

**Doc. RNDr. Josef Blažek, CSc.**

## **Návrh diplomových a bakalářských prací 2024/2025**

---

### **1. Kapitoly z dějin fyziky**

Vhodné téma bude upřesněno po dohodě, např. „Dějiny fyzikálního poznávání ve starověku a středověku“, „Vybrané kapitoly z dějin starověké astronomie“, „Galileo Galilei a počátky moderní fyziky“, „Historie atomismu“ a další.

### **2. Příprava výukových materiálů v elektronické formě**

Zpracování textů a prezentací k vybranému tématu (magnetismus, vlnění a optika, témata z moderní fyziky, ...). Podklady ke zpracování poskytnou vedoucí.

### **3. Fyzika a technologie energetických zdrojů**

Rozsáhlé téma, po dohodě bude upřesněno. Jednotlivé kapitoly se mohou týkat např. těchto okruhů: Fyzika a technologie energetických zdrojů, využívajících fosilní paliva, jádro, slunce, vodu, vítr, biologický materiál, ..., fyzika tepelných strojů, technologie a limity využití sluneční energie, fyzika a technologie solárních článků, distribuce a skladování energie, energie a klima, ...

Vedoucí práce zajistí k tématům potřebné studijní materiály. Je možné se individuálně domluvit i na jiných tématech.

**Mgr. Pavel Černý, Ph.D.**

## **Návrh diplomových a bakalářských prací 2024/2025**

---

*Vypisují témata ve dvou oblastech:*

**1. Participace na vědeckovýzkumné činnosti na katedře (experimentální práce):**

- Využití umělé inteligence v oblasti materiálového inženýrství (rozpoznávání specifických struktur v obraze)
- Degradace a rozložitelnost polymerů a biopolymerů v jednoduchém weatherometeru.

*Pozn.: Vyžadováno je aktivní zapojení studenta při realizaci experimentů v laboratoři, samostatnost a vysoké nasazení.*

**2. Zkvalitnění / rozšíření výuky stávajících a nových předmětů vyučovaných na KFTCH PF JU (řešeršní práce vhodné zejména pro témata BP):**

- Problematika udržitelnosti, biodegradovatelných polymerů, odpadového hospodářství
- Nové přístupy v energetice (zelené zdroje, modulární jaderné reaktory apod.)
- Elektromobilita (technické aspekty, technologie baterií, komplexní analýzy, praktická měření na elektromobilu)
- Materiály pro 3D tisk

*Pozn.: Kladeny jsou vysoké nároky z hlediska kvality řešerše: požadována je vysoká komplexnost a syntéza informací z velkého počtu relevantních zahraničních i českých zdrojů.*

Všechna vypsána témata mohou být zadána jako bakalářské i diplomové práce. Po individuální domluvě je možné téma modifikovat. Přednostně jsou zadávány témata experimentální v rámci vědecko-výzkumné činnosti na katedře.

Vzhledem k vysokému počtu aktuálně vedených prací vypisují v AR 2024/2025 maximálně **dvě** nová témata.

**RNDr. Pavel Kříž, Ph.D.**

**Návrh diplomových a bakalářských prací 2024/2025**

---

- 1) Hodnocení obtížnosti vybraných učebnic fyziky**
- 2) Jednoduché stroje**
- 3) Mechanika s GeoGebrou**
- 4) Vozíčková dráha pro praktikum z mechaniky**
- 5) Diagnostika učebních materiálů s využitím oční kamery**
- 6) Možnosti MS Excel při statistickém zpracování fyzikálních a technických měření**
- 7) Tvorba interaktivního výukového materiálu na vybrané téma**
- 8) další témata možná po individuální domluvě**

**prof. Ing. Martin Křížek, CSc.**

**Návrh diplomových a bakalářských prací 2024/2025**

---

**1) Vybrané pokusy z analytické chemie pro ZŠ**

- přesné zaměření může být upraveno po dohodě s diplomantem

**2) Didaktická transformace klasického pojetí počátků vědecké chemie do kurikula ZŠ**

- přesné zaměření může být upraveno po dohodě s diplomantem

**3) Návrh naučné stezky vhodné pro koncept STEM vzdělávání**

Další témata jsou možná po individuální domluvě

**Mgr. Tomáš Sosna, Ph.D.**

## **Návrh diplomových a bakalářských prací 2024/2025**

---

### ***Bakalářské práce:***

- Návrh a vytvoření polyfunkční technické/tvořivé stavebnice pomocí 3D modelování a 3D tisku
- Návrh metodiky obsluhy stavebnice Unimat 1 Elementary
- Komparace Open space/Freeware 3D modelářů z hlediska technické gramotnosti
- Případně dle domluvy

### ***Diplomové práce:***

- Badatelsky orientovaná výuka v pracovních činnostech
- Problémová výuka v pracovních činnostech
- Digitální technologie ve výuce pracovních činnostech
- Možnosti využití 3D per ve výuce pracovních činnostech
- Komparace výuky pracovních činností na klasické a alternativní základní škole
- Technické úlohy pro nadané žáky na 2. stupni ZŠ
- Návrh vhodných metodik pro 3D modelování na ZŠ
- Úniková hra jako edukační nástroj v technice/STEM na 2. stupni ZŠ
- Případně dle domluvy

**doc. RNDr. Lubomír Svoboda, Ph.D.**

**Návrh diplomových a bakalářských prací 2024/2025**

---

- 1) Počítačová adventura ve výuce chemie**
- 2) Chemické pokusy prováděné mimo laboratoř**
- 3) Multikomponentní učební úlohy pro výuku vybraného tematického celku**
  - učivo bude vybráno po dohodě s diplomantem

Další témata jsou možná po individuální domluvě

**Ing. Michal Šerý, Ph.D.**

## **Návrh diplomových a bakalářských prací 2024/2025**

---

Závěrečné práce z oblasti aplikací řízení, měření, elektroniky, programování, vizualizace a zpracování dat. Aplikace se zaměřují například na řízení experimentů, automatické vyhodnocování dat, jejich využití jak ve vědecké tak výukové činnosti.

Zejména jde o použití ve fyzice, biologii a psychologii. Po technické stránce jde zejména o použití PC, jednočipových mikropočítačů rodiny AVR, Arduino, Raspberry PI. V oblasti SW zejména Visual Basic, Matlab, Octave.

Od studentů je vyžadován aktivní přístup k řešení domluveného tématu.

### **Možná témata:**

- **Použití platformy Arduino k řízení fyzikálních pokusů**
- **Raspberry PI jako řídicí člen při řízení experimentu**
- **Návrh a realizace elektronických měřicích přípravků pomocí programu KiCAD**
- **3D tisk a stolní CNC a jeho využití pro výuku a výrobu pomůcek**
- **Využití open source prostředků při výuce přírodovědných a technických předmětů**

**doc. PaedDr. Jiří Tesař, Ph.D.**

## **Návrh diplomových a bakalářských prací 2024/2025**

---

### **1. Sciencecentra a výuka fyziky**

- Charakteristika vybraných sciencecenter v ČR a v zahraničí
- Analýza fyzikálních exponátů vybraných sciencecenter
- Využití při výuce fyziky – obsahová analýza se zaměřením na tematické celky fyziky
- Vypracování metodických materiálů pro využití sciencecenter ve výuce fyziky
- Ověření efektivity exkurze do sciencecentra

### **2. Zájmové kroužky se zaměřením na fyziku**

- Zmapování zájmových kroužků se zaměřením na fyziku ve vybraném regionu
- Organizační zajištění a materiálové vybavení kroužků F
- Návrh vlastního pojetí zaměření kroužku F
- Návrh, případně výroba vlastních vhodných pomůcek a materiálů pro kroužky F
- Ověření navržených metodických materiálů a postupů

### **3. Didaktické hry a jejich místo při výuce fyziky pro ZŠ**

- pedagogicko psychologické aspekty didaktických her
- didaktický rozbor vybraného tematického celku fyziky
- vytvoření sady didaktických her pro výuku vybraného tematického celku fyziky na ZŠ
- didaktické začlenění vytvořených didaktických her do výuky fyziky na ZŠ
- ověření efektivity výuky pomocí vytvořených didaktických her

### **4. Elektronické doplňky k výuce fyziky na ZŠ**

- užití IKT při výuce fyziky (PC, interaktivní tabule, hlasovací zařízení, tablety,...)
- didaktická analýza vybraného tématu z hlediska výuky fyziky na ZŠ
- návrh elektronických doplňků k vybranému tématu pro výuku fyziky
- ověření efektivity výuky pomocí vytvořených výukových materiálů ve školské praxi

### **5. Výuka fyziky ve Waldorfských školách**

- Waldorfské školy – základní principy
- Výuka fyziky na Waldorfských školách – obsahová analýza
- Výuka fyziky na Waldorfských školách – vyučovací metody a org. formy
- Analýza vybraného tematického celku a jeho komparace s klasickou výukou
- Pedagogická sonda na vybraném tematickém celku – ověření efektivity výuky



## **6. Didaktická analýza vybraných tematických celků v různých učebnicích fyziky pro ZŠ**

- Teoretická východiska – pedagogicko-psychologické požadavky na učebnice
- Vytipování význačných tematických celků učiva fyziky na ZŠ
- Komparace pojetí vybraných tematických celků v různých učebnicích fyziky pro ZŠ
- Návrh vlastního pojetí výuky vybraného tematického celku
- Pedagogická sonda na vybraném tematickém celku – ověření efektivity výuky

## **7. Fyzika kolem nás - motivační prostředek při výuce fyziky na ZŠ**

- Motivace při výuce fyziky - teoretická východiska
- Analýza vybraných fyzikálních dějů v každodenním životě
- Návrh vlastního pojetí výuky vybraných fyzikálních dějů
- Vytvoření didaktických i materiálních pomůcek pro navrženou výuku
- Realizace výuky navržených fyzikálních dějů
- Vyhodnocení efektivity navržené výuky – dotazníkové šetření

**Mgr. Vladimír Vochozka, Ph.D.**

## **Návrh diplomových a bakalářských prací 2024/2025**

---

### **Bakalářské práce:**

#### **1. Videostudie ve výzkumu výuky fyziky**

Cílem bakalářské práce bude provést analýzu videostudií zaměřených na výuku fyziky ZŠ/SS/VŠ, které byly realizovány v posledních 20 letech. Student se zaměří na identifikaci klíčových témat, metodologií a výsledků těchto studií, a to s důrazem na jejich přínos pro oblast pedagogického výzkumu a praxi ve výuce fyziky.

Výzkumné otázky:

- Jaké budou nejčastěji zkoumaná témata ve videostudiích zaměřených na výuku fyziky v budoucnu?
- Jaké metodologické přístupy budou nejčastěji využívány v těchto studiích?
- Jaké budou hlavní zjištění a závěry těchto studií?
- Jaký bude přínos videostudií pro zlepšení výuky fyziky v budoucnu?

#### **2. Měření rychlosti zvuku v kapalinách hydrofony**

Cílem bakalářské práce bude experimentálně určit rychlosti zvuku v různých kapalinách (voda, olej, líh, solný roztok) za různých teplot pomocí akustického piezoelektrického měniče (hydrofonu) a editoru digitálního zvuku Audacity. Student porovná získané výsledky s teoretickými hodnotami a analyzuje vliv teploty na rychlost šíření zvuku v jednotlivých kapalinách.

Výzkumné otázky:

- Jak se liší rychlost zvuku v různých typech kapalin (voda, olej, líh, solný roztok)?
- Jaký vliv má teplota na rychlost šíření zvuku v těchto kapalinách?
- Jak přesné jsou výsledky měření získané pomocí hydrofonu a softwaru Audacity ve srovnání s teoretickými hodnotami?
- Jaké jsou možné zdroje chyb při měření rychlosti zvuku v kapalinách?

#### **3. Vliv parametrů FFF 3D tisku na průsvitnost výtisků**

Cílem bakalářské práce bude experimentálně zkoumat, jak různé parametry procesu FFF 3D tisku ovlivňují průsvitnost výtisků z materiálů PETG a ABS. Student se zaměří na měření průsvitnosti pomocí kulového integrátoru a následnou analýzu struktury výtisků pomocí optického mikroskopu.

Výzkumné otázky:

- Jaké parametry FFF 3D tisku (např. teplota trysky, rychlost tisku, výška vrstvy) mají největší vliv na průsvitnost výtisků z PETG a ABS?
- Jak se liší vliv jednotlivých parametrů na průsvitnost výtisků z PETG a ABS?
- Jak souvisí struktura povrchu a vnitřní struktury výtisku s jeho průsvitností?
- Jaké jsou optimální parametry FFF 3D tisku pro dosažení maximální průsvitnosti výtisků z PETG a ABS?

#### **4. Ověření alternativní metody měření průsvitnosti 3D FFF výtisků**

Cílem bakalářské práce bude ověřit možnost využití alternativní metody měření průsvitnosti 3D výtisků vytvořených technologií FFF. Konkrétně se bude jednat o srovnání výsledků získaných pomocí kulového integrátoru s výsledky získanými skenováním vzorků ve skeneru. Student se zaměří na zhodnocení přesnosti a spolehlivosti alternativní metody a na identifikaci jejích výhod a nevýhod oproti měření pomocí integrátoru.

Výzkumné otázky:

- Je možné využít skenování vzorků v optickém skeneru jako alternativní metodu měření průsvitnosti 3D výtisků?
- Jaká je přesnost a opakovatelnost výsledků získaných touto alternativní metodou ve srovnání s klasickým měřením pomocí kulového integrátoru?
- Jaké jsou výhody a nevýhody jednotlivých metod měření průsvitnosti?
- Jaké jsou možné aplikace alternativní metody měření průsvitnosti v oblasti 3D tisku?

#### **Diplomové práce:**

#### **5. Termokamera ve výuce fyziky na ZŠ**

Cílem diplomové práce je prozkoumat možnosti využití termokamery ve výuce fyziky na základní škole. Student se zaměří na popis fyzikálních principů termografie, stanovení emisivity běžně používaných pomůcek ve výuce termiky a návrh experimentálních aktivit, které by mohly být realizovány s využitím termokamery. Dále otestuje navržené experimenty přímo ve výuce a zhodnotí jejich přínos pro žáky z hlediska porozumění fyzikálním jevům a motivaci k dalšímu studiu.

Výzkumné otázky:

- Jaké fyzikální jevy lze názorně demonstrovat pomocí termokamery ve výuce fyziky na ZŠ?
- Jaký vliv má emisivita různých materiálů na kvalitu termogramů a jak ji lze ovlivnit?
- Jaké jsou didaktické výhody a nevýhody využití termokamery ve výuce fyziky?
- Jaké jsou vhodné experimenty pro různé ročníky ZŠ a jak je možné je zařadit do výuky?