

# Rozšiřující studium učitelství pro střední školy - fyzika

Rozšiřující studium učitelství pro střední školy - fyzika (dále jen RFY3) je akreditováno MŠMT pod č. j.: MSMT-14988/2018-2-620 a splňuje podmínky podle § 6 odstavce 1 písmena a) i b) vyhlášky č. 317/2005 Sb. o dalším vzdělávání pedagogických pracovníků.

## Základní cíl:

Absolventi RFY3 získají kvalifikaci pro výuku fyziky na střední škole. Dílčí cíle vychází z § 6 odstavce 1 písm. a) a písm. b) vyhlášky č. 317/2005 Sb.

## Forma:

Studium RFY3 je čtyř semestrové a je organizováno kombinovanou formou. Součástí studia je využití e-learningové podpory a samostudia pomocí speciálních studijních materiálů. Rozcestník na e-learningové opory k jednotlivým předmětům je umístěn na fakulním portálu: [studuji.fp.tul.cz](http://studuji.fp.tul.cz). Po přihlášení (formulář jako pro studenty DVPP, uživatelské jméno: akreditacni.komise, heslo: akreditace-FPTUL) je k dispozici v kategorii Rozšiřující studia (DVPP)/Fyzika (viz <https://elearning.fp.tul.cz/course/view.php?id=2518>), kde jsou pro každý program kurzů DVPP umístěny přehledně odkazy na elektronické opory k jednotlivým předmětům. Elektronické opory zahrnují jak prezenčně přednášenou část tematiky jako podklad pro vlastní poznámky studentů na přednáškách, tak i část pro vlastní samostudium a domácí úkoly. Elektronické opory pro laboratorní cvičení pak zahrnují další podpůrné materiály, jako jsou manuály k použitým přístrojům, obrázky sestav experimentů, tabulky hodnot statistických rozdělení, atd. Stručné rozdělení tematiky na prezenční a domácí část je uvedeno v popisu jednotlivých předmětů. E-learningové materiály na blízká témata jsou dále k dispozici také u předmětů vyučovaných pro jiné obory studia na katedře fyziky TUL a ve starších verzích elektronických opor (přechodně než dojde k jejich zapracování do aktuálních verzí). Během semestru proběhne několik konzultací. Při nich předají vyučující studentům výukové materiály, poskytnou konzultace a zadají samostatné projekty. Starší a oborově didaktickou literaturu doporučenou ke studiu máme také možnost zapůjčit studentům po dobu jejich studia ze zdrojů knihovničky katedry fyziky. Hodinová dotace je 280 vyučovacích hodin prezenční i distanční výuky, v tom je 10 hodin pedagogické praxe. Výuka bude realizována kombinovanou formou, z čehož prezenční výuky je 160 hodin a distanční výuky je 110 hodin.

## Podmínky přijetí:

Studium je určeno pro kvalifikované učitele 2. stupně ZŠ s aprobací fyzika, kteří chtějí získat způsobilost vyučovat fyziku na střední škole. Vzhledem k charakteristice cílové skupiny pedagogických pracovníků je rozsah pedagogicko-psychologických předmětů omezen na nutné minimum.

## Organizace studia:

Garantujícím pracovištěm je Katedra fyziky FP TUL. Výuka bude probíhat v učebnách Fakulty přírodovědně-humanitní a pedagogické Technické univerzity v Liberci.

Garantem studia je prof. Mgr. Jiří Erhart, Ph.D., e-mail: [jiri.erhart@tul.cz](mailto:jiri.erhart@tul.cz), tel.: 485 353 400.

Minimální/maximální počet přijatých: 12/20

*Poznámka: V případě nižšího počtu zájemců než minimální počet si fakulta vyhrazuje právo studijní program neotevřít a nabídne přihlášeným přesun do nejbližšího nového termínu zahájení studia.*

**Cena kurzu:**

Cena kurzu je 21000 Kč za celé studium. Částku je možné rozdělit na roční splátky vždy na začátku příslušného studijního roku. Studium lze hradit z prostředků určených na DVPP.

**Studijní program:****Odborný modul**

- Fyzika 1 (FY1\*M)
- Fyzika 2 (FY2\*M)
- Fyzika 3 (FY3\*M)
- Kmity a vlny (KMOV)
- Termodynamika (TER)
- Vybrané kapitoly moderní fyziky (KMFB)
- Kvantová mechanika (QMEE)
- Didaktika fyziky (DIFE)
- Fyzikální laboratoře (FLP)
- Fyzika kondenzovaného stavu (FKS)
- Praktikum školních pokusů 1 (SP1E)
- Praktikum školních pokusů 2 (SP2E)
- Počítače ve výuce fyziky (POF)

**Profesní základ**

- Pedagogická praxe z fyziky (PPF)

**Pedagogicko-psychologický modul**

**Povinný předmět pro absolventy učitelství 2. stupně ZŠ**  
Vývojová psychologie pro SŠ

# Rozšiřující studium fyziky pro střední školy (RFY3)

## studijní plán

Předmět/téma (chronologicky)	Tematický okruh	Rozsah Prezenční+ distanční	Vzdělávací cíl
<b>Odborný modul</b>			
Fyzika 1 (FY1*M)	Odborný modul	16+12	<p>Studenti rozumí zákonům klasické tzv. Newtonovské mechaniky. Dokáží aplikovat tyto zákony na jednoduché mechanické děje. Orientují se v základní literatuře. Pozornost je věnována vztahu mechanika a děje v přírodě.</p> <p><b>Prezenčně:</b> Popis pohybů v souřadném systému, rychlost a zrychlení. Newtonovy pohybové zákony, tuhé těleso a soustava hmotných bodů, těžiště. Zákony zachování. Práce, výkon a energie. Momenty hybnosti a setrvačnosti. Statika a dynamika tekutin.</p> <p><b>Distančně:</b> Jednotky a veličiny, rozměrová analýza, příklady pohybů, gravitační pole, pohyby v gravitačním poli. Příklady použití zákonů zachování pro řešení úloh. Rotační pohyb kolem pevné osy.</p>
Fyzika 2 (FY2*M)	Odborný modul	14+12	<p>Studenti dokáží popisovat elektrické pole pomocí veličin intenzity a potenciálu elektrického pole. Studenti dokáží řešit elektrické obvody s užitím Ohmova zákona a Kirchhoffových zákonů. Studenti dokáží popisovat magnetické pole pomocí veličin intenzity magnetického pole a elektromagnetické indukce. Studenti dokáží řešit úlohy v nestacionárním případě elektromagnetického pole s použitím Lenzova pravidla, Faradayových zákonů. Znájí vznik a vlastnosti elektromagnetických kmitů a vln a popis elektromagnetického pole pomocí Maxwellových rovnic.</p> <p><b>Prezenčně:</b> Coulombův zákon, síly mezi náboji, intenzita a potenciál elektrického pole. Elektrické proudy, elektrický odpor, Ohmův zákon. Indukce magnetického pole, magnetické síly, elektromagnetická indukce, magnetické pole v látkách.</p> <p><b>Distančně:</b> Kondenzátory a rezistory a jejich kombinace v obvodech, elektrické obvody, Kirchhoffovy zákony, indukovaná elektromotorická napětí, cívka, indukčnost.</p>

Fyzika 3 (FY3*M)	Odborný modul	10+10	<p>Předmět v části věnované optice navazuje na předmět Fyzika 2. Studenti chápou rozdíl mezi vlnovou a geometrickou optikou. Znají principy jednoduchých optických přístrojů (lupa, brýle, promítačka, dalekohled, mikroskop, ...)</p> <p>Studenti znají modely atomu a jejich „výhody“ či „nevýhody“. Studenti dokáží popsat stavbu elektronového obalu atomu s použitím kvantových čísel a Pauliho principu. Znají důsledky struktury elektronového obalu na emisní a absorpční spektra atomů a periodickou soustavu prvků.</p> <p><b>Prezenčně:</b> Vlnové a kvantové vlastnosti světla, polarizace, interference, difrakce, brzdné záření, vyzařování těles, vyzařovací zákony, spektrum záření.</p> <p><b>Distančně:</b> Fotometrie, geometrická optika, zobrazování čočkami a zrcadly, elektronový obal atomu, periodická tabulka prvků, jaderný rozpad, dávka a ekvivalentní dávka.</p>
Kmity a vlny (KMV)	Odborný modul	8+5	<p>Studenti dokáží sestavit pohybové rovnice kmitavých dějů a jejich řešením získat rovnici harmonického kmitavého pohybu. Studenti dokáží rozlišit mezi kmitavým dějem a vlněním. Studenti jsou schopni sestavit rovnici vlnění. Studenti dokáží vysvětlit vznik Dopplerova jevu, interference vlnění, vznik stojatého vlnění.</p> <p><b>Prezenčně:</b> Kmitavý pohyb, elastická síla, kinematika kmitání. Vlnění a jeho vlastnosti, vlnoplocha, fázová a grupová rychlost. Energie kmitavého pohybu a vlny.</p> <p><b>Distančně:</b> Tlumený kmitavý pohyb, útlum, logaritmický dekrement. Skládání kmitů. Interference vln. Dopplerův jev. Příklady kmitajících těles a šíření vln.</p>
Termodynamika (TER)	Odborný modul	8+5	<p>Studenti znají rozdíly mezi teplem a teplotou, stavovou rovnici ideálního plynu, kinetickou teorii ideálního plynu. Seznámí se s použitím 1. až 3. věty termodynamické. Dokáží vysvětlit způsoby šíření tepla.</p> <p><b>Prezenčně:</b> Základy molekulové fyziky, ideální plyn, stavová rovnice, kinetická teorie plynů. Termodynamické věty. Základy statistické fyziky.</p> <p><b>Distančně:</b> Teplo, kalorimetrická rovnice, přenos tepla vedením, tepelný tok. Příklady na vedení tepla a kalorimetrii.</p>

<p>Vybrané kapitoly moderní fyziky (KMFB)</p>	<p>Odborný modul</p>	<p>10+10</p>	<p>Studenti se seznámí s poznatky fyziky začátku 20. století, které daly za vznik kvantové teorii, teorii relativity, jaderné fyzice atd. Dokáží vysvětlit základní poznatky z teorie relativity (kontrakce délek, dilatace času, vztah energie a hmotnosti), popsat modely atomové a jaderné struktury látek a typické vlastnosti různých typů látek.  <b>Prezenčně:</b> Základy speciální teorie relativity a kvantování fyzikálních veličin, tunelovací jev, kvantová částice v potenciálové jámě. Statistika vyzařovacích zákonů, kvantová optika. Jaderný rozpad, dávka, ekvivalentní dávka, typy rozpadů, jaderné reakce.  <b>Distančně:</b> Kvantová čísla, obsazovací pravidla, periodická tabulka prvků, modely atomu, pásová struktura látek, typy chemických vazeb. Příklady ze speciální teorie relativity a kvantové fyziky.</p>
<p>Kvantová mechanika (QMEE)</p>	<p>Odborný modul</p>	<p>14+10</p>	<p>Studenti se seznámí s důvody a stručnou historií vzniku kvantové mechaniky. Studenti znají experimentální základy kvantové fyziky, základní principy kvantové mechaniky, matematický aparát, fyzikální axiomy kvantové mechaniky, některé aplikace.  <b>Prezenčně:</b> Historické a experimentální základy kvantové fyziky. Základní veličiny, principy, rovnice a metody. Příklad výpočtu pravoúhlé jámy, kvantování hlavních fyzikálních veličin mikrosvěta.  <b>Distančně:</b> Příklady vlnových funkcí pro harmonický oscilátor a vlnou částici. Řešení Schrödingerovy rovnice pro vlnou částici.</p>
<p>Didaktika fyziky (DIFE)</p>	<p>Odborný modul</p>	<p>8+10</p>	<p>Studenti se seznamují se zákonitostmi a hlavními zásadami vyučování fyzice, s rozdílem mezi fyzikou jako vědním oborem a fyzikou školskou. Jsou uvedeny hlavní úkoly vyučování fyzice na základní škole. Pozornost se věnuje obsahu, metodám i výukovým prostředkům (pomůcky, učebnice, počítače) a jejich modernizaci.  <b>Prezenčně:</b> Vyučovací hodina a její struktura, laboratorní cvičení, demonstrační a frontální pokus. Metody výuky fyziky ve škole, modernizace výukových pomůcek.  <b>Distančně:</b> Rozbor témat učiva 6. - 9. ročníku ZŠ na konkrétních příkladech výukové hodiny.</p>

Fyzikální laboratoře (FLP)	Odborný modul	18+4	<p>Studenti dokáží provádět základní fyzikální měření, seznámí se s metodami měření. Naučí se také připravit experiment a zpracovat jeho výsledky s vyhodnocením. Měření zahrnují oblasti mechaniky, termodynamiky, elektřiny, magnetismu a optiky.</p> <p><b>Prezenčně:</b> Měření úloh z mechaniky, termodynamiky, elektřiny, magnetismu a optiky.</p> <p><b>Distančně:</b> Teorie chyb a metod zpracování měření, vypracování referátů k naměřeným úlohám.</p>
Fyzika kondenzovaného stavu (FKS)	Odborný modul	12+10	<p>Výklad úvodního kurzu fyziky kondenzovaného stavu je zaměřen na vysvětlení některých fyzikálních vlastností látek s použitím výsledků a metod kvantové mechaniky. Výklad zahrnuje krystalovou strukturu, poruchy krystalové mřížky a metody zkoumání krystalové struktury dále základy dynamiky krystalové mřížky. Budou vysvětleny elektronové vlastnosti pevných látek, chování polovodičů a dielektrické vlastnosti pevných látek.</p> <p><b>Prezenčně:</b> Základy krystalografie, metod rentgenovské difrakce, pásová struktura látek, dielektrické a optické vlastnosti látek.</p> <p><b>Distančně:</b> Příklady ke krystalografii a vlastnostem látek.</p>
Praktikum školních pokusů 1 (SP1E)	Odborný modul	8+10	<p>Studenti se učí provádět demonstrační pokusy učitele v hodině fyziky a řídit provádění pokusů žakovských. Důraz se klade na dodržování bezpečnostních předpisů učitelem i žáky. Provádějí se pokusy z mechaniky a z geometrické optiky.</p> <p><b>Prezenčně:</b> Provedení a význam demonstračního pokusu ve školní třídě. Příklady pokusů z mechaniky, hydrostatiky, aerodynamiky a geometrické optiky.</p> <p><b>Distančně:</b> Příprava demonstračního pokusu podle učebnic ZŠ a SŠ.</p>
Praktikum školních pokusů 2 (SP2E)	Odborný modul	8+10	<p>Studenti se učí provádět pokusy z elektřiny, magnetismu, vlnové a kvantové optiky s běžnými školními pomůckami (soupravami) a s pomůckami z volné ruky.</p> <p><b>Prezenčně:</b> Provedení a význam demonstračního pokusu ve školní třídě. Příklady pokusů z elektřiny, magnetismu a optiky.</p> <p><b>Distančně:</b> Příprava demonstračního pokusu podle učebnic ZŠ a SŠ.</p>

Počítače ve výuce fyziky (POF)	Odborný modul	10+2	<p>Studenti se seznámí s počítačem, tabletem a mobilním telefonem jako prostředkem pro provádění fyzikálních pokusů ve školské fyzice. Studenti se naučí na příkladech využití senzorů a čidel k měření a demonstraci fyzikálních jevů (např. Vernier), zpracování a analýzu dat a principů simulace fyzikálních jevů na počítači.</p> <p><b>Prezenčně:</b> Počítač, tablet a mobil jako prostředek výuky fyziky, simulační SW a příklady použití čidel Vernier.</p> <p><b>Distančně:</b> Návrh experimentu, seminární práce z provedených experimentů.</p>
--------------------------------	---------------	------	---

### Profesní základ

Pedagogická praxe z fyziky (PPF)	Profesní základ	10	<p>Cílem předmětu je vyzkoušet si znalosti získané z ostatních předmětů včetně využití moderních didaktických pomůcek v praktické výuce na SŠ.</p> <p><b>Prezenčně:</b> na některé z fakultních škol TUL.</p>
----------------------------------	-----------------	----	---

Závěrečná práce ZPF	
Obhajoba závěrečné práce OPF	
Závěrečná zkouška ORY	

## Pedagogicko-psychologický modul

Student volí z dané nabídky jeden předmět v průběhu 1. a 2. semestru a jeden předmět v průběhu 3. a 4. semestru:

Pedagogicko-psychologický modul			Počet předmětů: 2	
Kat./Zkr.	Název předmětu	Rozsah Př+Cv+Se	Zp.zak.	Sem.
KPP/AVK	Alternativní vzdělávací koncepty	0+8+0	Zp	Z/L
KPP/HSS	Hodnocení v současné škole	0+8+0	Zp	Z/L
KPP/KMY	Kritické myšlení	0+8+0	Zp	Z/L
KPP/MTV	Moderní trendy ve vzdělávání	0+8+0	Zp	Z/L
KPP/PDG	Pedagogická diagnostika	0+8+0	Zp	Z/L
KPP/PRCH	Prevence rizikového chování	0+8+0	Zp	Z/L
KPP/PRV	Projektové vyučování	0+8+0	Zp	Z/L
KPP/PHYG	Psychohygiena	0+8+0	Zp	Z/L

### Povinné předměty pro absolventy učitelství 2. stupně ZŠ

Povinné předměty pro absolventy učitelství 2. stupně ZŠ			Počet předmětů: 1	
Kat./Zkr.	Název předmětu	Rozsah Př+Cv+Se	Zp.zak.	Sem.
KPP/VYP	Vývojová psychologie pro SŠ	0+5+0	Zp	Z/L