REÁLNÉ GYMNÁZIUM A ZÁKLADNÍ ŠKOLA MĚSTA PROSTĚJOVA, STUDENTSKÁ UL. 2

PŘÍLOHA Č. 8

ŠKOLNÍHO VZDĚLÁVACÍHO PROGRAMU PRO

REÁLNÉ GYMNÁZIUM

PŘÍRODNÍ VĚDY PRO 21. STOLETÍ

ÚPRAVA UČEBNÍHO PLÁNU RG

DALŠÍ VZDĚLÁVACÍ AKTIVITY

3. VOLITELNÝ PŘEDMĚT
SEMINÁŘ A CVIČENÍ Z FYZIKY

PLATNOST OD 1. 9. 2020

PROJEDNÁNO V PEDAGOGICKÉ RADĚ DNE 23. ČERVNA 2020
PROJEDNÁNO VE ŠKOLSKÉ RADĚ DNE 23. ČERVNA 2020

Reálné gymnázium a základní škola města Prostějova, Studentská ul. 2

PŘÍLOHA č. 8
Školního vzdělávacího programu pro Reálné gymnázium
Přírodní vědy pro 21. století

Č.j.: RGaZS/418/2020
Spisový znak: 1.1.1
Skartační znak: A10
Vypracoval: RNDr. Petr Janeček, zástupce ředitele školy pro RG
Schválil: RNDr. Ing. Rostislav Halaš, ředitel školy
Pedagogická rada projednala dne: 23. 6. 2020
Školská rada schválila dne: 23. 6. 2020
Dokument nabývá účinnosti dne: 1. 9. 2020

V Prostějově 23. 6. 2020

……..
RNDr. Ing. Rostislav Halaš

Pokud jsou v dokumentu používány pojmy žák, učitel aj., rozumí se tím pedagogická kategorie nebo označení profesní skupiny, tj. žák i žákyně, učitel i učitelka atd.

OBSAH:

4. Učební plán

4.1 Učební plán 3
4.2 Komentář k učebnímu plánu 4

5. Učební osnovy

- Další vzdělávací aktivity: 3. volitelný předmět
  5.36 Seminář a cvičení z fyziky 5

4. Učební plán pro obory 79-41-K/41 a 79-41-K/61

Platnost od 1. 9. 2020

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	**Vzdělávací oblast**	Zkratka předmětu	**Vyučovací předmět**	**Nižší gymnázium**							**Vyšší gymnázium**										
2				**1. roč**	+	**2. roč**	+	ŠUP	+	1/2 RUP	**1. roč**	+	**2. roč**	+	**3. roč**	+	**4. roč**	+	ŠUP	+	RUP
3	Jazyk a jazyková komunikace	CJ	Český jazyk a literatura	**4**	1	**5**	1	9	2	7,5	**3**		**3**		**3**		**3**		12	0	12
4		ZK	Základy komunikace														**1**	1	1	1	
5		AJ	Anglický jazyk	**4**	4	**4**	4	8	8	6	**3**	3	**3**	3	**3**	3	**3**	3	12	12	12
6		NJ, RJ	Další jazyk (německý, ruský)	**3**	3	**3**	3	6	6		**3**	3	**3**	3	**3**	3	**3**	3	12	12	12
7	Matamatika a její aplikace	M	Matematika	**4**	1	**5**	1	9	2	7,5	**4**	1	**4**	1	**5**	1	**4**	1	17	4	10
8	Člověk a příroda	F	Fyzika	**2**	1	**2**		4	1		**3**	1	**3**	1	**3**	1	**3**		12	3	
9		CH	Chemie	**2**		**2**		4	0	10,5	**2**		**2**		**2**	1	**2**		8	1	
10		BI	Biologie	**2**		**2**		4	0		**3**	1	**2**		**2**		**3**		10	1	36
11		G	Geografie	**1**		**2**		3	0		**2**		**1**		**2**				5	0	
12	Člověk a společnost	ZSV	Základy společenských věd	**1**		**1**		2	0	5,5	**2**		**2**		**2**		**2**		8	0	
13		D	Dějepis	**2**		**2**		4	0		**2**		**2**		**2**				6	0	
14	Člověk a svět práce							0	0	1,5										0	
15	Člověk a zdraví	TV	Tělesná výchova	**2**	2	**2**	2	4	4	5	**2**	2	**2**	2	**2**	2	**3**	3	9	9	8
16			Vých. ke zdraví					0	0											0	
17	Umění a kultura	HV	Hudební výchova	**1**		**1**		2	0	5	**2**	2	**2**	2					4	4	4
18		VV	Výtvarná výchova	**2**		**1**		3	0												
19	Informační a komunikační technologie	IVT	Informatika a výpočetní technika	**2**	2			2	2	0,5	**2**	2	**2**	2					4	4	4
20	Další vzděl. aktivity	V1	1. volitelný předmět							15			**2**	2	**2**	2	**2**	2	6	6	8
21		V2	2. volitelný předmět												**2**	2	**2**	2	4	4	
22		V3	3. volitelný předmět														**2**	2	2	2	
23	Celkem hod. týdně			**32**	**14**	**32**	**11**	**64**	**25**	**64**	**33**	**15**	**33**	**16**	**33**	**15**	**33**	**17**	**132**	**63**	106+ 26 disp
24	Celkem včetně dělení		**479**	**46**		**43**		**89**			**48**		**49**		**48**		**50**		**195**		132
25	Průřezová témata	projekty, začlenění		všechny předměty		všechny předměty					všechny předměty		všechny předměty		všechny předměty		všechny předměty				

Komentář k učebnímu plánu

Vzdělávací obor **Výchova ke zdraví** je na nižším gymnáziu zařazen do učiva biologie (dle RVP ZV je učivo rozloženo na 4 roky). Na vyšším gymnáziu je zařazen v předmětech Biologie, Tělesná výchova a Chemie.
Vzdělávací obor **Geologie** je na vyšším gymnáziu zařazen do předmětu Geografie.

B20: V1 (student volí jeden z následujících seminářů): Matematicko-fyzikální seminář, Biologicko-chemický seminář
B21: V2 (student volí jeden předmět) Nabídka se každoročně aktualizuje dle zájmu studentů
B22: V3 (student volí jeden předmět): Nabídka bude každoročně aktualizována dle zájmu studentů
C24: Celkový počet vyučovacích hodin všech tříd RG včetně dělených
D08: Přejímá 0,5 hod, Člověk a svět práce, Práce s laboratorní technikou
D09: Přejímá 0,5 hod, člověk a svět práce, práce s laboratorní technikou
D10: Přejímá 0,5 hod, výchova ke zdraví, vztahy mezi lidmi a formy soužití, změny v životě člověka a jejich reflexe, zdraví způsob života a péče o zdraví
D14: F, CH: Práce s laboratorní technikou, IVT: Využití digitálních technologií
D16: BI: Výchova ke zdraví, vztahy mezi lidmi a formy soužití, změny v životě člověka a jejich reflexe
D19: Přejímá vzděl. oblast člověk a svět práce
E02: Nárůst dělením
F08: Přejímá Člověk a svět práce, Práce s laboratorní technikou
F09: Přejímá Člověk a svět práce, Práce s laboratorní technikou
F10: Přejímá 0,5 hod, Výchova ke zdraví, rizika ohrožující zdraví a jejich prevence, hodnota a podpora zdraví, osobní sociální rozvoj
F12: Přejímá 0,5 hod, člověk a svět práce, svět práce
F16: BI: výchova ke zdraví, rizika ohrožující zdraví a jejich prevence, hodnota a podpora zdraví, osobní a sociální rozvoj
G02: Nárůst dělením
H24: Celkem hodin včetně dělení na nižším gymnáziu
I02: Nárůst dělením
J20: 6 hodin na druhý cizí jazyk, ostatní hodiny - dotace předmětů
K10: Člověk a zdraví, + vyšší G
K11: Obsahuje celý vzdělávací obor Geologie.
K12: Přejímá, Člověk a svět práce
K14: Přesun do ZSV
K17: Student volí pouze jeden z předmětů HV/VV na dva roky
L02: Nárůst dělením
M09: Přejímá Člověk a zdraví, návykové látky, osobní bezpečí
M12: Přejímá, člověk a svět práce
M14: Přesun do ZSV
M19: Přejímá část člověk a svět práce, využití digitálních technologií
N02: Nárůst dělením
O09: Člověk a zdraví, návykové látky, osobní bezpečí, ochrana člověka za mimořádných událostí, + vyšší G
O12: Přejímá, člověk a svět práce
O14: Přesun do ZSV
P02: Nárůst dělením
Q10: Přejímá Člověk a zdraví, péče o zdraví, zdravá výživa, partnerství, rodičovství a výchova k odpovědnému sexuálnímu chování, + vyšší G
Q12: Přejímá Člověk a svět práce
Q14: Přesun do ZSV
Q15: Přejímá 1 hodinu Člověk a zdraví, činnosti ovlivňující zdraví, pohyblivé dovednosti, činnosti podporující pohyblivé učení
Q16: Přesun do TV, zdravý způsob života a péče o zdraví, vztahy mezi lidmi a formy soužití, změny v životě člověka a jejich reflexe, rizika ohrožující zdraví a jejich prevence, ochrana člověka za mimořádných událostí
R02: Nárůst dělením
S24: Celkem hodin včetně dělení na vyšším gymnáziu
T02: Nárůst dělením
N20, P20-21, R20-22: Skupiny volitelných předmětů vznikají i spojením žáků z paralelních tříd v ročníku. Jejich celkový počet v daném ročníku a v daném školním roce není pevně stanoven, ale závisí na aktuální nabídce předmětů, zájmu studentů a zohlednění požadavků na bezpečnost a ochranu zdraví žáků, didaktickou a metodickou náročnost předmětu, specifika žáků se speciálními vzdělávacími potřebami a žáků nadaných, charakter osvojovaných vědomostí a dovedností, požadavky na prostorové a materiální zabezpečení výuky stanovené RVP, a na efektivitu vzdělávacího procesu z hlediska stanovených cílů vzdělávání i z hlediska ekonomického.

5.36 Učební osnovy: Seminář a cvičení z fyziky

Zpracování osnov předmětu Seminář a cvičení z fyziky koordinoval Mgr. Petr Spisar.

Časová dotace:

Vyšší gymnázium: 6. N 2 hodiny 4.V 2 hodiny

Celková dotace: 2 hodiny

Charakteristika předmětu

Na povinné hodiny fyziky navazuje ve čtvrtém ročníku vyššího gymnázia jednoletý volitelný fyzikální seminář. Náplní předmětu je opakování učiva prvních tří ročníků vyššího gymnázia a prohloubení praktických dovedností při měření fyzikálních úloh. Těžiště výuky spočívá v přípravě k maturitě a v aktivním osvojení strategie řešení fyzikálních úloh, v ovládnutí nástrojů potřebných pro vysokoškolské studium i běžný život, v pěstování schopnosti aplikace.

Seminář je zaměřen na prohloubení učiva a řešení fyzikálních úloh. Studenti jsou vedeni k získání jistoty při jejich řešení, což je nezbytné pro úspěšné zvládnutí maturity a přijímacích zkoušek.

Cíle předmětu

Je kladen důraz na shrnutí poznatků z fyziky získaných v běžných hodinách, jejich aktualizaci o poslední poznatky vědy, prohloubení praktických dovedností při měření fyzikálních úloh a systematickou přípravu studentů k maturitní zkoušce a přijímacím zkouškám na vysoké školy. Seminář se věnuje jednotlivým maturitním okruhům.

Výchovné a vzdělávací strategie

Výuka probíhá převážně frontálně. Skupinová práce je realizována především v laboratorních pracích. Problémové vyučování je využíváno při řešení fyzikálních příkladů a při diskuzi nad výsledkem.

Klíčové kompetence:

Kompetence k učení

- Student si osvojuje fyzikální pojmy a odbornou terminologii.
- Aktivně řeší fyzikální úkoly a problémy.
- Vyhledává a třídí informace, uvádí do souvislosti nově nabyté poznatky s praxí.

Kompetence k řešení problému

- Student navrhuje postupy a řešení, diskutuje o nich.
- Vnímá a rozpozná problém a hledá nejvhodnější způsob řešení.
- Učitel vede žáky k využívání náčrtů a schémat, odvozuje některé vzorce a podporuje jejich odvozování i během řešení úloh.

Kompetence komunikativní

- Student si osvojuje odbornou terminologii.
- vyjadřuje se věcně a srozumitelně, komentuje svůj postup řešení u tabule.
- Využívá tabulek a další informační technologie.

Kompetence sociální a personální

- Student posiluje své sebevědomí.

- Respektuje pravidla práce v týmu a sám ovlivňuje kvalitu společné práce.
- Učitel oceňuje studenty, kteří se dovedou zeptat na nejasnost a problém.

Kompetence občanské

- Učitel orientačním zkoušením a testy ověřuje soustavnou přípravu žáků na výuku
- Využívá domácí přípravu žáků ve vyučovacích hodinách.

Kompetence pracovní

- Učitel dbá dodržování vymezených pravidel při používání školních pomůcek a elektrických přístrojů.
- Při každé praktické činnosti žáků vyžaduje dodržování předepsaných postupů.
- Student dokáže zhodnotit výsledky své práce; hledá vlastní řešení nebo pracuje podle předem stanovených postupů.

5.36 Učební osnovy: Seminář a cvičení z fyziky

MĚSÍC	VÝSTUP	UČIVO	PRŮŘEZOVÁ TÉMATA MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZTAHY, POZNÁMKY	PT DRUH
září	- využívá abstraktní představy hmotného bodu při řešení fyzikálních problémů - rozlišuje inerciální a neinerciální vztažné soustavy a využívá je při popisu fyz. dějů - klasifikuje pohyby a využívá základní kinematické vztahy pro jednotlivé druhy pohybů - určuje v konkrétní situaci působící síly a jejich výslednici - využívá Newtonovy zákony při popisu fyzikálních dějů, aplikuje zákony zachování	**1NV2 Mechanika hmotného bodu** - Kinematika pohybu – vztažná soustava, poloha změna polohy hmotného bodu, rychlost, zrychlení (tečné, normálové) - Dynamika pohybu – síla, setrvačná hmotnost, hybnost, změna hybnosti, Newtonovy pohybové zákony, inerciální a neinerciální soustava, setrvačné síly, druhy sil, tření Mechanika soustavy hmotných bodů – impuls síly, zákon zachování hybnosti	Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci	P 12
září **září**	- využívá abstraktní představy hmotného bodu při řešení fyzikálních problémů - rozlišuje inerciální a neinerciální vztažné soustavy a využívá je při popisu fyz. dějů - klasifikuje pohyby a využívá základní kinematické vztahy pro jednotlivé druhy pohybů - určuje v konkrétní situaci působící síly a jejich výslednici - využívá Newtonovy zákony při popisu fyzikálních dějů, aplikuje zákony zachování - určuje dráhový účinek síly - uvádí souvislost mechanické energie s prací - aplikuje zákony zachování	**1NV3 Práce, energie** - Mechanická práce, výkon, účinnost - Mechanické energie a jejich vzájemné přeměny - Zákon zachování energie	Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci Ch: chemické reakce	P 12 P 12

říjen	- objasní silové působení gravitačního pole - popíše ho příslušnými veličinami - rozliší tíhovou a gravitační sílu - objasní s pomocí Newtonova zákona pohyby v gravitačním poli	**1NV4 Gravitační pole** - Newtonův gravitační zákon - Gravitační pole a jeho charakteristika - Tíhové pole Země - Pohyby v homogenním poli Země - Pohyby v radiálním poli Země - Pohyby v gravitačním poli Slunce, Keplerovy zákony	Navozování vhodných fyzikálních problémů, diskuze, hodnocení	P 11
říjen	- objasní silové působení gravitačního pole - popíše ho příslušnými veličinami - rozliší tíhovou a gravitační sílu - objasní s pomocí Newtonova zákona pohyby v gravitačním poli - popisuje translační a rotační pohyb tuhého tělesa kinematicky i dynamicky - určí v konkrétních situacích síly, jejich výslednici, momenty sil a výsledný moment	**1NV5 Mechanika tuhého tělesa** - Tuhé těleso a jeho pohyby - Moment síly, momentová věta - Skládání a rozklad sil, Dvojice sil - Těžiště tělesa a rovnovážné polohy - Energie tuhého tělesa -	Navozování vhodných fyzikálních problémů, diskuze, hodnocení	P 11
říjen	- formuluje základní zákony statiky tekutin a využívá je při řešení reálných situací - aplikuje zákony zachování na proudění ideální kapaliny	**1NV6 Mechanika tekutin** - Tlak v kapalinách a plynech - Pascalův zákon - Hydrostatický tlak - Vztlaková síla, Archimédův zákon - Atmosférický tlak - Proudění kapalin a plynů - Bernoulliho rovnice a její využití - Odporová síla při obtékání tekutinou		

listopad	- využívá základní principy kinetické teorie látek při objasňování vlastností látek různých skupenství a procesů v nich probíhajících - uplatňuje termodynamické zákony při řešení fyzikálních úloh - vysvětlí stavové změny ideálního plynu užitím stavové rovnice - formuluje zákon zachování energie pro tepelné děje	**2NV1 Základní poznatky molekulové fyziky a termiky** - Kinetická teorie látek - Kalorimetrie, první věta termodynamiky -	Ch: základní pojmy a veličiny chemie (látkové množství, M_m, M_r) Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci Tepelné motory – vliv na životní prostředí Tepelné motory – vliv na rozvoj průmyslu	P 12 P 42
listopad		- **Struktura a vlastnosti plynného skupenství látek** - Ideální plyn - Vnitřní energie plynné soustavy, střední kvadratická rychlost - Teplota z hlediska molekulové fyziky ¨ - Tlak z hlediska molekulové fyziky - Stavová rovnice a tepelné děje - Tepelné děje z energetického hlediska - Kruhový děj, druhá věta termodynamiky Carnotův cyklus, tepelné motory		
prosinec	- rozlišuje krystalické a amorfní látky na základě znalosti jejich stavby - řeší praktické problémy, objasní průběh pružné deformace pomocí Hookeova zákona - užívá zákonitosti teplotní roztažnosti látek - vysvětlí jevy související s povrchovou silou a energií kapalin	**2NV2 Struktura a vlastnosti pevných a kapalných látek** - Struktura a vlastnosti pevných látek - Vazby v pevných látkách - Poruchy krystalové mříže - Deformace pevného tělesa - Normálové napětí, Hookův zákon - Teplotní, délková a objemová roztažnost - Povrchová vrstva kapaliny a její vlastnosti - Jevy na rozhraní pevná-kapalná látka	Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci Ch: chemická vazba	P 12
prosinec	- objasní kvalitativně i kvantitativně změny skupenství látek, předvídá děje související se změnami stavu látek za pomoci fáz. diagramu	**2NV3 Změny skupenství** - Tání, tuhnutí, vypařování, var, kapalnění - Sytá pára, fázový diagram, vlhkost vzduchu	Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci	P 12

leden	- užívá základní kinematické vztahy při řešení problémů a úloh o pohybech kmitavých harmonických, objasní princip vzniku a šíření vln, odrazu a interference vlnění	**2NV4 Mechanické kmitání** - Kinematika harmonického kmitání - Dynamika harmonického kmitání - Energie harmonického kmitání - Netlumené, tlumené, nucené kmitání - Rezonance - Matematické kyvadlo	Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci Zvuk jako produkt mediální produkce – vliv na životní prostředí Č: zvuková stránka jazyka	P 12 P 54
leden	-	**2NV4 Mechanické vlnění** - Druhy vlnění a jejich charakteristika - Interference, difrakce vlnění - Zvuk a jeho charakteristiky Mechanické zdroje zvuku		
únor	- objasní silové působení elektrostatického pole - popíše ho příslušnými veličinami - objasní s pomocí Coulombova zákona děje v elektrickém poli	**3NV1 Elektrický náboj a elektrické pole** - Elektrický náboj - Základní zákony elektrostatiky - Coulombův zákon - Intenzita a potenciál elektrického pole - Elektrické napětí - Kapacita vodiče, kondenzátor		

únor	- rozlišuje vodič, izolant, polovodič, předvídá jeho chování v elektrickém poli - objasní podmínky vzniku stejnosměrného el. proudu a jeho vedení v kovovém vodiči • užívá Ohmův zákon při řešení praktických problémů - vysvětlí podstatu vedení elektrického proudu v kapalinách, plynech, vakuu a jejich aplikace - objasní model vedení elektrického proudu v polovodičích	**3NV2 Elektrický proud v látkách** - Proud jako jev, jako veličina - Ohmův zákon pro část obvodu i uzavřený obvod - Kirchhoffovy zákony - Elektrická energie - Výkon stejnosměrného proudu - Polovodiče – vlastní a příměsová vodivost - P-N přechod - Elektrolyty – Faradayovy zákony a jejich využití - Vedení elektrického proudu v plynech a vakuu	Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci Ch: redoxní reakce	P 12
únor	- uvede základní vlastnosti magnetického pole a pomocí nich řeší úlohy - vysvětlí funkci magnetických zařízení a magnetické vlastnosti materiálu	**3NV3 Stacionární magnetické pole** - Magnetické pole vodiče s proudem - Magnetická síla - Magnetická indukce - Magnetické pole vodiče s proudem a cívky - Částice s nábojem v magnetickém poli - Magnetické vlastnosti látek - Magnetické materiály v praxi		
březen	- vyloží základní vlastnosti nestacionárního magnetického pole pomocí Faradayova a Lenzova zákona	**3NV4 Nestacionární magnetické pole** - Elektromagnetická indukce - Faradayův zákon - Lenzův zákon - Vlastní indukce, indukčnost - Přechodové jevy		

březen	- objasní vznik střídavého proudu - popíše jeho charakteristiky - vysvětlí chování prvků v elektrickém obvodu - popíše základní principy výroby a vedení elektrického proudu v praxi	**3NV5 Střídavý proud** - Vznik střídavého proudu - Výkon střídavého proudu, efektivní hodnoty - Obvody střídavého proudu - Generátory - Třífázová soustava, využití - Transformátor, přenos energie - Točivé elektromagnetické pole, elektromotory	Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci Výroba elektrické energie, vliv na životní prostředí, obnovitelné zdroje el. energie	P 12 P 42
březen	- objasní souvislost elektromagnetických a mechanických kmitů - mechanické vlnění využije k popisu elektromagnetických vln	**3NV6 Elektromagnetické kmitání a vlnění** - Elektromagnetické kmity - Vlastní a nucené kmity, rezonance - Elektromagnetické vlnění - Postupná a stojatá vlna v dvojvodičovém vedení - Šíření elektromagnetických vln v prostoru	Elektromagnetické vlnění – přenos informací	P 53
březen	- uvede různé teorie podstaty světla - předvídá na základě vlastností světla jeho chování v daném prostředí - ovládá základy paprskové optiky - vysvětlí princip jednoduchých optických přístrojů	**4NV1 Optika** - Světlo jako elektromagnetické vlnění – základní pojmy - Odraz a lom světla - Disperze, barva světla - Optické zobrazování - Zrcadla, čočky a jejich vady - Oko a optické přístroje - Vlnová optika, Interference, Difrakce - Polarizace světla	Bi: oko – orgán zraku	

duben	- klasifikuje elektromagnetické záření - využívá analogie elektromagnetického a mechanického vlnění - popíše záření absolutně černého tělesa - předvídá chování elektromagnetického vlnění na základě jeho charakteristik a uvede příklady využití vlnění v praxi	**4NV2 Elektromagnetické záření** - Elektromagnetické vlnění - Absolutně černé těleso - Rentgenové záření - UV, IR záření	Bi: vliv na organismy	
duben	- vysvětlí rozdíly mezi klasickou a relativistickou fyzikou, vymezí jejich pole působnosti	**4NV3 Speciální teorie relativity** - Galileova transformace, klasický princip relativity, klasické skládání rychlostí - Základní postuláty a jejich důsledky - Relativistická kinematika - Relativistická dynamika	Filozofie	