**Název programu**: Fyzikální chemie

**Forma**: prezenční

**Název**: Fotokatalytické vrstvy oxidických polovodičů s hierarchickou porozitou

**Školitel**: doc. Ing. Petr Dzik, Ph.D.

**Anotace**: Příprava krystalických nanočástic a pojivových systémů k použití při tvorbě tenkých vrstev. Výběr vhodných templátovacích činidel a návrh kapalných tiskových formulací poskytující vrstvy s řízenou velikostí pórů od mikropórů k mezopórům. Optimalizace finalizace vrstev a studium jejich fyzikálně-chemických vlastností.

**Název**: Pokročilé materiály pro organickou fotoniku

**Školitel**: prof. Mgr. Martin Vala, Ph.D.

**Anotace**: Pokročilé organické materiály představují velmi zajímavou alternativu k tradičním anorganickým látkám využívaných ve fotonických aplikacích. Organické materiály poskytují celou řadu potenciálních výhod jako je flexibilita, nízká hmotnost, příprava nízkonákladovými technikami materiálového tisku, široké možnosti ladění parametrů, malou environmetální zátěž apod.

Tato práce se bude zabývat studiem vztahu mezi (zejména) optickými vlastnostmi a chemickou strukturou organických pi-konjugovaných látek (barviva, pigmenty). Zjištěné poznatky budou využitelné v aplikacích jako jsou světlo-emitující zařízení (OLED), solární články, organické pevnolátkové lasery, fluorescenční značky pro studium biologických systémů apod. Součástí práce bude příprava a studium modelových zařízení vybraných aplikací. Studovány budou zejména vlastnosti související se zářivými a nezářivými procesy po fotoexcitaci. Mezi typické metody studia bude patřit absorpční a fluorescenční spektroskopie, určování doby života a kvantových výtěžků fluorescence, stanovování prahové excitační energie pro vyvolání zesílené spontánní emise (ASE) a dalších parametrů ovlivňujících jejich funkci.

 Práce bude probíhat v rámci Laboratoře organické elektroniky a fotoniky (https://www.fch.vut.cz/vav/cmv/laboratore/elektro) na Centru materiálového výzkumu na Fakultě chemické VUT v Brně. V rámci tohoto týmu máme více než 20 leté zkušenosti v tomto oboru doložené téměř 200 publikacemi.

FCH VUT je hrdým držitelem prestižního ocenění HR Excellence in Research Award udělovaného Evropskou komisí <https://www.vut.cz/vut/hr-award>).

**Název**: Studium chemických procesů iniciovaných elektrickými výboji v prebiotických atmosférách ve stacionárním režimu

**Školitel**: doc. Ing. Zdenka Kozáková, Ph.D.

**Anotace**: V průběhu posledního desetiletí byla objevena celá řada exoplanet. U některých z nich byly prokázány i tak zvané probiotické atmosféry, v nichž je pravděpodobná přítomnost nebo syntéza molekulárních prekurzorů života. Tato syntéza může být iniciována zářením, hvězdným větrem, vulkanickou činností nebo blesky, tedy elektrickými výboji. Cílem doktorského studia je experimentální syntéza molekulárních prekurzorů života vyvolaná působením různých typů elektrických výbojů v prebiotických atmosférách s rozličným složením. Experimentální systém bude provozován ve stacionárním režimu za různých tlaků, čímž bude možné studovat i dlouhodobé působení elektrických výbojů. Předpokládá se rovněž studium za různých teplot. Elektrické výboje budou studovány pomocí optické emisní spektrometrie a elektrických měření. Plynné produkty budou stanovovány pomocí in situ hmotnostní spektrometrie s reaktivní ionizací, infračervené spektrometrie s Fourierovou transformací a dostupných analytických technik (IMS, GC-MS). Celé studium bude realizováno v rámci celoevropského výzkumného programu Europlanet.

**Název**: Plazmochemická remediace kapalných odpadních produktů ze zemědělství a jejich zpětné využití

**Školitel**: doc. Ing. Zdenka Kozáková, Ph.D.

**Anotace**: Interakcí nízkoteplotního plazmatu s vodou dochází k tvorbě reaktivních částic s vysokým oxidačním potenciálem, zejména hydroxylových radikálů, které lze následně využít v neselektivních reakcích vedoucích k rozpadu či transformaci látek přítomných v kapalné fázi. Práce bude zkoumat vhodnost plazmových systémů pro úpravu kapalných odpadních produktů ze zemědělství tak, aby byly znovu v zemědělství využitelné. K analýze složení kapalných i plynných produktů budou využity dostupné analytické metody (PTR-TOF-MS, IMS, GC-MS, HPLC apod.). Vhodnost upravených produktů bude posuzována pomocí ekotoxikologických testů a aplikace na modelové zemědělské plodiny.