Bratislava, 2009, 96 str., ISBN 978-80-8091-180-5
- Uhereková M. a kol., Biológia pre 7. ročník základných škôl a 2. ročník gymnázia s osemročným štúdiom, prvé vydanie, vydavateľstvo Expol Pedagogika, s.r.o., Bratislava, 2011, 135 str., ISBN 978-80-8091-221-5
- Kvasničková D. a kol., Biológia pre 4. ročník osemročných gymnázií, prvé vydanie, Slovenské pedagogické nakladateľstvo, Bratislava, 2001, 149 str., ISBN 80-08-03069-0

**UČEBNÉ OSNOVY A ŠTANDARDY
PRE ŠKOLSKÝ VZDELÁVACÍ PROGRAM
NA EVANJELICKOM LÝCEU, BRATISLAVA**

ISCED 2

Nižšie sekundárne vzdelávanie

**Evanjelická základná škola
Vzdelávacia oblasť: Človek a príroda**

**Predmet: Chémia
ISCED 2**

PREDMET: Chémia

Chémia - CHEM	7. ročník	8. ročník	9. ročník
Štátny vzdelávací program	2	2	1

CHARAKTERISTIKA PREDMETU

Predmet chémie vo vzdelávacej oblasti Človek a príroda svojim experimentálnym charakterom vyučovania umožňuje žiakom hlbšie porozumieť zákonitostiam chemických javov a procesov.

Obsah učiva tvoria poznatky o vlastnostiach a použití látok, s ktorými sa žiaci stretávajú v každodennom živote. Sú to predovšetkým tieto oblasti: chémie potravín a nápojov, kozmetiky, liečiv, čistiacich prostriedkov, atď. Zvlášť významné je, že pri štúdiu chémie špecifickými poznávacími metódami si žiaci osvojujú i dôležité spôsobilosti. Ide predovšetkým o rozvíjanie spôsobilosti objektívne a spoľahlivo pozorovať, experimentovať a merať, vytvárať a overovať hypotézy v procese riešenia úloh rôznej zložitosti. Organickou súčasťou učebného predmetu chémie je aj systém vhodne vybraných laboratórnych prác, ktorých správna realizácia si vyžaduje osvojenie si základných manuálnych zručností a návykov bezpečnej práce v chemickom laboratóriu. Na škole sa avšak laboratórium z priestorových dôvodov budovy nenachádza. Táto súčasť je teda nahradená interaktívnymi vyučovacími prostriedkami – prezentácie, videá, využitie interaktívnej tabule, a tak vizuálne nahrádzajú skutočné pokusy v limitovaných podmienkach budovy školy.

CIEĽ PREDMETU

Žiaci:

- sa zoznámia so základnými poznatkami o látkach dôležitých pre život,
- porozumejú chemickým javom a procesom,
- používajú odbornú terminológiu na opísanie chemických javov a procesov,
- rozumejú pokynom na realizáciu praktických činností a dokážu ich podľa návodu uskutočniť,
- plánujú a realizujú pozorovania, merania a experimenty,

- spracúvajú a vyhodnocujú údaje získané pri pozorovaní, meraní a experimentovaní,
- získavajú manuálne zručnosti, intelektové a sociálne spôsobilosti pri realizácii žiackych experimentov,
- osvojujú si a uplatňujú zásady bezpečnej práce s látkami,
- vyhľadávajú v dostupných zdrojoch poznatky o použití rôznych látok v priemysle, poľnohospodárstve a v živote z hľadiska významu pre človeka, vplyvu na životné prostredie a ľudské zdravie,
- využívajú poznatky a skúsenosti získané v predmete chémia pri ochrane zdravia a životného prostredia.

Skratky k prierezovým témam :

OZŽ – Ochrana života a zdravia
OSR – Osobný a sociálny rozvoj
ENV – Environmentálna výchova
MV – Mediálna výchova

MKV – Multikultúrna výchova
VMR - Výchova k manželstvu a rodičovstvu
TPaP – Tvorba projektu a prezentačné zručnosti

HODNOTENIE ŽIAKOV

V pedagogickej praxi uplatňujeme skúšanie písomné a ústne. Ústne odpovede sú hodnotené známku. Na písomné skúšanie používame : testy, pätminúťovky, pracovné listy, laboratórne práce.

Žiakov s problémami učenia hodnotíme individuálne. Polročné a koncoročné výsledky hodnotíme známkou.

Výkonový štandard		Obsahový štandard	Prierezové témy
Látky a ich vlastnosti			
Žiak na konci 7. ročníka základnej školy vie/dokáže: - získať návyky systematického pozorovania vlastností látok, určiť spoločné a rozdielne vlastnosti látok, - rozlíšiť základné piktogramy označujúce nebezpečné látky, roztriediť príklady látok na zmesi a chemicky čisté látky, - uviesť príklady rovnorodých a rôznorodých zmesí, - rozlíšiť pojmy roztok, rozpustená látka, rozpúšťadlo, - vypočítať hmotnostný zlomok zložky v roztoku; hmotnosť rozpustenej látky, rozpúšťadla a roztoku, - pripraviť roztoky daného zloženia podľa daného návodu, - pripraviť (jednoducho, bez výpočtu) nasýtený roztok, - dodržiavať zásady správneho a bezpečného zaobchádzania s laboratornými pomôckami, - realizovať postupy na oddeľovanie zložiek zmesí podľa návodu (usadzovaním, odparovaním, filtráciou, kryštalizáciou), - vysvetliť rozdiely medzi rôznymi		- pozorovanie vlastností látok: skupenstvo, farba, zápach, rozpustnosť, horľavosť na modelovej skupine látok (cukor, kuchynská soľ, piesok, modrá skalica, sklo, parafín, plast, voda, etanol – lieh, ocot) - príklady chemicky čistých látok a zmesí - rovnorodé a rôznorodé zmesi - roztoky: rozpúšťadlo, rozpustená látka - vodný roztok, nasýtený roztok - plynné a kvapalné roztoky, tuhé roztoky (zliatiny) - hmotnostný zlomok zložky v roztoku - základné laboratórne pomôcky a zariadenia - spôsoby oddeľovania zložiek zmesí: odparovanie, usadzovanie, kryštalizácia, filtrácia, destilácia - voda ako chemicky čistá látka (destilovaná voda) - voda ako zmes látok (minerálna, pitná, úžitková, odpadová) - úprava pitnej vody - čistenie odpadových vôd - vzduch ako zmes látok - zdroje znečistenia vzduchu: prach, výfukové plyny, splodiny horenia a priemyselné splodiny	OSR ENV

- druhmi vôd, - uviesť príklady rôznych druhov vôd, - posúdiť význam vody pre život z hľadiska príčin a dôsledkov ich znečistenia, - vysvetliť rozdiel medzi čistením odpadových vôd a úpravou pitnej vody, - skúmať vlastnosti rôznych druhov vôd, - modelovať jednoduchými pokusmi postupy čistenia vôd, - vymenovať základné zložky vzduchu, - chápať význam vzduchu pre život.	
---	--

Premeny látok

Žiak na konci 7. ročníka základnej školy vie/dokáže: - uviesť príklady prakticky dôležitých chemických reakcií, - rozlíšiť reaktanty a produkty v chemických reakciách, - uskutočniť podľa návodu jednoduché pokusy na chemické zlučovanie a chemický rozklad, - vymenovať príklady exotermických a endotermických reakcií známych zo života, - uskutočniť pokusy na meranie tepelných zmien pri chemických reakciách, - zaznamenať výsledky pokusov do tabuliek a interpretovať ich, - zdôvodniť zásady hasenia látok na modelových príkladoch zo života,	pozorovanie chemických dejov (chemická reakcia, reaktant, produkt) zákon zachovania hmotnosti chemické zlučovanie, chemický rozklad tepelné zmeny pri chemických reakciách (exotermické a endotermické reakcie) zápalná teplota horľavina požiar hasenie látok rýchlosť chemických reakcií príklady pomalých a rýchlych reakcií faktory ovplyvňujúce rýchlosť chemických reakcií	- ENV - OŽŽ
--	---	--

- dodržiavať zásady bezpečnej práce s horľavinami, - navrhnúť s pomocou učiteľa modelový pokus na hasenie, rozlíšiť pomalé a rýchle reakcie, - uskutočniť a vyhodnotiť experimenty o vplyve rôznych faktorov na rýchlosť chemickej reakcie.	
Zloženie látok	
Žiak na konci 8. ročníka základnej školy vie/dokáže: - rozlíšiť pojmy chemický prvok a chemická zlučenie, - rozlíšiť pojmy atóm, molekula a ión, - vysvetliť pozorované zmeny sprevádzajúce rozpúšťanie látok na základe poznania ich časticového zloženia, - pozorovať vlastnosti látok.	makroskopický pohľad na chemický čisté látky (chemický prvok, chemická zlučenie) mikroskopický pohľad na látky: časticový model látky (atóm, ión, molekula) stavba atómu a jeho model (elektrónový obal, jadro atómu, protón, neutrón, elektrón) symbolické vyjadrenie zloženia látok (značky a vzorce) pozorovanie vlastností iónových, kovalentných a kovových látok (lesk, tvrdosť, kujnosť, elektrická a tepelná vodivosť, magnetizmus) chemické väzby v niektorých látkach (kovalentná a iónová väzba)
Významné chemické prvky a zlučenia	
Žiak na konci 8. ročníka základnej školy vie/dokáže: - orientovať sa v periodickej tabuľke prvkov (ďalej len PTP), - vyvodí možné vlastnosti prvkov a ich zlučenia podľa ich umiestnenia v PTP, - uplatniť základné pravidlá názvoslovia halogenidov a oxidov	opis periodickej tabuľky prvkov (ďalej len PTP) vlastnosti látok a ich súvislosti s PTP vodík, kyslík (ozón) železo alkalické kovy (sodík, draslík) halogény (fluór, chlór, bróm, jód) vzácne plyny oxidy (oxid uhľnatý, oxid uhličitý, oxid siričitý, oxid sírový, oxid vápenatý, oxid kremičitý, oxidy dusíka)
	OŽZ ENV

- s využitím PTP, - porovnať vlastnosti vybraných oxidov, hydroxidov, kyselín a solí, - posúdiť vplyv vybraných oxidov, hydroxidov, kyselín a solí na životné prostredie, - uviesť príklady použitia vybraných oxidov, hydroxidov, kyselín a solí, - vysvetliť vznik skleníkového efektu a kyslých dažďov a ich vplyv na životné prostredie, - orientovať sa v stupnici pH, - určiť pomocou indikátora pH roztoku, - uviesť príklady využitia neutralizácie, - overiť prakticky priebeh, prejavy a výsledky neutralizačných a oxidačno-redukčných reakcií.	kyseliny (kyselina chlorovodíková, kyselina dusičná, kyselina uhličitá, kyselina sírová) hydroxidy (hydroxid sodný, hydroxid draselný, hydroxid vápenatý) solí (chlorid sodný, chlorid draselný, síran vápenatý, síran meďnatý, uhličitan sodný, uhličitan vápenatý, hydrogenuhličitan sodný) pozorovanie kyslých a zásaditých vlastností látok (indikátor, kyselina, zásada, neutralizácia, pH stupnica) pozorovanie oxidačných a redukčných vlastností látok (oxidačno-redukčné reakcie)	
Zlúčenie uhlíka Žiak na konci 9. ročníka základnej školy vie/dokáže: - rozlíšiť anorganické a organické látky, - realizovať jednoduché pokusy na rozlíšenie a identifikáciu anorganických a organických látok, - rozlíšiť najjednoduchšie uhľovodíky, - vymenovať prírodné zdroje uhľovodíkov, spôsob ich vzniku, získavania, spracovania a využitia, - vymenovať alternatívne zdroje energie a ich využívanie v súčasnosti, - rozlíšiť uhľovodíky a deriváty uhľovodíkov,	pozorovanie vlastností organických látok: správanie sa pri zahrievaní, rozpustnosť vo vode a v organických rozpúšťadlách, horľavosť, zloženie organických látok (najdôležitejšie prvky organických zlúčenín) stavba organických látok (štvorväzbovosť atómu uhlíka, uhlíkový reťazec, otvorený a uzavretý reťazec, jednoduchá, dvojité a trojitá väzba) vlastnosti a použitie najjednoduchších organických látok: nasýtené a nenasýtené uhľovodíky alkány (metán, etán, propán, bután) alkény (etén) alkíny (etín) prírodné zdroje uhľovodíkov uhľovodíky ako palivo deriváty uhľovodíkov (kyselina octová, metanol, etanol, acetón) vlastnosti a použitie prírodných látok (sacharidy, tuky, bielkoviny)	OŽ - ENV - MV - TPAP

- uviesť vlastnosti a použitie derivátov, - zdôvodniť negatívny vplyv a dôsledky pôsobenia metanolu, etanolu a acetónu na ľudský organizmus, - uviesť zdroje a význam prírodných látok, - vymenovať reaktanty a produkty fotosyntézy, - charakterizovať význam plastov, syntetických vlákien, čistiacich a pracích prostriedkov, - zrealizovať podľa vlastného návrhu pokusy na demonštrovanie pracích účinkov mydla, - uplatniť v praxi poznatky o látkach nebezpečných pre človeka a životné prostredie.	vlastnosti a použitie polymérov, polymerizácia (polyetylén), plasty, syntetické vlákna čistiace a pracie prostriedky vplyv látok na chemické procesy v živých organizmoch (vitamíny, liečivá, jedy, drogy)	
Vzduch vzduch ako zmes látok zdroje znečistenia vzduchu: prach, výfukové plyny, splodiny horenia a priemyselné splodiny	Žiak vie/dokáže : - vymenovať hlavné zložky vzduchu, skleníkové plyny (napr. oxid uhličitý), hlavné zdroje znečistenia ovzdušia (spaľovanie odpadov – potreba separovaného zberu), - poznať význam kyslíka pre živé organizmy, - poznať príčiny vzniku ozónovej diery a skleníkového efektu a ich následky pre našu planétu, význam ozónovej vrstvy, - chápať význam vzduchu pre život.	- ENV - OZŽ - MV - TPAP

**UČEBNÉ OSNOVY A ŠTANDARDY
PRE ŠKOLSKÝ VZDELÁVACÍ PROGRAM
na Evanjelickej základnej škole, BRATISLAVA**

ISCED 2

Nižšie sekundárne vzdelávanie

Vzdelávacia oblasť: Človek a príroda

**Predmet: Fyzika
ISCED 2**

ÚVOD

Vzdelávací štandard predmetu fyzika je pedagogický dokument, ktorý stanovuje nielen výkon a obsah, ale umožňuje aj rozvíjanie individuálnych učebných možností žiakov. Pozostáva z charakteristiky a cieľov predmetu, ktoré sa konkretizujú v štandarde.

Výkonový štandard predstavuje ucelený systém všeobecne formulovaných kognitívne odstupňovaných výkonov. Tieto výkony môže učiteľ bližšie špecifikovať, konkretizovať a rozvíjať v podobe ďalších učebných cieľov, učebných úloh, otázok či testových položiek s prihliadnutím na aktuálne kognitívne schopnosti žiakov.

K vymedzeným výkonom sa priraduje obsahový štandard, v ktorom je učivo štruktúrované podľa jednotlivých tematických celkov.

Stanovený učebný obsah môže učiteľ tvorivo modifikovať v rámci školského vzdelávacieho programu.

Vzdelávací štandard je koncipovaný tak, aby učiteľ nepredkladal žiakom len hotové poznatky, ale vytváral im primerané podmienky na aktívne osvojovanie vedomostí. Vytvára priestor, ktorý umožňuje žiakom manipulovať s konkrétnymi predmetmi, pozorovať javy, merať, vykonávať experimenty, vzájomne diskutovať, riešiť otvorené úlohy, praktické a teoretické problémy. Žiacke objavovanie, bádanie, skúmanie sú základnými prístupmi, ktoré umožňujú nielen osvojiť si nové vedomosti, ale aj základy spôsobilosti vedeckej práce a vytvárajú pozitívne postoje k vedeckému spôsobu poznávania sveta.

Výkony žiakov sa zameriavajú na experimentálne spôsobilosti v oblasti prírodných vied. Taktó orientovaný vzdelávací program si vyžaduje aktívnu účasť žiaka na získavaní vlastných poznatkov, čo podmieňuje výber špecifických metód a foriem práce na vyučovaní. Osvedčenou stratégiou je empirický model poznávania, ktorého súčasťou sú bádateľsky orientované aktivity. Učiteľ vzbudzuje u žiakov zvedavosť, vytvára v triede príležitosti na pozorovanie, meranie a experimentovanie. Podnecuje žiakov k hľadaniu informácií z vhodných zdrojov, vedie ich k aktívnej komunikácii a prezentácii výsledkov svojej práce.

CHARAKTERISTIKA PREDMETU

Výučba fyziky sa spolu s biológiou a chémiou podieľa na rozvíjaní prírodovednej gramotnosti žiaka tak, aby využíval nadobudnuté vedomosti, bol schopný klásť otázky a na základe dôkazov vyvodzoval závery, ktoré vedú k porozumeniu obsahu výučby prírodných vied.

Obsah výučby fyziky je postavený na overenej konštruktivistickej pedagogickej teórii, ktorá kladie pri budovaní fyzikálnych poznatkov dôraz na vlastnú žiacku skúsenosť s fyzikálnymi javmi a objektmi. Umožňuje to žiacke pokusy, reálne demonštrácie, priame merania a ich spracovanie. Postupne sa žiak vedie k formalizácii poznávaného obsahu, prípadne k matematickým vzťahom a k zovšeobecneniam v podobe teoretických pojmov.

Prostredníctvom tvorby vybraných fyzikálnych (často aj prírodovedných) pojmov sa rozvíjajú žiacke bádateľské spôsobilosti, najmä pozorovať, merať, experimentovať, spracovať namerané údaje tabelárnou a grafickou formou. Súčasťou týchto spôsobilostí sú aj manuálne a technické zručnosti žiaka, schopnosť formulovať hypotézy, tvoriť závery a zovšeobecnenia, interpretovať údaje a opísať ich vzájomné vzťahy.

Proces fyzikálneho vzdelávania uprednostňuje metódy a formy, ktoré sa podobajú prirodzenému postupu vedeckého poznávania. Vzhľadom na vek žiakov je to najmä už spomenutý empirický postup, pre ktorý je charakteristické riešenie problémov experimentálnou metódou aj s využitím informačno-komunikačných prostriedkov. Aktívna účasť žiaka sa zabezpečuje najmä riešením problémov a prácou v skupinách.

Žiak prostredníctvom fyzikálneho vzdelávania získa vedomosti potrebné aj k osobným rozhodnutiam v občianskych a kultúrnych záležitostiach, ktoré súvisia s lokálnymi aj globálnymi problémami ako sú zdravie, životné prostredie, technický pokrok a podobne. Rovnako dôležité je, aby pochopil kultúrne, spoločenské a historické vplyvy na rozvoj vedy a techniky.

Štandardy tohto vzdelávacieho programu určujú iba všeobecný základ pre všetkých žiakov. Ich splnenie nie je postačujúcou prípravou na maturitnú skúšku, je pre ňu len východiskom. Nadobudnutie vedomostí a zručností vymedzených v Cieľových požiadavkách na maturantov z fyziky vyžaduje špeciálne zameranú prípravu v rámci vhodne koncipovaných rozširujúcich hodín fyziky a voliteľných predmetov obsahovo a tematicky blízkech fyzike, ktoré škola ponúkne v školských vzdelávacích programoch hlavne v posledných dvoch ročníkoch.

CIELE PREDMETU

Oblasť: Svet/prírodovedné poznatky a myšlienky

Žiaci

- opíšu spôsoby, ktorými prírodné vedy pracujú,
- vyhodnotia zisky a nedostatky aplikácií vedy,
- diskutujú na tému etických a morálnych otázok vyplývajúcich z aplikácie vedy,
- diskutujú o tom, ako je štúdium vedy podmienené kultúrnymi vplyvmi,
- chápu, ako rôzne prírodovedné disciplíny vzájomne súvisia a ako súvisia s inými predmetmi,
- považujú vedu za aktívitu spolupráce,
- demonštrujú znalosť vedeckých faktov, definícií, zákonov, teórií, modelov,
- demonštrujú schopnosť používať vhodnú terminológiu, vrátane použitia symbolov.

Oblasť: Komunikácia

Žiaci vyjadrujú myšlienky, argumenty, praktické skúsenosti z pozorovania

- použitím vhodného slovníka a jazyka,
- použitím grafov a tabuliek,
- použitím vhodného formátu laboratórneho protokolu,
- použitím digitálnych technológií (určených školským vzdelávacím programom).

Oblasť: Prírodovedné bádanie/vykonávanie experimentov

Žiaci

- formulujú problém vo forme otázky, ktorá môže byť zodpovedaná experimentom,

- formulujú hypotézu,
- testujú hypotézu v podmienkach riadenia jednej nezávisle premennej veličiny,
- plánujú experiment,
- naznačia záver konzistentný s realizovaným experimentom, komentujú chyby merania,
- vyhodnotia celkový experiment vrátane použitých postupov,
- postupujú podľa slovných i písaných inštrukcií,
- vyberú a bezpečne použijú experimentálnu zostavu, materiál, techniku vhodnú na meranie,
- vykonajú experiment bezpečne, zaznamenajú údaje z pozorovania a merania,
- použijú vhodné nástroje a techniku na zber dát,
- spolupracujú v skupine rovesníkov zostavenej učiteľom.

Oblasť: Spracovanie dát

Žiaci

- riešia úlohy s úplne definovaným problémom, ako aj úlohy s neúplne definovaným problémom a neúplne definované úlohy,
- organizujú, prezentujú a vyhodnocujú dáta rôznymi spôsobmi,
- transformujú dáta prezentované jednou formou do inej formy vrátane matematických výpočtov, grafov, tabuliek,
- identifikujú trendy v dátach,
- vytvárajú predpovede založené na dátach,
- naznačujú závery založené na dátach,
- odhadujú dáta na základe vlastnej skúsenosti,
- použijú poznatky na vysvetlenie záverov.

VZDELÁVACÍ ŠTANDARD PRE 6. ROČNÍK

Skúmanie vlastností kvapalín, plynov, pevných látok a telies

40 hodín

Výkonový štandard	Obsahový štandard	Prierezové témy
Žiak vie/dokáže ✓ opísať pozorované javy pri skúmaní vlastností látok a telies, ✓ overiť jednoduchým experimentom vybrané vlastnosti kvapalín, plynov a pevných telies, ✓ rozlíšiť merateľné a nemerateľné vlastnosti látok a telies, ✓ odmerať hmotnosť, dĺžku, objem telesa vhodne vybraným meradlom, spresňovať merania opakovaním merania a vypočítaním priemeru z nameraných hodnôt, ✓ zaznamenať namerané údaje správnym zápisom, ✓ prezentovať výsledky pozorovania a merania pred spolužiakmi, ✓ rozlíšiť termíny fyzikálna veličina, značka fyzikálnej veličiny, jednotka, značka jednotky, ✓ zostrojiť graf lineárnej závislosti a zistiť hodnoty z grafu, ✓ použiť postup riešenia problémov: predpoklad – experiment – potvrdenie/nepotvrdenie predpokladu, ✓ rozlíšiť termíny látka a teleso, ✓ porovnať a určiť spoločné a rozdielne vlastnosti kvapalín, plynov, pevných látok a telies, ✓ vytvoriť a prezentovať projekt primeraný obsahu vyučovania.	vlastnosti kvapalín: nestlačiteľnosť, tekutosť, deliteľnosť účinky pôsobenia vonkajšej sily na hladinu kvapaliny v uzavretej nádobe, Pascalov zákon využitie vlastností kvapalín meranie objemu kvapalného telesa odmerným valcom, kalibrácia objemu, značka V, jednotky objemu ml, l vlastnosti plynov: stlačiteľnosť, tekutosť, rozpínanosť, deliteľnosť využitie vlastností plynov tekutosť ako spoločná vlastnosť kvapalín a plynov fyzikálna veličina, značka fyzikálnej veličiny, jednotka fyzikálnej veličiny, značka jednotky látka a teleso, vlastnosti pevných látok a telies: krehkosť, tvrdosť, pružnosť, deliteľnosť meranie hmotnosti pevných, kvapalných a plyných telies hmotnosť, značka m, jednotky hmotnosti g, kg, t odhad dĺžky, meradlo, stupnica meradla (najmenší dielik, rozsah) dĺžka, značka d, jednotky dĺžky mm, cm, dm, m, km objem pevných telies, jednotky objemu cm^3, dm^3, m^3, určenie objemu pravidelných telies (kocka, kváder) výpočtom, určenie objemu nepravidelných telies pomocou odmerného valca rozdielne a spoločné vlastnosti kvapalín, plynov a pevných telies	ENV

Výkonový štandard	Obsahový štandard	Práctvné úlohy
Žiak vie/dokáže ✓ riešiť problémy postupom: formulovanie problému – vyslovenie hypotézy – realizácia pokusov a meraní – spracovanie, posúdenie a interpretovanie výsledkov pokusov a meraní, ✓ prezentovať výsledky pozorovania a merania pred spolužiakmi, ✓ určiť hustotu pevných telies a kvapalín z nameraných hodnôt ich hmotnosti a objemu, ✓ zostrojiť graf závislosti hmotnosti od objemu pre telesá z homogénnej látky, ✓ vyhladať hodnoty hustoty látok v tabuľkách, ✓ riešiť úlohy s využitím vzťahu pre výpočet hustoty, ✓ vysvetliť vybrané javy správania sa telies v kvapalinách a plynoch pomocou hustoty, ✓ vytvoriť a prezentovať projekt, v ktorom tvorivo využije získané poznatky.	plávajúce, vznášajúce a potápanie sa telies vo vode, meranie ich hmotnosti a objemu hustota, značka ρ, jednotka hustoty g/cm^3, vzťah $\rho = m/V$ vzťah medzi objemom a hmotnosťou telies zhodových z rovnakej látky hustota kvapalín vytlačený objem kvapaliny plávajúcimi telesami a potápanými sa telesami porovnanie hmotnosti telies plávajúcich v kvapaline s hmotnosťou telies vytláčenej kvapaliny porovnanie hmotnosti potápaných sa telies s hmotnosťou telies vytláčenej kvapaliny vplyv teploty na hustotu správanie sa telies (bublinky) vo vzduchu a v plyne s väčšou hustotou ako má vzduch hustota plynov	TPZ

VZDELÁVACÍ ŠTANDARD PRE 7. ROČNÍK

Teplota. Skúmanie premien skupenstva látok

Teplota. Skúmanie premien skupenstva látok		16 hodín	Prierezové témy
Žiak vie/dokáže	Výkonový štandard	Obsahový štandard	
✓ opísať pozorované javy pri skúmaní premien skupenstva látok,	meranie teploty, modelovanie zariadenia Celsiusiho teplomera, kalibrácia teplomera	meranie teploty, modelovanie zariadenia Celsiusiho teplomera, kalibrácia teplomera	
✓ navrhnuť k meraniam tabuľku,	teplota, značka t , jednotka teploty $^{\circ}\text{C}$	teplota, značka t , jednotka teploty $^{\circ}\text{C}$	
✓ zaznamenať časový priebeh teploty pri premenách skupenstva látok do tabuľky a grafu, analyzovať záznamy z meraní,	meranie času, meranie teploty v priebehu času, graf závislosti teploty od času, využitie PC pri zostrojení grafov	meranie času, meranie teploty v priebehu času, graf závislosti teploty od času, využitie PC pri zostrojení grafov	
✓ objaviť z výsledkov experimentu faktory ovplyvňujúce vyparovanie (počiatočná teplota, veľkosť voľného povrchu kvapaliny, prúdenie vzduchu),	čas, značka t , jednotky času s, min, h	čas, značka t , jednotky času s, min, h	
✓ objaviť z výsledkov experimentu rozdiel medzi vyparovaním a varom, charakteristiky varu,	premena kvapaliny na plyn, vyparovanie, podmienky vyparovania, vlhkomer	premena kvapaliny na plyn, vyparovanie, podmienky vyparovania, vlhkomer	
✓ modelovať experimentom zostrojenie teplomera, vznik dažďa,	var, teplota varu, graf závislosti teploty od času pri varení vody, tlak vzduchu a teplota varu	var, teplota varu, graf závislosti teploty od času pri varení vody, tlak vzduchu a teplota varu	
✓ vyhľadať hodnoty teploty varu, teploty topenia (tuhnutia) látok v tabuľkách,	premena vodnej pary na vodu, kondenzácia, teplota rosného bodu	premena vodnej pary na vodu, kondenzácia, teplota rosného bodu	ENV
✓ zrealizovať a vyhodnotiť meteorologické pozorovania a merania,	destilácia, modelovanie dažďa	destilácia, modelovanie dažďa	ENV
✓ prezentovať výsledky aktivít pred spolužiakmi.	premena pevnej látky na kvapalnú, kvapalnej látky na pevnú, topenie	premena pevnej látky na kvapalnú, kvapalnej látky na pevnú, topenie	ENV
	tuhnutie, teplota topenia a tuhnutia pre kryštalické a amorfne látky, graf závislosti teploty od času pri topení a tuhnutí meteorologické pozorovania	tuhnutie, teplota topenia a tuhnutia pre kryštalické a amorfne látky, graf závislosti teploty od času pri topení a tuhnutí meteorologické pozorovania	ENV

Teplo

17 hodín

Výkonový štandard	Obsahový štandard	Prierezové témy
Žiak vie/dokáže ✓ opísať historický prístup k chápaniu pojmu teplo, ✓ overiť experimentom fyzikálnu vlastnosť látok – tepelná vodivosť; ✓ opísať šírenie tepla vedením, prúdením, žiarením, ✓ opísať využitie tepelných vodičov a tepelných izolantov v praxi, ✓ dodržať podmienky experimentu, ✓ odhadnúť výslednú teplotu pri výmene tepla medzi horúcou a studenou vodou, ✓ overiť experimentom odovzdávanie tepla kovmi vode, objaviť z výsledkov experimentu faktory ovplyvňujúce veľkosť prijatého a odovzdaného tepla, ✓ vyhladať hodnoty hmotnostnej tepelnej kapacity látok v tabuľkách, ✓ riešiť úlohy s využitím vzťahu pre výpočet tepla, ✓ overiť postup stanovenia energetickej hodnoty potravín (napríklad spaľovaním) ✓ získať informácie o energetickej hodnote potravín, ✓ posúdiť negatívne vplyvy spaľovacích motorov na životné prostredie a spôsoby eliminácie týchto vplyvov.	historické aspekty chápania pojmu teplo, staršia jednotka tepla kcal teplo a pohyb častíc látky, teplota šírenie tepla vedením, prúdením a žiarením tepelné vodiče a tepelné izolanty odovzdávanie a prijímanie tepla telesom, kalorimeter výsledná teplota pri výmene tepla medzi horúcou a studenou vodou výsledná teplota pri odovzdávaní tepla horúcimi kovmi (Cu, Al, Fe) vode, rozdiel dvoch teplôt (Δt) tepelná rovnováha hmotnostná tepelná kapacita, značka c, jednotka $J/kg^{\circ}C$ teplo, značka Q, jednotka tepla J, vzťah $Q = c \cdot m \cdot \Delta t$ teplo a premeny skupenstva energetická hodnota potravín	ENV

VZDELÁVACÍ ŠTANDARD PRE 8. ROČNÍK

Svetlo

23 hodín

Výkonový štandard	Obsahový štandard	Prierezové témy
Žiak vie/dokáže ✓ overiť experimentom premenu svetla na teplo a vypočítať vzniknuté teplo, ✓ porovnať zdroje svetla – Slnko a žiarovku z hľadiska šírenia svetelných lúčov, ✓ overiť experimentom priamočiare šírenie svetla, ✓ rozlíšiť termíny – odrazené, prepustené a absorbované svetlo, ✓ overiť experimentom rozklad svetla na spektrum, ✓ overiť experimentom skladanie farebných svetelných lúčov, ✓ navrhnuť a zrealizovať experiment na dôkaz platnosti zákona odrazu svetla, ✓ navrhnuť a zrealizovať experiment na dôkaz platnosti zákona lomu svetla, ✓ znázorniť obraz predmetu vytvorený spojkou a rozptylkou, ✓ vysvetliť princíp použitia okuliarov pri korekcii chýb oka, ✓ určiť aplikácie základných zákonov optiky v technickej praxi, ✓ tvoriť nové informácie z pozorovaní a zovšeobecniť závery, ✓ vytvoriť a prezentovať projekt, v ktorom tvorivo využije získané informácie a správne cituje zdroje informácií.	svetelná energia a jej premena na teplo, výpočet tepla svetelný lúč, rovnobežné a rozbiehavé svetelné lúče zdroj svetla, Slnko a žiarovka ako zdroje svetla dôkazy priamočiareho šírenia svetla odrazené, prepustené a absorbované svetlo, rozklad svetla, farby spektra absorbovanie a odraz farieb spektra povrchmi rôznej farby, svetlo a fotosyntéza skladanie farebných svetelných lúčov odraz svetla, zákon odrazu lom svetla, zákon lomu, vznik dúhy zobrazovanie šošovkami optické prístroje – lupa, fotoaparát chyby oka, okuliare svetelné znečistenie	TPZ

Výkonový štandard	Obsahový štandard	Prierezové témy
Žiak vie/dokáže ✓ vysvetliť silu ako mieru vzájomného pôsobenia telies, ✓ odmerať silu vhodne vybraným silomerom, určiť jeho rozsah a chybu merania, ✓ znázorniť silu a určiť telesá, na ktoré tieto sily pôsobia, ✓ skladať sily pôsobiace na teleso v jednej priamke, ✓ objaviť praktickou činnosťou rovnováhu na páke, ✓ určiť ťažisko vybraných telies a chápať jeho význam, ✓ rozlíšiť termíny tlaková sila a tlak, ✓ riešiť úlohy s využitím vzťahu pre výpočet tlaku, ✓ riešiť úlohy s využitím vzťahu pre výpočet hydrostatického tlaku, ✓ analyzovať situácie, v ktorých sa prejavujú účinky trenia, ✓ zmerať silomerom veľkosť trecej sily vo vybraných situáciách, ✓ zostrojiť graf závislosti dráhy od času pre rovnomerný pohyb, ✓ zostrojiť graf závislosti rýchlosti od času pre rovnomerný pohyb, ✓ zistiť hodnoty (rýchlosť, čas, dráha) z grafu, interpretovať grafické závislosti rýchlosti od času a dráhy od času pre rôzne pohyby, ✓ riešiť úlohy s využitím vzťahov pre rovnomerný pohyb, ✓ riešiť úlohy s využitím vzťahu pre výpočet mechanickej práce, ✓ vysvetliť na príkladoch vzťah medzi mechanicou prácou a teplom, medzi mechanicou prácou a polohovou alebo pohybovou energiou telesa, ✓ vysvetliť na jednoduchých príkladoch vzájomnú premenu foriem energie a zákon zachovania energie, ✓ vytvoriť a prezentovať projekt, v ktorom tvorivo využije získané informácie a správne cituje zdroje informácií.	vzájomné pôsobenie telies, sila, značka F, jednotka sily N gravitačná sila, značka F_g, vzťah na výpočet sily, ktorou Zem priťahuje telesá pri svojom povrchu $F_g = g \cdot m$, gravitačné zrýchlenie, značka g, gravitačné pole meranie sily, silomer, kalibrácia silomera, chyba merania skladanie síl, rovnováha síl, otáčavé účinky sily ťažisko telesa a jeho určenie tlaková sila, tlak, značka p, jednotky tlaku Pa, hPa, kPa, MPa, vzťah $p = F / S$ hydrostatický tlak, značka p_h, vzťah $p_h = h \cdot \rho \cdot g$ atmosférický tlak, barometer, normálny atmosférický tlak trenie, treća sila, meranie veľkosti trecej sily pohyb telesa, pohyb rovnomerný a nerovnomerný rýchlosť rovnomerného pohybu, značka v, jednotky rýchlosti m/s, km/h, km/s; vzťah $v = s / t$, priemerná rýchlosť v_p dráha rovnomerného pohybu, značka s, vzťah $s = v \cdot t$ grafické znázornenie rýchlosti a dráhy pohybu v čase mechanická práca, značka W, jednotka práce J, vzťah $W = F \cdot s$ výkon, značka P, jednotky výkonu W, kW, MW pohybová energia telesa, značka E_k, jednotky pohybovej energie J, kJ, MJ polohová energia telesa, značka E_p, jednotky polohovej energie J, kJ, MJ, vzťah $E_p = m \cdot g \cdot h$ vzájomná premena pohybovej a polohovej energie telesa, zákon zachovania mechanickej energie energia v prírode	ENV ENV ENV, ENV

VZDELÁVACÍ ŠTANDARD PRE 9. ROČNÍK

Magnetické a elektrické javy. Elektrický obvod

Výkonový štandard	Obsahový štandard	Prieerezové témy
Ziakové dokážu ✓ zovšeobecniť na základe experimentálnej skúsenosti vlastnosti magnetu, ✓ vysvetliť princíp určovania svetových strán kompasom, ✓ zovšeobecniť na základe experimentálnej skúsenosti elektrické vlastnosti látok, ✓ vysvetliť prenos elektrického náboja na elektroskope, ✓ overiť experimentom, či je látka vodičom elektrického prúdu, ✓ zakresliť elektrický obvod pomocou schematických značiek, ✓ zapojiť elektrický obvod podľa schémy, ✓ vysvetliť na základe časticovej stavby látok vedenie elektrického prúdu v kovoch, ✓ odmerať veľkosť elektrického prúdu a elektrického napätia v elektrickom obvode, ✓ zostrojiť z nameraných hodnôt graf závislosti prúdu od napätia pre rezistor, ✓ riešiť úlohy s využitím Ohmovho zákona, ✓ navrhnuť a zrealizovať meranie na dôkaz závislosti elektrického odporu od vlastností vodiča, ✓ riešiť kvalitatívne úlohy týkajúce sa elektrických obvodov so spotrebičmi zapojenými za sebou a vedľa seba, ✓ rozlíšiť termíny elektrická práca, elektrický výkon a poznať ich praktické využitié, ✓ navrhnuť a zrealizovať experiment na dôkaz magnetického poľa v okolí vodiča (cievky) s prúdom, ✓ poznať využitié tohto javu, ✓ vysvetliť na základe časticovej stavby látok vedenie elektrického prúdu v kvapalinách a plynnoch, poznať praktické využitié tohto vedenia, ✓ rešpektovať pravidlá bezpečnosti pri práci s elektrickým napätím ✓ spotrebičmi a pravidlá ochrany pred bleskom,	33 hodín Obsahový štandard magnet a jeho vlastnosti, magnetické pole Zem ako magnet, kompas stavba atómu – jadro a obal atómu, protón, neutrón, elektrón zelektrizovanie telies, elektrický náboj kladný a záporný elektrické pole elektroskop, elektrometer elektrický obvod, časti elektrického obvodu, znázornenie elektrického obvodu schematickými značkami elektrické vodiče a elektrické izolanty z pevných látok elektrický prúd v kovovom vodiči, tepelné účinky prúdu žiarovka a história jej vynálezu elektrický prúd, značka I, jednotky elektrického prúdu A, mA, μA meranie elektrického prúdu, ampérmeter elektrické sily a elektrické pole vo vodiči elektrické napätie, značka U, jednotky elektrického napätia V, kV meranie elektrického napätia, voltmeter Ohmov zákon $I = U / R$, elektrický odpor vodiča, značka R, jednotky elektrického odporu Ω, $k\Omega$, $M\Omega$ meranie elektrického odporu rezistora graf závislosti elektrického prúdu od elektrického napätia závislosť elektrického odporu od vlastností vodiča, reostat zapojenie spotrebičov v elektrickom obvode za sebou zapojenie spotrebičov v elektrickom obvode vedľa seba elektrická práca, značka W, jednotky elektrickej práce J, kWh elektrický príkon, značka P, jednotky elektrického príkonu W, kW, MW magnetické pole v okolí vodiča a cievky s prúdom, elektromagnet vedenie elektrického prúdu v kvapalinách, zdroje elektrického vedenia elektrického prúdu v plynnoch	ENV ENV