

Doc. RNDr. Petr Bartoš, Ph.D.

Návrh diplomových a bakalářských prací 2022/2023

- **Návrh/příprava učebních materiálů (volba předmětu bude se studentem dohodnuta při konzultaci)**
- **Studium vybraného problému fyzikálně-technické praxe metodami počítačového modelování**
- **Experimentální měření prašnosti, emisí CO₂ a intenzity pachů ve třídách**
- **Optimalizační úlohy v technice (odborné zaměření práce bude upřesněno dle zájmu studenta)**

Další vhodné téma dle zájmu studenta vypíši po vzájemné konzultaci – prosím, kontaktujte mě.

Doc. RNDr. Josef Blažek, CSc.

Návrh diplomových a bakalářských prací 2022/2023

1. Kapitoly z dějin fyziky

Vhodné téma bude upřesněno po dohodě, např. „Dějiny fyzikálního poznávání ve starověku a středověku“, „Galileo Galilei a počátky moderní fyziky“, „Život a dílo Alberta Einsteina“ aj.

2. Dějiny antické astronomie

Přehled dějin astronomie ve starověku se zvláštním důrazem na období řecké antiky. Práce by se zabývala dobovými představami, modely a koncepcemi vesmíru.

3. Příprava výukových materiálů v elektronické podobě

Zpracování textů a prezentací k vybranému tématu (magnetismus, speciální teorie relativity, témata z moderní fyziky, ...). Podklady poskytne vedoucí.

4. Výuka fyziky prostřednictvím úloh, řešitelných středoškolskými prostředky

Výběr charakteristických úloh, využitelných ve výuce fyziky na pedagogických fakultách a řešitelných středoškolskými prostředky, bude po dohodě tematicky zaměřen na konkrétní oblast.

5. Jazyk Octave a jeho aplikace ve výuce fyziky

Program Octave je volně stažitelnou variantou komerčního programu MATLAB. Cílem práce je tvorba stručného úvodu do programu, doplněného vzorově řešenými úlohami z oblasti fyziky. Předchozí znalost programu Octave či MATLAB není vyžadována, manuály jsou dostupné na internetu a při tvorbě programů se předpokládá úzká spolupráce s vedoucím práce. Téma lze alternativně zpracovat pro MATLAB.

Vedoucí práce zajistí ke všem uvedeným tématům studijní materiály. Je možné se individuálně domluvit na jiných tématech.

Mgr. Pavel Černý, Ph.D.

Návrh diplomových a bakalářských prací 2022/2023

3D tisk

1. Materiály pro 3D tisk

Rešerše dostupné literatury a odborných článků

Degradace materiálů

2. Teorie degradace (polymerních) materiálů

Rešerše dostupné literatury a odborných článků

3. Experimenty na zařízení pro studium degradace organických materiálů

Návrh a realizace speciálního zařízení pro studium degradace materiálů v přirozeném prostředí (simulování UV záření, deště, teplotních výkyvů atd.)

Poznámky:

Všechna vypsána témata mohou být zadána jako bakalářské i diplomové práce. Po individuální domluvě je možné zadat **libovolné téma šité na míru studentovi** z oblastí, jako je materiálové inženýrství, moderní technologie, energetika apod.

RNDr. Pavel Kříž, Ph.D.

Návrh diplomových a bakalářských prací 2022/2023

- 1) Fyzika na waldorfském typu školy**
- 2) Využití grafů ve fyzice**
- 3) Jednoduché stroje**
- 4) Možnosti MS Excel při statistickém zpracování fyzikálních a technických měření**
- 5) Tvorba interaktivního výukového materiálu na vybrané téma**
- 6) další témata možná po individuální domluvě**

Mgr. Tomáš Sosna

Návrh diplomových a bakalářských prací 2022/2023

Bakalářské práce:

- Komparace komerčních 3D modelářů se zaměřením na modeláře Onshape, SketchUp a Tinkercad**
- Programování možných výrobků na CNC v kontextu rozvoje technické gramotnosti**
- Návrh a ověření vhodných úloh pro Technickou olympiádu**

Ing. Michal Šerý, Ph.D.

Návrh diplomových a bakalářských prací 2022/2023

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.**

Doc. PaedDr. Jiří Tesař, Ph.D.

Návrh diplomových a bakalářských prací 2022/2023

1. Mezipředmětové vztahy fyzika – přírodopis při výuce na ZŠ

- Fyzikálních jevů v učebnicích přírodopisu a naopak
- Analýza vytypovaných fyzikálních jevů v učebnicích přírodopisu
- Využití mezipředmětových vztahů F-Př při výuce obou předmětů na ZŠ
- Návrh vlastního pojetí vybraných tematických celků se zaměřením na mezipředmětové vztahy F- Př.

2. 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

3. 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

4. Netradiční úlohy při výuce fyziky na ZŠ

- fyzikální úlohy – jejich význam a zařazení do výuky
- vytvoření sady netradičních fyzikálních úloh na vybrané téma
- didaktické zařazení navržených úloh do výuky
- experimentální ověření vytvořených úloh

5. 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

6. 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

7. 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

Mgr. Vladimír Vochozka, Ph.D.

Návrh diplomových a bakalářských prací 2022/2023

Fyzika

Schlierova zobrazovací metoda využívající změn hustoty média

- Historický vývoj metody spojený s hlavními představiteli: Robert Hook, Jean Bernard Léon Foucault a především August Toepler.
- Fyzikální popis principu zobrazování.
- Navržení, popis a zdokumentování experimentů pro seznámení se samotnou metodou a vhodných do výuky.

Lichtenbergovy obrazce

- Historický popis objevení Lichtenbergových obrazců (LO).
- Využití LO v mezipředmětovém vztahu s biologií (soudní lékařství/patologie).
- Popis možných způsobů uměle vytvořených LO.
- Navržení, popis a zdokumentování experimentů s LO.

Curieho motory

- Fázový přechod mezi paramagnetickou a feromagnetickou fází látky.
- Popis principu Curieho strojů.
- Návrh a konstrukce funkčních Curieho strojů.

Vytvoření pomůcek pro úlohy zadávané metodou černé skříňky (black box)

- Definice výukové metody vytváření modelu pomocí černé skříňky – základy vědecké metodiky.
- Využití metody černé skříňky v problémovém vyučování.
- Vytvoření vlastních úloh a s nimi spojených pomůcek.
- Rozbor možných řešení a ověření ve výuce.

Praktická řešení experimentálních úloh školního kola fyzikální olympiády

- Fyzikální olympiáda (FO).
- Praktické řešení experimentálních úloh.
- Vytvoření metodiky řešení experimentálních úloh z FO.
- Organizace přípravného kurzu na FO pro žáky ZŠ.
- Návrh úloh pro budoucí školní kola.

Badatelsky orientované experimenty z vybrané oblasti školské fyziky

- Badatelsky orientovaná výuka.
- Vybrané experimentální aktivity ve všech čtyřech úrovních bádání (potvrzující, strukturované, nasměrované, otevřené).
- Pilotáž navržených aktivit.

Fyzikální pokusy ve výuce v mateřské škole

- Analýza RVP pro MŠ.
- Analýza výskytu fyzikálních témat v aktuálních učebnicích pro MŠ.
- Návrh a popis fyzikálních pokusů pro vybrané oblasti.

Fyzikální pokusy ve výuce na 1. stupni základní školy

- Analýza RVP pro 1. stupeň ZŠ.
- Analýza výskytu fyzikálních témat v aktuálních učebnicích pro 1. stupeň.
- Návrh a popis fyzikálních pokusů pro vytipované oblasti.

Výuka fyziky ve Waldorfských školách

- Waldorfská pedagogika a waldorfské školství.
- Síť základních a středních waldorfských škol v ČR, zastoupení fyziky v ŠVP vybraných škol.
- Výzkum výuky fyziky na waldorfských školách – případová studie.

Brachistochrona – tvorba demonstrační pomůcky

- Teoretická řešení problému brachistochrony.
- Návrh, konstrukce a ověření demonstrační pomůcky.

Padostroje k demonstraci rovnoměrného a rovnoměrně zrychleného přímočarého pohybu

- Fyzikální klasifikace pohybu.
- Atwoodův padostroj, Lippichův padostroj, Galileův padostroj, ...
- Návrh, konstrukce a ověření padostroje.

Model rodinného domu k termografickému vyhodnocení

- Termografické vyhodnocení tepelných úniků.
- Analýza tepelných úniků rodinného domu.
- Konstrukce modelu rodinného domu.
- Ověření demonstračního modelu rodinného domu.

Souprava pro pokusy na zákon síly (2. Newtonův pohybový zákon)

- Newtonovy zákony.
- Zákon síly v učivu na ZŠ a SŠ.
- Postup tvorby soupravy k demonstračním/žakovským pokusům.
- Sada pokusů na zákon síly.

Vytvoření sady pokusů z vybrané fyzikální oblasti pro *fyzikalnikabinet.cz*

- Konzultace a technické zázemí pro studenty při přípravě experimentu.
- Zaznamenání experimentů demonstrovaných v KFY/0PŠP1, KFY/0PŠP2 a KFY/0PŠP3.
- Vložení návodů a fotodokumentace přes administrační rozhraní webu.

Výroba Hands-on experimentálních pomůcek

- Klasifikace hands-on experimentu (HOE).
- Rešerše všech HOE jednoho oboru s jejich popisem z českých science center (Plzeň, Liberec, Ostrava, Olomouc a Brno).

- Návrh, teoretický popis a tvorba vlastních experimentů z vybraného oboru.
- Ověření funkčnosti a přínosu vytvořených HOE při prezentaci katedry *Fyzika a technika na lanovce 2023* nebo *2024*.

Počítačem podporovaná výuka

Tvorba propagačních videopokusů katedry pro sociální sítě

- Rešerše aktivit na sociálních sítích tuzemských i zahraničních univerzit.
- Vytvoření obsáhlé sady videopokusů.
- Administrace vybrané sociální sítě po dobu studia.

Programování ve Scratchi s čidly Vernier

- Vizuální programovací jazyk Scratch.
- Čidla Vernier Go Direct podporující Scratch.
- Návrh programovacích aktivit s čidly.

Školní pokusy s digitální částicovou kamerou MX-10

- Rešerše učiva jaderné fyziky na ZŠ/SŠ.
- Popis digitální radiační kamery.
- Vytvoření měřících úloh a jejich ověření.

Termokamera ve výuce termiky

- Fyzikální podstata zobrazení termogramu.
- Stanovení emisivity pro pomůcky využívané k výuce termiky na ZŠ a SŠ.
- Sestavení kvalitativních a kvantitativních experimentů pro výuku.

Simulace fyzikálních jevů v Algodoo

- Modely ve výuce.
- Návrh vhodných témat pro simulace v prostředí Algodoo.
- Tvorba metodiky řešení.

Počítačem podporovaná výuka fyziky bezdrátovými senzory Vernier

- Informativní úvod, popis a rozbor měřícího systému.
- Technický popis bezdrátových senzorů Go Direct.
- Vytvoření měřících úloh, které lze vyhodnotit pouze bezdrátově.
- Začlenění vybraných úloh měření do výuky, následná praktická realizace a vyhodnocení.

Relaxační doba školních teploměrů

- Návrh a tvorba teplotní lázně, metodiky měření.
- Proměření relaxační doby bodových čidel, termočlánu a teplotního čidla Vernier a Pasco v různých intervalech teplot.
- Doporučení vhodných aplikací měření teploty pro jednotlivé měřidla na základě naměřených dat a jejich interpretace.

Počítačem podporovaná výuka fyziky akustiky

- Vytipování programů zpracovávajících vstup zvukové karty.
- Rešerše hlavních kapitol akustiky ve výuce na ZŠ/SŠ.
- Navržení vhodných experimentů pro kapitoly z rešerše.

- Ukázkové řešení experimentů.

Časoběrné (time-lapse) pokusy

- Technologie časoběrných videí.
- Dlouhodobé pokusy.
- Metodika tvorby časoběrných pokusů.
- Vytvoření sady experimentů.

Překlad appletů PhET do češtiny (<https://phet.colorado.edu>)

- Definice physletu – fyzikálního appletu.
- Rešerše portálů s applety.
- Kontrola a oprava stávajících překladů.
- Kompletní překlad vybraných appletů do češtiny pomocí PhET Translation Utility.

Kvalitativní videoexperimenty

- Definice a přínos kvalitativního experimentu.
- Sestavení pravidel a doporučení k záznamu a následné úpravě.
- Natočení sady pokusů pro primární a sekundární vzdělávání.
- Didaktický rozbor videonahrávek.

Počítačem podporovaná výuka fyziky datalogery Vernier/Pasco

- Informativní úvod, popis a rozbor měřícího systému.
- Technický popis vybraných senzorů.
- Vytvoření měřících úloh z vybrané oblasti školské fyziky.
- Začlenění vybraných úloh měření do výuky, následná praktická realizace a vyhodnocení.

Technika

Metodika tvorby 3D modelování v SolidWorks pro VŠ

- Rešerše komerčních a nekomerčních CAD programů.
- Sestavení návodu k tvorbě videonávodů.
- Vytvoření sady výkresů, obrazových návodů a video návodů pro výuku 3D modelování.

Sbírka příkladů tvorby objemových těl/sestav/plechových dílů v SolidWorks

- Návrh zadání příkladů v pravoúhlém evropském promítání.
- Obrazový postup tvorby.
- Ověření příkladů ve výuce.