

**Název studijního oboru<sup>1</sup>**

Přírodovědné inženýrství

**Forma studia :**

prezenční

**Cíle studia studijního oboru<sup>2</sup>:**

Cílem studia oboru Přírodovědné inženýrství v rámci magisterského studijního programu Elektrotechnika a informatika 2612R je připravit odborníka se znalostmi přírodních zákonů a souvisejících vztahů v oblasti elektrotechniky, elektromagnetických polí a transportních a migračních procesů v horninovém prostředí. Absolvent bude seznámen s metodami fyzikálního a matematického modelování včetně teoretických i softwarových přístupů a jejich aplikace v různých oblastech simulace reality přírodních i technologických procesů s cílem jejich řízení a řešení technických problémů z hlediska jejich výzkumu a vývoje. Tento studijní obor shrnuje znalosti přírodovědného charakteru, analytických a numerických metod, partie z inženýrské informatiky jako jsou tvorba a zpracování databází vstupních souborů pro přípravu simulačních nástrojů i výstupních pro grafické zpracování výsledků. Studijní obor zahrnuje i znalosti metod a algoritmů pro softwarové zpracování optimálního návrhu uzlů strojních zařízení, elektromechanických prvků či řízení dynamických procesů či řešení otázek jejich spolehlivosti. Ve studijním plánu tohoto oboru jsou též předměty zaměřené na moderní metody měření fyzikálních a geofyzikálních veličin pro rozšíření znalostí v oblasti metod verifikace a kalibrace simulačních prostředků.

Absolvent bude mít ucelené teoretické znalosti nezbytné k výkonu povolání inženýra s širokým uplatněním v projekčních, výpočtových a provozních útvarech průmyslových podniků i malých firem, ve výzkumných a vývojových ústavech, na úřadech i ve službách. Absolvent bude současně připraven pro přímé pokračování ve studiu některého studijního oboru v rámci doktorského studijního programu Elektrotechnika a informatika 2612T na technických univerzitách v České republice nebo odpovídajícího doktorského studijního programu v zahraničí.

**Rozsah státních závěrečných zkoušek<sup>3</sup>:**

Státní závěrečná zkouška se skládá z obhajoby diplomové práce a z širší odborné rozpravy. Diplomová práce, jejichž obhajoba je 1. částí státní závěrečné zkoušky, studenti vypracovávají v průběhu závěrečných dvou semestrů studia a jejich navrhovaná typická témata jsou například:

- Studium parametrů piezoelektrických prvků,
- Měření radiační odolnosti scintilačních krystalů PbWO<sub>3</sub>,
- Studium piezoelektrických koeficientů krystalů PMN-PT a PZN-PT v širokém teplotním rozsahu,
- Teplotní závislost piezoelektrických koeficientů PZT keramik,
- Modelování piezoelektrických prvků s objemovou akustickou vlnou,

<sup>1</sup> Název uvést i v případě, že se studijní program nečlení na studijní obory.

<sup>2</sup> Cíle studia studijního oboru vyjadřují konkrétní zaměření studijního oboru v souvislosti s možnostmi uplatnění

jeho absolventů.

<sup>3</sup> Uvést předměty státních závěrečných zkoušek.

- Studium rezonančních charakteristik bikonvexního rezonátoru  $\text{SiO}_4$  v závislosti na tvaru,
- Modelování vrstevnatých piezoelektrických prvků,
- Modely filtračního proudění založené na primární formulaci úlohy,
- Modely transportu látek v prostředí sedimentovaných hornin,
- Simulace migrace toxických látek v puklinovém prostředí skalních masívů,
- Návrh konverze monitorovaných datových struktur geofyzikálních měření na vstupní soubory modelů puklinového proudění,
- Model vícefázového proudění v okolí sondy,
- Návrh algoritmů pro řízení sanace zasaženého horninového prostředí a jeho implementace,
- Ekonomický model pro nakládání s kontaminovanými vodami,
- Modely geochemických procesů.

V rámci širší odborné rozpravy student dostává po jedné otázce z následujících čtyř tématických okruhů, které definují obor Přírodovědné inženýrství:

1. Aplikovaná matematika, numerické a optimalizační metody,
2. Teoretická elektrotechnika, mechanika kontinua a moderní metody měření fyzikálních veličin,
3. Inženýrská informatika, návrhy datových struktur a projektování modelů,
4. Kalibrace a verifikace modelů, aplikace modelů pro optimalizace technických problémů nebo řízení přírodních a technologických procesů.

#### **Profil absolventa studijního oboru obsahuje:**

Hlavním cílem je kvalitní příprava vysokoškolsky vzdělaných odborníků vybavených velmi solidními ucelenými znalostmi matematicko-fyzikálního charakteru. Absolvent magisterského studia Přírodovědné inženýrství bude ovládat základní postupy matematického modelování přírodních dějů a tvořivě je aplikovat k řešení technických, ekonomických i ekologických problémů. Teoretický základ jeho vybavení bude zahrnovat matematizaci těchto problémů popisem pomocí rovnic i nerovnic nebo statistickými postupy, simplifikaci a verifikaci popisu, dekompozici na jednodušší problémy, optimalizaci výpočtu a jejich řešení v součinnosti s výpočetní technikou. Absolvent bude schopen zpracovat diskretizaci problému, připravit výchozí datové soubory pro zpracování na počítači a přípravu výstupních informací pro následné řízení či optimalizaci procesů. Zároveň bude absolvent obeznámen s moderními výpočetními postupy v matematickém modelování i numerické matematice, bude rozumět principům a trendům jejich vývoje a bude obeznámen se základním software, na kterém je výpočet založen.

Profil absolventa oboru je cíleně orientován do hlavních požadavků širokého spektra podniků, od výrobních přes výzkumné a vývojové ústavy až po instituce komerční a státní správy, vyžadující nejen dobrou orientaci absolventů v problematice informačních technologií, ale hlavně jejich vysokou flexibilitu.

Absolvent může uplatnit získané vzdělání v širokém spektru podniků a institucí výrobního i nevýrobního charakteru, využívající zařízení pro sběr a zpracování informací uživatelským, aplikačním nebo projekčně-konstrukčním způsobem. Absolvent bude mít ucelené teoretické znalosti nezbytné k výkonu povolání inženýra s širokým uplatněním v projekčních, výpočtových a provozních útvarech průmyslových podniků i malých firem zabývajících se vývojem a výrobou elektrických, elektromechanických prvků a uzlů strojů respektive řízením složitých technologických procesů. Dále se absolventi mohou uplatnit ve výzkumných a

vývojových ústavech, na úřadech státní správy i ve službách zabývajících se vývojem i aplikací simulačních prostředků pro kritériální posouzení úspěšnosti a efektivity řízení přírodních i technických procesů včetně ekonomických hledisek posouzení ziskovosti či nákladovosti (například pro hodnocení sanačních opatření oblastí zasažených průmyslovými odpady). Absolvent bude současně připraven pro přímé pokračování ve studiu některého studijního oboru v rámci doktorského studijního programu Elektrotechnika a informatika 2612T na technických univerzitách v České republice nebo odpovídajícího doktorského studijního programu v zahraničí.