

Typové příklady studijních programů na VŠ reagujících na výzvy současnosti

Inspirativní příklady k naplnění volitelné Aktivity č. 5 Tvorba a rozvoj studijních programů ve výzvě ESF+ výzva pro vysoké školy

ÚVOD	2
ČVUT – FAKULTA STROJNÍ	3
CÍLE A KONCEPT NOVÉHO BAKALÁŘSKÉHO STUDIJNÍHO PROGRAMU (MODELOVÝ PŘÍKLAD)	3
VAZBY ODBORNÝCH ORIENTACÍ A PŘEDMĚTŮ MODERNIZOVANÉHO STUDIJNÍHO PROGRAMU NA RIS3.....	3
KOMENTÁŘ K MODELOVÉMU PŘÍKLADU MODERNIZACE STUDIJNÍHO PROGRAMU	6
ČVUT – FAKULTA DOPRAVNÍ	8
MODELOVÝ PŘÍKLAD	8
PŘEDPOKLADY STUDENTŮ ILUSTRATIVNÍHO STUDIJNÍHO PROGRAMU	8
PROFIL ABSOLVENTA ILUSTRATIVNÍHO STUDIJNÍHO PROGRAMU	8
CÍLE ILUSTRATIVNÍHO STUDIJNÍHO PROGRAMU	9
ILUSTRATIVNÍ STUDIJNÍ PROGRAM	9
VAZBY ODBORNÝCH ORIENTACÍ A PŘEDMĚTŮ MODERNIZOVANÉHO STUDIJNÍHO PROGRAMU NA RIS3.....	9
UJEP – FAKULTA UMĚNÍ A DESIGNU	13
1. VÝCHODISKA.....	13
2. STÁVAJÍCÍ STAV – SHRNUTÍ KRITICKÝCH BODŮ A MOTIVACÍ K PROMĚNĚ	15
3. PROFIL ABSOLVENTA INOVOVANÉHO UMĚLECKÉHO NAVAZUJÍCÍHO MAGISTERSKÉHO STUDIJNÍHO PROGRAMU.....	16
4. MODELOVÝ PŘÍKLAD UMĚLECKÉHO NAVAZUJÍCÍHO MAGISTERSKÉHO STUDIJNÍHO PROGRAMU NA FUD UJEP	16
<i>Název Studijního programu: Design se specializací Interdisciplinární design</i>	16
<i>Propojení inovovaných a nových odborných předmětů s prioritami RIS3</i>	17
<i>Souhrnná tabulka parametrů inovovaného studijního programu</i>	19
VŠCHT – FAKULTA CHEMICKÉ TECHNOLOGIE	22
ÚVOD - CÍLE.....	22
VÝCHOZÍ STAV	22
PŘÍČINY SOUČASNÉHO STAVU.....	23
PŘÍNOS PRO CÍLOVOU SKUPINU	23
OBSAH A PODROBNÝ POPIS REALIZOVANÉ AKTIVITY.....	24
<i>Konsolidace existujících typových úloh</i>	24
VAZBY ODBORNÝCH ORIENTACÍ A PŘEDMĚTŮ MODERNIZOVANÉHO STUDIJNÍHO PROGRAMU NA RIS3.....	25
<i>Vývoj nových úloh a inovace stávajících úloh potřebných pro dosažení ucelené nabídky prací</i>	25
VYTVOŘENÍ SCHÉMATU A PRAVIDEL PRO VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ	28

Úvod

Modernizace studijních programů je organickou součástí života a perspektiv rozvoje každé kvalitní vysoké školy a tematické zacílení nových nebo modifikovaných studijních programů často ve více aspektech obsahově koresponduje s prioritami [Národní RIS3 strategie](#) (NRIS3). Tyto [priority](#) mají svůj základ v datech, analýzách a foresightu, z nichž se dále specifikují a aktualizují oblasti výzkumu a inovací na základě doporučení inovačních platforem na národní i regionální úrovni. Mezi experty těchto platforem jsou samozřejmě i představitelé vysokých škol.

Pro progres NRIS3 a celé naší společnosti je důležité, aby znalosti a dovednosti, kterými vysoké školy vybaví své absolventy, nejen umožnily jejich zapojení do praxe, ale především je naučily proaktivně pracovat s technologickými trendy i společenskými výzvami v jejich profesích.

Proto vítáme příležitost v rámci této výzvy zdůraznit, v čem konkrétně přispěje modernizace studijního programu k naplňování Národní RIS3 strategie a díky těmto vazbám lépe zacílit prostředky [financování](#) projektů.

Pro ilustraci a inspiraci nabízíme zájemcům o tuto volitelnou aktivitu výzvy několik typových příkladů z vysokých škol technického, přírodovědného i SHUV zaměření. Záměrně zachováváme rozmanitý přístup různých VŠ k textaci i struktuře příkladů, jednotícím prvkem je uvedení vazeb na konkrétní okruhy témat NRIS3 z domén výzkumných a inovačních specializací či aktuálních RIS3 misí, s využitím příslušných [číselníků](#) NRIS3 pro přehlednost při hodnocení projektů.

Na přípravě modelových příkladů se podíleli:

Ing. Jan Smolík, Ph.D, doc. Ing. Jan Řezníček, CSc., Ing. Viktor Beneš, MSc., Ing. Patrik Horažďovský, Ph.D. (všichni ČVUT), prof. Mgr. Zdena Kolečková, Ph.D. (UJEP) a prof. Ing. Petr Zámotný, Ph.D. (VŠCHT).

Za expertní diskuzi, cenné rady a tvůrčí spolupráci při vytváření modelových příkladů modernizace studijních programů děkuje Národní RIS3 tým, Ministerstvo průmyslu a obchodu.

ČVUT – Fakulta strojní

Modelový příklad z prostředí vybrané fakulty strojní - Nový bakalářský studijní program fakulty strojní pro zahájení ve školním roce 2025/2026

Cíle a koncept nového bakalářského studijního programu (modelový příklad)

Současný bakalářský studijní program je pro studenty málo atraktivní a mohou si volit jen omezený počet předmětů, které jsou orientované na konkrétní odborné zaměření. Fakulta strojní chce plnit tři cíle: 1) zvýšit atraktivitu studia a zájem studentů o studium moderního strojírenství, 2) zvýšit nabídku odborně orientovaných předmětů a studijního zaměření, které si studenti během bakalářského studia volí, 3) nově orientovat odborná zaměření a odborné předměty na strategicky významná témata pro inovační prostředí průmyslu a zvýšit tak konkurenceschopnost absolventů na trhu práce. Nový koncept bakalářského studijního programu bude snižovat podíl společných předmětů, které budou studenti bakalářského programu studovat a **zvýší podíl předmětů, které budou vázány na volitelné odborné zaměření** (minimálně 30% kapacity studia ve 2. a 3. ročníku bakalářského studia). Nové volitelné odborné směry budou vycházet z i) trendů moderního strojírenství a navazujících oborů, ii) odborných kompetencí fakulty a iii) odborné strategie formulované v Národní výzkumné a inovační strategii pro inteligentní specializaci České republiky (RIS3).

Pro odbornou orientaci nového studijního programu budou z hlediska strategie RIS3 promítnuty zejména [priority domén výzkumné a inovační specializace](#) DS01 „Pokročilé materiály, technologie a systémy“ a DS02 „Digitalizace a automatizace výrobních technologií“ spadající pod [tematickou oblast/odvětví](#) „Pokročilé stroje a technologie“ (Strojírenství a mechatronika, energetika, hutnictví, průmyslová chemie) a DS04 „Ekologická doprava“ a DS05 „Technologicky vyspělá a bezpečná doprava“ spadající pod tematickou oblast/odvětví „Doprava pro 21. století (Automotive, letectví a kosmonautika, železniční a kolejová vozidla).

Vazby odborných orientací a předmětů modernizovaného studijního programu na RIS3

Studenti nového bakalářského studijního programu si budou moci volit z následujících odborných orientací pro studium ve 2. a 3. ročníku studia a pro orientaci zaměření své bakalářské práce.

Nové volitelné odborné orientace studijního programu <i>Tyto směry si budou volit studenti a musí pro ně být atraktivní. Jde o „výstavní skříň“ nového studijního programu, kterou studenti uvidí při uvažování o studiu na fakultě strojní.</i>	Vazba volitelné odborné orientace na výzkumná témata KETs, strategická témata VaVal, témata v oblasti společenských a humanitních věd RIS3 a mise.
3D tisk a pokročilé výrobní technologie	DS01KET02 Pokročilé materiály a nanotechnologie DS01VVI05 Nové a progresivní technologie výroby strojírenských produktů DS01VVI02 Výrobní technika a technologie pro zpracovatelský průmysl DS01VVI15 Systémy a technologie pro úspory energie a zvýšení energetické účinnosti

	M01 Zefektivnění materiálové, energetické a emisní náročnosti ekonomiky
Umělá inteligence a pokročilé výpočetní systémy ve strojírenství	<p>DS02KET05 Umělá inteligence</p> <p>DS01KET03 Pokročilé výrobní technologie</p> <p>DS02VVI01 Měření, diagnostika, řízení, software a zpracování dat pro zdokonalené a nové funkce strojírenských produktů</p> <p>DS03VVI01 Pokročilé výpočetní systémy</p> <p>DS03VVI02 Uplatnění HPC</p> <p>DS03VVI03 Využití umělé inteligence (AI)</p> <p>DS03VVI04 Aplikace kvantových výpočtů a technologií</p>
Robotizace pro výrobu budoucnosti	<p>DS01KET03 Pokročilé výrobní technologie</p> <p>DS01VVI01 Strojírenská výrobní technika a technologie (Machine Tools)</p> <p>DS01VVI05 Nové a progresivní technologie výroby strojírenských produktů</p> <p>DS02VVI02 Automatizace, robotizace a digitalizace výroby</p>
Digitální dvojčata strojů, zařízení a technologií	<p>DS01KET03 Pokročilé výrobní technologie</p> <p>DS01VVI01 Strojírenská výrobní technika a technologie (Machine Tools)</p> <p>DS01VVI02 Výrobní technika a technologie pro zpracovatelský průmysl</p> <p>DS01VVI15 Systémy a technologie pro úspory energie a zvýšení energetické účinnosti</p> <p>DS02VVI01 Měření, diagnostika, řízení, software a zpracování dat pro zdokonalené a nové funkce strojírenských produktů</p> <p>DS02VVI03 Kyberneticko-fyzické systémy (Cyber-Physical Systems) pro strojírenství</p>
Digitalizace a kybernetická bezpečnost pro strojírenství	<p>DS01VVI01 Strojírenská výrobní technika a technologie (Machine Tools)</p> <p>DS02KET06 Digitální bezpečnost a propojenost</p> <p>DS02VVI01 Měření, diagnostika, řízení, software a zpracování dat pro zdokonalené a nové funkce strojírenských produktů</p> <p>DS03VVI05 Kybernetická bezpečnost – Cybersec</p> <p>M02 Posílení odolnosti společnosti proti bezpečnostním hrozbám</p>

<p>Odpovědná technika budoucnosti - Snižování spotřeby energie a uhlíkové stopy, využití principů cirkulární ekonomiky</p>	<p>DS01KET02 Pokročilé materiály a nanotechnologie</p> <p>DS01KET03 Pokročilé výrobní technologie</p> <p>DS01VVI04 Strojírenská zařízení a technologie pro snížení negativních dopadů na životní prostředí</p> <p>DS01VVI02 Výrobní technika a technologie pro zpracovatelský průmysl</p> <p>DS01SHUV01 Výzkum vzájemných vztahů mezi společnostmi, technologickým rozvojem a inovacemi</p> <p>DS01VVI13 Akumulace energie s různým výkonem a kapacitou</p> <p>DS01VVI15 Systémy a technologie pro úspory energie a zvýšení energetické účinnosti</p> <p>M01 Zefektivnění materiálové, energetické a emisní náročnosti ekonomiky</p>
<p>Nízko emisní mobilita v automotive a letectví</p>	<p>DS01KET02 Pokročilé materiály a nanotechnologie</p> <p>DS04VVI01 Nízko emisní mobilita</p> <p>DS05VVI01 Autonomní mobilita</p> <p>DS04SHUV04 Bezpečnostní výzkum</p> <p>M01 Zefektivnění materiálové, energetické a emisní náročnosti ekonomiky</p>
<p>Obnovitelné zdroje energie a vodíkové technologie</p>	<p>DS01KET02 Pokročilé materiály a nanotechnologie</p> <p>DS01VVI03 Strojírenská zařízení a komponenty pro moderní energetiku</p> <p>DS01VVI08 Obnovitelné zdroje vhodné do podmínek ČR – výroba elektřiny a tepla</p> <p>DS01VVI09 Pokročilé nízkoemisní zdroje na bázi fosilních paliv, především s CCS/CCU</p> <p>DS01VVI10 Vodíkové technologie pro podporu dekarbonizace energetiky a především průmyslu</p> <p>DS01VVI13 Akumulace energie s různým výkonem a kapacitou</p> <p>M01 Zefektivnění materiálové, energetické a emisní náročnosti ekonomiky</p>

Odborné ústavy fakulty strojní vytvoří napříč specializacemi ústavů nové studijní předměty, které budou naplnit volitelné odborné orientace studijního programu. Jako příklad uvádíme nové předměty, které bude absolvovat student, pokud si zvolí odbornou orientaci „**Digitální dvojčata strojů, zařízení a technologií**“.

Paralelně s těmito odborně orientovanými předměty budou studenti absolvovat i společné předměty bakalářského studijního programu.

Nové předměty, které budou naplňovat odbornou orientaci „Digitální dvojčata strojů, zařízení a technologií“	Vazba předmětů na výzkumná témata KETS, strategická témata VaVal a témata v oblasti společenských a humanitních věd RIS3.
Matematické modelování v technice	DS02VVI03 Kyberneticko-fyzické systémy (Cyber-Physical Systems) pro strojírenství
Digitální dvojčata I. – Druhy a rozdělení	DS02VVI03 Kyberneticko-fyzické systémy (Cyber-Physical Systems) pro strojírenství
Digitální dvojčata II. – Proces	DS01KET03 Pokročilé výrobní technologie DS01VVI02 Výrobní technika a technologie pro zpracovatelský průmysl DS01VVI01 Strojírenská výrobní technika a technologie (Machine Tools)
Digitální dvojčata III. – Stroje a zařízení	DS01VVI15 Systémy a technologie pro úspory energie a zvýšení energetické účinnosti DS01VVI02 Výrobní technika a technologie pro zpracovatelský průmysl DS01VVI01 Strojírenská výrobní technika a technologie (Machine Tools)
Data pro digitální dvojčata	DS02VVI01 Měření, diagnostika, řízení, software a zpracování dat pro zdokonalené a nové funkce strojírenských produktů
Digitální dvojčata IV. – Optimalizace a využití umělé inteligence	DS02VVI03 Kyberneticko-fyzické systémy (Cyber-Physical Systems) pro strojírenství DS01KET03 Pokročilé výrobní technologie

Poznámka: Kódy jednotlivých atributů Národní RIS3 strategie jsou uvedeny v [Příloze 1 – verze 4](#) publikované na portálu www.ris3.cz

Komentář k modelovému příkladu modernizace studijního programu

Pro úplnost uvádíme, že pokud si žadatel zvolí volitelnou aktivitu výzvy „*Tvorba a rozvoj studijních programů*“ anebo „*Internacionalizace studia*“ a bude v rámci projektu navrhovat nový studijní program (dále s.p.), pak lze předpokládat, že bude muset oproti uvedenému příkladu splňovat povinné aktivity výzvy a zohlednit i další parametry orientačně uvedené v tabulce níže. Takto detailní specifikace ale není předmětem výše uvedeného ilustrativního typového příkladu.

Základní parametry s.p.	<ul style="list-style-type: none"> • název nebo typ vysoké školy (s indikací veřejná / soukromá) • bakalářský / magisterský / doktorský s.p. ? • nový s.p. / modifikovaný s.p. ? • forma studia prezenční / kombinovaná / distanční ? • jazyk(y) výuky ?
-------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> • cíle studia relevantní k RIS3 ?
Oblast(i) vzdělávání	...s využitím <u>nařízení vlády o oblastech vzdělávání ve vysokém školství 275/216 sb.</u>
Možné synergie	<ul style="list-style-type: none"> • netřeba, týká se jen jedné fakulty • mezi několika fakultami jedné VŠ (kterými?) • mezi několika VŠ v ČR (kterými?) • mezi českou VŠ a zahraniční VŠ (kterými?)
Zdůvodnění relevance s.p. k RIS3 (nový / modifikovaný)	<ul style="list-style-type: none"> • proč je nutné vytvořit nový s.p. (reakce na společenské výzvy/megatrendy, poptávka z trhu práce, reakce na změny v technologiích, společenských vědách aj.) • Jaký má nový s.p. vztah k prioritám RIS3? (možno odkázat na modelový příklad – viz výše) • co je potřeba modifikovat (modernizovat) oproti stávajícím s.p. a proč? • na které (cca 3) předměty se modifikace s.p. nejvíce zaměří? Jaký mají vztah k prioritám RIS3? (možno odkázat na modelový příklad – viz výše)
Skladba s.p.	<ul style="list-style-type: none"> • Z jakých předmětů bude s.p. sestaven • Které předměty jsou zcela nové a které budou modifikovány • Které předměty budou povinné a které povinně volitelné
Kapacity zabezpečení s.p.	<ul style="list-style-type: none"> • personální • materiální a prostorové • finanční • jiné <p>...má VŠ nyní k dispozici anebo co potřebuje k jejich vytvoření/doplnění?</p>
Profil absolventa	...včetně využitelnosti pro rozvoj některé z priorit RIS3
Kritérium úspěšnosti s.p.	<ul style="list-style-type: none"> • očekávaný zájem uchazečů, počet přijímaných studentů • počet absolventů 1. ročníku / celého cyklu s.p. • uplatnitelnost absolventů na trhu práce, poptávka z aplikačních odvětví dle priorit RIS3
Předpokládané akreditační řízení	<ul style="list-style-type: none"> • institucionální akreditace v rámci navrhující VŠ (schvaluje Rada pro vnitřní hodnocení a Vědecká rada VŠ) • žádost na Národní akreditační úřad (NAÚ)
Časová dimenze	<ul style="list-style-type: none"> • vytvoření s.p., žádost o akreditaci: <i>do roku 20xx</i> • vypsání nového studijního programu pro nové studenty: <i>měsíc/rok xx/20xx</i> • přijetí studentů prvního ročníku: <i>školní rok 20xx – 20xx</i> • nástup prvních absolventů do praxe: <i>rok 20xx</i> <p><i>Sumarizace: Od žádosti o akreditaci do absolvování celého modernizovaného s.p. prvními studenty uplyne celkem x let.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • platnost akreditace: <i>do roku 20xx</i> <p>Jak se modernizovaný s.p. vypořádá s flexibilitou zaměření povinných a povinně volitelných předmětů vzhledem k posunu v technologiích a trendech a společenských výzvách v horizontu x let trvání platnosti akreditace?</p>

ČVUT – Fakulta dopravní

Modelový příklad

Modifikovaný magisterský studijní program s názvem "Dopravní řešení pro Smart City" je navržen z prostředí Fakulty dopravní ČVUT v Praze. Program je určen pro studenty, kteří mají zájem o moderní dopravní technologie, a chtějí rozvíjet své dovednosti a znalosti v oblasti dopravních řešení ve městech. Jedná se tak o modifikaci současného studijního programu „Smart Cities“ s vyšším zaměřením na doménu dopravy ve městech a její rozvoj.

Program je zaměřen na zapojení RIS3 priorit v oblastech "Doprava pro 21. století", která zde reprezentuje DS04 Ekologická doprava a DS05 Technologicky vyspělá a bezpečná doprava a dále DS09 Inteligentní sídla.

Cílem programu je poskytnout studentům komplexní přehled o aktuálních trendech v oblasti dopravy, včetně vývoje, implementace a správy moderních a udržitelných dopravních řešení pro Smart City. Program se zaměřuje na poskytnutí praktických zkušeností prostřednictvím laboratorních prací, odborných přednášek a stáží, které umožňují studentům aplikovat teoretické znalosti v reálném prostředí.

Předpoklady studentů ilustrativního studijního programu

Předpokládáme, že studenti, kteří se přihlásí na magisterský program "Dopravní řešení pro Smart City", již úspěšně absolvovali příslušný bakalářský program v oblasti dopravy, informatiky, strojírenství nebo jiného relevantního oboru.

Předpoklady studenta zahrnují:

- Základní porozumění dopravním systémům a infrastruktuře
- Schopnost porozumět a aplikovat matematické a fyzikální principy
- Základní znalosti v oblasti informatiky a datové analýzy
- Pochopení základních konceptů a principů technického designu a inženýrství
- Znalosti základů ekologie a udržitelnosti v dopravě

Nově nabízené předměty tohoto studijního plánu staví na těchto základech a dále je rozvíjejí.

Například předměty zaměřené na autonomní a nízkoemisní mobilitu vyžadují znalosti z oblasti dopravy, infrastruktury, případně strojírenství, zatímco předměty zaměřené na umělou inteligenci a digitální bezpečnost staví na základech informatiky a datové analýzy. Další předměty, které jsou zaměřené na správu a plánování dopravy, vyžadují dovednosti v oblasti analýzy a řešení problémů.

Profil absolventa ilustrativního studijního programu

Absolvent magisterského programu "Dopravní řešení pro Smart City" na Fakultě dopravní ČVUT v Praze bude vybaven rozsáhlými znalostmi a dovednostmi, které jsou klíčové pro efektivní vývoj, implementaci a správu moderních dopravních systémů ve městě.

Absolvent bude mít hluboké porozumění městským procesům, technologiím a strategiím včetně současných nástrojů, které se v praxi používají. Rovněž bude mít znalosti a dovednosti v oblasti umělé inteligence, digitální bezpečnosti a propojenosti, které jsou zásadní pro správu a optimalizaci inteligentních dopravních systémů.

Specializace absolventa vyplývá z jeho přímého výběru specializace. Autonomní a nízkoemisní mobilita zahrnuje vše od pokročilých konceptů autonomních vozidel a jejich integrace do městských dopravních systémů až po strategie pro snižování emisí a udržitelnost v dopravních řešeních.

Absolvent bude schopen analyzovat a řešit komplexní problémy v oblasti dopravy, navrhovat a implementovat inovativní dopravní řešení, a efektivně spolupracovat s různými zainteresovanými stranami, včetně občanů. Dovednosti absolventů splňují potřeby pro práci s pokročilými technologiemi v oblasti dopravy, a zároveň budou absolventi připraveni vést a podporovat vývoj dopravních řešení pro inteligentní města v 21. století.

Cíle ilustrativního studijního programu

Níže navržený studijní plán "Dopravní řešení pro Smart City" na Fakultě dopravní ČVUT v Praze se zaměřuje na plnění následujících cílů:

- 1) Podpora inovace a dynamiky ve studiu: Fakulta dopravní chce udržet studijní programy aktuální a relevantní, aby odpovídaly neustále se vyvíjejícímu poli dopravních řešení. Tento program, zaměřený na moderní a progresivní oblast dopravních řešení pro Smart City, je navržen tak, aby zvýšil zájem studentů o tyto klíčové oblasti a propojil je s relevantními zástupci současných organizací.
- 2) Provázanost s praxí: Prohloubení nabídky odborných kurzů a modulů v rámci tohoto programu umožní studentům výběr z široké škály témat a specializací. To studentům umožní přizpůsobit si studium podle vlastních zájmů a kariérních cílů v rámci dopravních řešení pro Smart City. Zároveň tento program umožní zvyšování kvalifikace zaměstnanců soukromého sektoru prostřednictvím odborných předmětů.
- 3) Zaměření na strategicky významná témata pro inovační prostředí dopravy: Tento studijní program je navržen tak, aby reflektoval klíčové oblasti priorit RIS3, a tím zaměřil výuku na strategicky významná témata, která si student vybírá jako svou specializaci. Příkladem je autonomní či nízkoemisní mobilita, umělá inteligence a digitální bezpečnost v dopravě. Způsob výběru specializace studentem nejen zvyšuje atraktivitu studia pro studenty, ale také zvyšuje konkurenceschopnost absolventů na trhu práce, který vyžaduje různé specializované dovednosti, a především práci se současnými nástroji.

Ilustrativní studijní program

V prvním a druhém ročníku magisterského studijního programu "Dopravní řešení pro Smart City" budou mít studenti příležitost zaměřit své studium a výzkum své diplomové práce na různé specializované oblasti tohoto oboru. Cílem je předat studentům základní znalosti konceptu Smart City a představení současných používaných nástrojů prostřednictvím povinných předmětů, které uvádíme celkem 4. Specializaci si následně vybírá každý student sám prostřednictvím povinně volitelných předmětů, kterých je celkem 6. Z nich si student musí zvolit alespoň 3 povinně volitelné předměty.

V rámci jednotlivých odborných předmětů cílíme na úzkou spolupráci se soukromým sektorem, se zástupci města a městských organizací. Tato spolupráce umožní studentům získat odborné znalosti z reálného prostředí prostřednictvím odborných přednášek z jednotlivých organizací a dále prostřednictvím stáží na různá pracoviště městských i soukromých organizací. Během stáže si může student profilovat i svou diplomovou práci, která může být použita i přímo pro konkrétní organizaci.

Spolupráce se soukromým sektorem umožní i vzdělávání zaměstnanců prostřednictvím vzdálené výuky odborných předmětů. Zaměstnanci tak získají certifikát o absolvování předmětu, a tím zvýší svou kvalifikaci v oboru.

Formát vzdálené výuky zároveň umožní získat odborné přednášky ze zahraničí, například ze spřátelených univerzit vysokých škol a jejich fakult.

Vazby odborných orientací a předmětů modernizovaného studijního programu na RIS3

<p><i>Odborné předměty studijního programu</i></p>	<p><i>Vazba odborných předmětů na <u>výzkumná témata KETs, strategická témata VaVal, témata v oblasti společenských a humanitních věd RIS3 a mise.</u></i></p>
<p><i>Úvod do Smart City a dopravní infrastruktury (P)</i></p>	<p>DS09SHUV01 Výzkum vzájemných vztahů mezi společností, technologickým rozvojem a inovacemi</p> <p>DS09VVI01 Digitalizace a systémové propojení infrastruktury a přírodního prostředí</p> <p>DS09KET06 Digitální bezpečnost a propojenost</p> <p>DS09VVI02 Udržitelnost a dekarbonizace</p> <p>DS09VVI03 Odolnost</p>
<p><i>Řešení chytrých a odolných měst (P)</i></p>	<p>DS09VVI01 Digitalizace a systémové propojení infrastruktury a přírodního prostředí</p> <p>DS09SHUV01 Výzkum vzájemných vztahů mezi společností, technologickým rozvojem a inovacemi</p> <p>DS09SHUV04 Bezpečnostní výzkum</p> <p>DS09KET05 Umělá inteligence</p> <p>DS09KET06 Digitální bezpečnost a propojenost</p> <p>M02 Posílení odolnosti společnosti proti bezpečnostním hrozbám</p>
<p><i>Udržitelné město (P)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Odborné přednášky zástupců města a městských organizací</i> - <i>Odborné přednášky zástupců soukromého sektoru</i> 	<p>DS09VVI01 Digitalizace a systémové propojení infrastruktury a přírodního prostředí</p> <p>DS09SHUV01 Výzkum vzájemných vztahů mezi společností, technologickým rozvojem a inovacemi</p> <p>DS09SHUV04 Bezpečnostní výzkum</p> <p>DS09KET05 Umělá inteligence</p> <p>DS09VVI02 Udržitelnost a dekarbonizace</p> <p>M02 Posílení odolnosti společnosti proti bezpečnostním hrozbám</p>
<p><i>Technologie pro Smart Cities (PV)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Odborné přednášky a stáže v městských organizacích</i> - <i>Stáže v soukromém sektoru</i> 	<p>DS05VVI01 Autonomní mobilita</p> <p>DS09SHUV04 Bezpečnostní výzkum</p> <p>DS09KET05 Umělá inteligence</p> <p>DS09SHUV01 Výzkum vzájemných vztahů mezi společností, technologickým rozvojem a inovacemi</p> <p>DS09KET03 Pokročilé výrobní technologie</p> <p>DS09VVI01 Digitalizace a systémové propojení infrastruktury a přírodního prostředí</p>

	M01 Zefektivnění materiálové, energetické a emisní náročnosti ekonomiky
<p><i>ITS v městském prostředí (PV)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Odborné přednášky zástupců města a městských organizací - Odborné přednášky zástupců soukromého sektoru 	<p>DS05VVI01 Autonomní mobilita</p> <p>DS09SHUV04 Bezpečnostní výzkum</p> <p>DS09KET05 Umělá inteligence</p> <p>DS09VVI02 Udržitelnost a dekarbonizace</p> <p>DS09VVI01 Digitalizace a systémové propojení infrastruktury a přírodního prostředí</p> <p>M02 Posílení odolnosti společnosti proti bezpečnostním hrozbám</p>
<p><i>Autonomní mobilita ve městech (PV)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Odborné přednášky a stáže od automotive průmyslu - Odborné přednášky a stáže v městských organizacích <p><i>*Předmět umožňuje vzdálenou výuku.</i></p>	<p>DS05VVI01 Autonomní mobilita</p> <p>DS09SHUV01 Výzkum vzájemných vztahů mezi společností, technologickým rozvojem a inovacemi</p> <p>DS09SHUV04 Bezpečnostní výzkum</p> <p>DS09KET05 Umělá inteligence</p> <p>DS05KET05 Umělá inteligence</p> <p>DS09KET06 Digitální bezpečnost a propojenost</p> <p>DS05KET06 Digitální bezpečnost a propojenost</p> <p>DS09VVI01 Digitalizace a systémové propojení infrastruktury a přírodního prostředí</p> <p>DS05SHUV01 Výzkum vzájemných vztahů mezi společností, technologickým rozvojem a inovacemi</p> <p>M02 Posílení odolnosti společnosti proti bezpečnostním hrozbám</p>
<p><i>Městská nízko emisní mobilita (PV)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Odborné přednášky a stáže od automotive průmyslu - Odborné přednášky a stáže v městských organizacích <p><i>*Předmět umožňuje vzdálenou výuku.</i></p>	<p>DS04VVI01 Nízko emisní mobilita</p> <p>DS04SHUV02 Podpora aktivního přístupu k řešení společenských výzev 21. století a výzev spojených s nově se rozvíjejícími technologiemi</p> <p>DS09KET02 Pokročilé materiály a nanotechnologie</p> <p>DS09KET03 Pokročilé výrobní technologie</p> <p>DS09VVI01 Digitalizace a systémové propojení infrastruktury a přírodního prostředí</p> <p>DS09VVI02 Udržitelnost a dekarbonizace</p> <p>DS09VVI03 Odolnost</p> <p>M01 Zefektivnění materiálové, energetické a emisní náročnosti ekonomiky</p> <p>M02 Posílení odolnosti společnosti proti bezpečnostním hrozbám</p>

<p><i>Dopravní simulace se zaměřením na město (P)</i></p>	<p>DS04VVI01 Nízko emisní mobilita</p> <p>DS05VVI01 Autonomní mobilita</p> <p>DS09VVI01 Digitalizace a systémové propojení infrastruktury a přírodního prostředí</p> <p>DS09VVI02 Udržitelnost a dekarbonizace</p> <p>DS09VVI03 Odolnost</p> <p>DS09VVI01 Digitalizace a systémové propojení infrastruktury a přírodního prostředí</p> <p>DS05SHUV01 Výzkum vzájemných vztahů mezi společnostmi, technologickým rozvojem a inovacemi</p> <p>M02 Posílení odolnosti společnosti proti bezpečnostním hrozbám</p>
<p><i>Dopravní digitální dvojče města (PV)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Odborné přednášky zástupců města a městských organizací</i> - <i>Odborné přednášky zástupců soukromého sektoru</i> 	<p>DS04VVI01 Nízko emisní mobilita</p> <p>DS05VVI01 Autonomní mobilita</p> <p>DS09VVI01 Digitalizace a systémové propojení infrastruktury a přírodního prostředí</p> <p>DS05SHUV01 Výzkum vzájemných vztahů mezi společnostmi, technologickým rozvojem a inovacemi</p> <p>DS09VVI01 Digitalizace a systémové propojení infrastruktury a přírodního prostředí</p> <p>DS09VVI02 Udržitelnost a dekarbonizace</p> <p>DS09VVI03 Odolnost</p> <p>M02 Posílení odolnosti společnosti proti bezpečnostním hrozbám</p>
<p><i>Integrace městských systémů (PV)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Odborné přednášky a stáže v městských organizacích</i> 	<p>DS09VVI01 Digitalizace a systémové propojení infrastruktury a přírodního prostředí</p> <p>DS09VVI02 Udržitelnost a dekarbonizace</p> <p>DS09VVI03 Odolnost</p> <p>DS09SHUV04 Bezpečnostní výzkum</p> <p>M02 Posílení odolnosti společnosti proti bezpečnostním hrozbám</p>

Poznámka: Kódy jednotlivých atributů Národní RIS3 strategie jsou uvedeny v Příloze 1 – verze 4 publikované na portálu www.ris3.cz

Symbol (P) reprezentuje povinný předmět (celkem 4) a symbol (PV) povinně volitelný (celkem 6).

UJEP – Fakulta umění a designu

Studijní program: Design se specializací na interdisciplinární design
(Navazující magisterský, dvouletý)

Univerzita J.E. Purkyně v Ústí n. Labem; Fakulta umění a designu

Inovované navazující magisterské studijní programy generující nový typ vědomosti a kreativity, založených na urgentních potřebách společenských ekosystémů a aktuálních technologických výzev.

Nově koncipované / inovované navazující magisterské studijní programy jako příspěvek k revitalizaci strukturálně postižených regionů, nastartování ekonomického růstu v kontextu preference udržitelných technologií, k digitální transformaci, a to včetně prvků AI, k vytváření start-upů a dalších forem rozjezdů profesionálních kariér absolventů, a tím pádem vedoucích k celkovému zvyšování indexu kreativity a edukování společnosti ve smyslu designování jejích potřeb.

1. Východiska

Základem výuky na vysokých uměleckých školách zůstává již od 19. století tzv. ateliérová výuka. Vychází ze základního schématu individualizované umělecko-pedagogické praxe a profesionálně pojímaného dialogu, odehrávajícího se v několika rovinách: individuálně student – jeho pedagog, a dále student – studenti; studenti (skupinově) – pedagog. Tento model umožňuje vyprofilovat zvoleného adepta umění/designu, který projevil motivaci a nadání, od jeho vstupu na vysokou uměleckou školu do podoby, která na konci studia bytostně formuje jeho další kariéru. Učitel postupně zvyšuje nároky a konfrontuje studenta v průběhu ročníků s jeho pokroky, ale také jej zapojuje do skupinových konzultací a obecně vertikálně i horizontálně rozprostřených zadání samostatných semestrálních či závěrečných prací. V zásadě se tedy od tohoto pilíře v průběhu 19., 20. a 21. století odvíjel dialogický tvůrčí vztah založený na vzájemném respektu a vzhlížení se ve schopnostech, invenci, talentu daného pedagoga, který býval naopak hrdý na budování vlastní školy svých nástupců, jež připravoval a zasvěcoval do systému oborových vazeb a zvyklostí umělecké/designérské praxe. Důraz na individualizaci a profilaci tohoto konstruktivního přístupu vzrostly obecně ještě v dobách (především meziválečné) avantgardy, nicméně je zapotřebí zmínit fakt, že spolu s dobovými společenskými, ekonomickými, technologickými a environmentálními pobídkami se nejradikálnější umělecké školy snažily od tohoto základního vzorce vzdalovat a moderovat pedagogický dialog rozprostřeněji, na bázi sdílených zkušeností a širšího technologického záběru i s rozvíjením většího/širšího množství profesionálních kompetencí. Oba popsané pedagogické přístupy mají svá pozitiva, nicméně současná, radikálně se proměňující umělecká a designérská scéna (v míře dynamiky souměřitelná s meziválečným obdobím) rezonuje s potřebou přizpůsobit se tepu doby a inovovat schéma výuky na uměleckých školách tak, aby odpovídalo očekáváním nastupující generace tvůrců. Je třeba zmínit ještě jeden důležitý fakt: s nástupem digitálních technologií a s nezbytností rozvíjet potřebné (i mimoumělecké, například prezentační) skills, ale zejména s nástupem sociálních sítí (a kompetitivností s nimi spojenou – tzv. instagramový efekt) se zásadně proměňuje hierarchie vyhledávání, předávání, respektive sdílení těch nejrelevantnějších informací (kontaktů) i mechanismus předávání kompetencí.

Systém vysokého uměleckého školství přitom v České republice zůstává principiálně založen na ateliérové výuce, přičemž i nadále její schéma vymezuje základní směřování transferu znalostí, zkušeností a kultivace uměleckých talentů. Student se v úzkém kontaktu se svým učitelem zapojuje do definovaného schématu a

plní dílčí zadání formou výše zmíněných mechanismů, přičemž individualizuje svou studijní trajektorii. Forma ateliérového vzdělávání totiž například usnadňuje počáteční fázi vysokoškolské výuky, jež je v intencích aktuálně rozprostřeného vzdělávacího systému realizovaná v rámci úvodních ročníků bakalářského studia, kdy dochází k dorovnání potřebné úrovně znalostí, ale též k zárodkům individualizace profilů studentů. Ovšem i v tomto ohledu dochází k radikální proměně charakteru uchazečů a jejich očekávání, projekcí, co získat v rámci studia vysokoškolského. Oproti dřívějším dobám, kdy početně i kvalitativně výrazně převažovali uchazeči ze středních uměleckých škol, se zvyšuje množství studentů přicházejících z gymnázií či lyceí. Střední a vyšší odborné umělecké, či umělecko-průmyslové školy totiž taktéž hledají aktualizaci své mise v dobách nových potřeb a adaptují své studijní plány s ohledem na povahu svých studentů. Naopak střední všeobecné školy nabízejí komplexní vzdělání vyhovující požadavkům kladeným na potřebu rychlé a adresné reakce v informační společnosti na mezisektorové spoje a interdisciplinární charakter v podstatě veškerých profesních lidských činností. Dříve, před zavedením tzv. boloňského systému, se umělecká výuka odehrávala na půdorysu dlouhé magisterské výuky trvající pět až šest let. Do tohoto základního (a jediného možného) schématu byla profilována výuka směrem k „hotovému“, pro náročnou praxi vybavenému absolventovi. Nyní je však situace odlišná – absolvent získává základní ucelené vysokoškolské umělecké vzdělání již v rámci bakalářského (čtyřletého nebo tříletého) cyklu a je po jeho ukončení s přehledem připraven vykonávat oborovou praxi. Další magisterské studium by předpoklady pro její úspěšné vykonávání mělo dále rozvíjet a prohlubovat, u mimořádně talentovaných studentů je tak možné delší dobu a ve vzestupné intenzitě dohlížet nad jejich tvůrčími aktivitami, klíčovými pro výrazný vstup na národní či mezinárodní scénu, avšak je zřejmé, že v mnoha konkrétních případech navazující magisterské studijní programy z různých důvodů trpí odlivem zájemců a hledají adekvátní formát studijních plánů.

Obecně je možné si připustit, že pouhé mechanické překlápění bakalářských studijních plánů do ucelenějších, odbornějších, avšak mnohdy abstraktnějších (vágnějších) dvouletých magisterských podob není vhodné. Dostatečnou motivaci k prodlužování studia (neboť v tomto smyslu se skutečně jedná o čistou extenzi studia bakalářského), není ani možnost zastávat v hierarchickém systému designérské praxe vyšší pracovní pozice. Řada absolventů bakalářského studia se totiž upíná k profesním aktivitám spojeným s kreativními oblastmi, ve kterých magisterský titul mnohdy nepotřebuje. Studentů, kteří by jej potřebovali získat např. z důvodu vykonávání pedagogické pozice, je rovněž minimum. Umělecké školy tak jako celek stojí před potřebou sebereflexe a redefinice zacílení, celkového smyslu magisterského studijního programu, který nebude představovat jen pouhé pokračování bakalářského studia, ale který přinese základní, jednoznačně definovanou a na první pohled zřejmou nadhodnotu. Vztáhneme-li tento způsob uvažování ještě jednou na studium designu – nemůžeme chtít v budoucnu vzdělávat pouze „lepší skláře či keramiky“ na vedoucích pozicích, ale musíme promýšlet všechny možné pracovní trajektorie absolventa designérské školy připraveného pro praxi 30. a 40. let 21. století, který by v důsledku absolvování magisterského studia nabyl kvalitativně odlišné, co do šíře záběru robustnější kompetence nasměřované k mezioborovým vazbám, inovovaným technologiím přesahujícím rámec studovaných zaměření během bakalářského studia, a také znalosti ve smyslu „kreativního a aktivního designování společenských potřeb a služeb“.

Je jasné, že v takto široce nastavených kompetencích a prioritách nelze plně spoléhat na výlučnost ateliérové výuky založené na působení jedné dominantní pedagogické – umělecké osobnosti. Záběr, byť nejkvalitnějších pedagogů je nutně limitní, vymezený jeho / jejími osobními prioritami. Z toho důvodu je nutné, nebo přinejmenším velmi žádoucí, rozšířit orientaci magisterského studia do širšího spektra možností, s pobídkou kombinovat technologická řešení, využívat inovovaná technologická zázemí, inovovat zaběhlá schémata a pracovní postupy, propojovat individuální tvůrce do skupinových projektů, přicházet se zapojováním do studentských grantových výzev a konfrontovat kreativní výstupy ze studia s očekáváními praxe. V rámci

akademicky orientovaných studijních programů je rovněž nezbytné přizpůsobit aktuálnímu stavu teoretickou výuku profilu absolventa, coby názorově samostatné, dobový diskurz určující osobnosti se znalostmi přesahujícími rámec umění a designu směrem k technickým oborům, informačním technologiím i společenskovedním disciplínám. Pouze takovým způsobem totiž může dojít k naplnění Národní výzkumné a inovační strategie pro inteligentní specializaci ČR 2021–2027 zajišťující promyšlené a účelné zacílení evropských, národních i regionálních prostředků na podporu orientovaného a aplikovaného výzkumu a inovací, a to formou podpory **oblastí, které mají vysoký potenciál pro vytváření dlouhodobé konkurenční výhody ČR založené na využívání znalostí a na inovacích**. Identifikace a rozvíjení těchto perspektivních oblastí, tedy „inteligentní specializace“, staví na silných stránkách ČR a jednotlivých krajů. Usiluje o cílené „chytré“ využívání **unikátní kombinace příležitostí, které nabízí naše hospodářské zázemí a výzkumné a inovační kapacity**.

Hlavní cíle inovovaných uměleckých navazujících akademických magisterských studijních programů:

- implementace a řízení Národní RIS3 strategie
- podpora rozvoje VaVal systému na národní i regionální úrovni
- průběžná reakce na nové technologické výzvy
- průběžná reakce na /trendy/megatrendy vyplývající z procesu objevování podnikatelských příležitostí
- posilování mechanismů průmyslové transformace a digitalizace
- Rozvoj regionální, meziregionální, národní a mezinárodní spolupráce a excelence (ve smyslu naplňování společenských potřeb)

Nově koncipovaný umělecký navazující magisterský studijní program kombinující principy ateliérové výuky s rozvolněním (násobením) technologických specializací a akcentem společenských potřeb a ekonomických výzev tak bezesporu představuje příspěvek k „rámci čtyřnásobné a pětinasobné inovační šroubovice popisující interakci mezi univerzitami, průmyslem, vládou, veřejným a životním prostředím v rámci znalostní ekonomiky“ (tzv. **Quadruple Helix**).

Vysoké umělecké školy ve spolupráci s reprezentanty designu a průmyslové výroby a státní správy i neziskových organizací tak prostřednictvím **inovovaných uměleckých navazujících magisterských studijních programů mohou generovat nový typ vědomosti a kreativity, založené na urgentních potřebách společenských ekosystémů a aktuálních technologických výzev**.

Nově koncipované / inovované umělecké navazující magisterské studijní programy tak mohou přispět k revitalizaci strukturálně postižených regionů, nastartování ekonomického růstu ve smyslu preference udržitelných technologií, přispívat k digitální transformaci, a to včetně prvků AI, vytváření start-upů a dalších forem rozjezdů profesionálních kariér absolventů, a tím pádem celkově zvyšovat index kreativity a edukovat společnost ve smyslu potřeby designování jejích potřeb. (viz Research and Innovation Strategy for Smart Specialisation - RIS3)

Inovace studijních takto orientovaných uměleckých navazujících magisterských programů přímo odrážejí strategii pro inteligentní specializaci a směřují k sofistikovanému využití kreativního potenciálu České republiky i regionů, v nichž se jednotlivá vysokoškolská umělecká pracoviště nacházejí.

2. Stávající stav – shrnutí kritických bodů a motivací k proměně

Současná praxe vysokého uměleckého školství vychovává magisterské studenty v rámci velmi úzké specializace, v intencích klasické ateliérové výuky orientované na jednu pedagogickou osobnost a většinou

na jednu preferovanou technologii. Historicky byly takto koncipované studijní programy v souladu s očekáváními úzce vyprofilovaných, vysoce talentovaných jedinců, kteří na cestě k výjimečnému mistrovství dále v průběhu celé své kariéry rozvíjeli základy získané během svého studia. Současná dynamizující se situace a aktuální společenské potřeby však naopak nabádají uchazeče a studenty uměleckých studijních programů ke zvýšené reaktivitě, k potřebě přizpůsobit se aktuálnímu vývoji zvoleného programu, neustále posouvat jeho hranice a dále jej rozvíjet, ale být rovněž připravený – v případě nutnosti – na adaptaci na jinou oblast tvorby, v níž by beze zbytku bylo možné rozvíjet prvotní kreativní vklad (tak jako je třeba v rámci inženýrských studií v intencích strojího inženýrství reagovat na vývoj ohledně uplatnění spalovacích motorů, tak je třeba v oblasti tradičních designových oborů, jako je sklo, textil či keramika a porcelán, reagovat na ekonomický vývoj vedoucí k cyklickým krizím daných odvětví, nárůst cen energií i výpadky distribucí produkce, vymizení určitého typu odbytu v důsledku geopolitických krizí či na environmentální výzvy). Zároveň je zapotřebí diskutovat se studenty i etické rozměry tvorby a komplexní faktory související s tvorbou i se sériovou výrobou a distribucí artefaktů na konkrétní trh. Je třeba klást si otázky, jak může designová produkce zlepšit životní podmínky jedinců, naplnit požadavky společnosti a zároveň zohledňovat zásady udržitelnosti a ekologické ohleduplnosti formou hledání (i v případě ekonomicky a energeticky náročných odvětví) co nejšetrnější cesty produkce. Další velkou výzvu potom představuje komunikace s potenciálními výrobními partnery či pobídka studentů k vytváření vlastních tvůrčích, ale i sebe prezentačních, marketingových strategií a k zakládání start-upů či restartů. Je zapotřebí, aby byly vysoké umělecké školy a umělecké fakulty vnímány jako expertní pracoviště produkující kreativní sebevědomé absolventy zorientované v aktuálních vývojových trendech a schopné adaptovat se na náročné podmínky současného designového provozu a limitů výrobních kapacit.

3. Profil absolventa inovovaného uměleckého navazujícího magisterského studijního programu

Umělecky, prakticky i teoreticky zdatný, v oborových trendech (včetně mezinárodního přesahu) zorientovaný kreativec, který je schopen vést vlastní studio, vytvářet o něm povědomí či zastávat důležité, popřípadě vedoucí pozice v hierarchii větších společností a firem. Designér, který ve svých tvůrčích strategiích nepracuje výlučně s jednou technologií, byť v jeho tvorbě může být určitá technologie dominantní, ale který dokáže své plány a realizace přizpůsobovat aktuálnímu vývoji a zohledňovat širší technologické portfolio nejadekvátnějšímu způsobu řešení. Cílem takto vyprofilovaného studia je „výchova“ a vzdělání jedince, který myšlenkově neuplývá na zažitých kánonech, ale který celoživotně hledá a rozšiřuje spektrum svých kompetencí, a to včetně přesahů k výzkumným, respektive umělecko-výzkumným oblastem. Takto vyprofilovaný jedinec zároveň přirozeně otevírá otázky formující aktuální společenský diskurz, jako je demokratický přístup ke vzdělání, kreativita v intencích utváření životního stylu, design jako společenská vize, ergonomie designování jako prostředek zlepšení kvality života, ekologické aspekty designérské činnosti, designová produkce a produkce užitných uměleckých děl v nedemokratickém kontextu (ukázky historických konsekvencí), AI jako simulátor, komunikátor, partner či asistent v designérské činnosti, vývoj aspektů občanského a autorského práva v období informační společnosti a hromadného sdílení a schraňování dat.

4. Modelový příklad uměleckého navazujícího magisterského studijního programu na FUD UJEP

Název Studijního programu: Design se specializací Interdisciplinární design

V němž bude důraz kladený na:

- Experimentální rozměr tvorby, včetně výzkumů materiálových a experimentů na bázi nových druhů spoluprací a sdílení kompetencí (kolektivní a kolaborativní praxe, skupinová autorství), ale též experimentů zohledňujících ekologické aspekty designérské tvorby a spolupráci se společenskovědními obory a technologickými centry, včetně využití AI.
- Akcent inovačních rozměrů designérské tvorby, včetně napojení na konkrétní odvětví kreativních průmyslů
- Atraktivitu a zároveň vysokou společenskou potřebnost studia vedoucí k navýšení zájmu o magisterské studium jako takové (vytvářející paralelu ke klasicky akreditovaným programovým variantám)
- Propojení experimentálně a odborně zaměřených programů, respektive inovačně uchopeného studijního prostředí s inovačním laboratorním prostředím kreativních odvětví a kreativního průmyslu
- Akceschopnost a konkurenceschopnost absolventů odpovídající potřebám 21. století
- Propojení základní tvůrčí mise se společenskovědním základem (Předměty teoretického základu)
- Vytvoření studijních profilových předmětů propojených s nově koncipovanými technologickými předměty a experimentální praxí (Profilové předměty)
- Vytvoření inovované personální základny, adekvátního materiálového a prostorového zabezpečení korelujícího s autenticitou výzvy a bouřlivým technologickým vývojem
- Vytvoření studijního prostředí zohledňujícího principy udržitelnosti, včetně recyklace a upcyklace, používání ekologicky vstřícných materiálů a technologií, postupů vedoucích ke snižování využívání fosilních paliv a snižování ekologické stopy
- Vytvoření relevantních mechanismů a metodických postupů umožňujících tvůrčím způsobem implementovat principy machine learningu a AI do výuky a tvůrčí činnosti
- Zapojení zahraničních expertů z oblastí vizuální komunikace, zeleného designu, udržitelného designu, uplatnění na trhu práce, designu informačních systémů, marketingu, a v neposlední řadě sociálně angažovaného designu (Socially Engaged Design, ve smyslu oblasti designu propojujících sociální, ekonomický a environmentální impakt); a to formou fyzické výuky i blended learningu

Propojení inovovaných a nových odborných předmětů s prioritami RIS3

Inovované odborné předměty	Vazba na <u>výzkumná témata KETs, strategická témata VaVal, témata v oblasti společenských a humanitních věd RIS3 a mise.</u>
Ateliér a dílny	DS07KET01 Fotonika a mikro-/nanoelektronika DS07KET02 Pokročilé materiály a nanotechnologie DS07KET05 Umělá inteligence DS07KET06 Digitální bezpečnost a propojenost DS07VVI01 Progresivní design produktů DS07VVI02 Využití přístupu Design Thinking pro inovativní modelování služeb a procesů
Oborová praxe	DS07KET03 Pokročilé výrobní technologie DS07VVI01 Progresivní design produktů DS07VVI02 Využití přístupu Design Thinking pro inovativní modelování služeb a procesů

Nové odborné předměty	Vazba na <u>výzkumná témata KETs, strategická témata VaVal, témata v oblasti společenských a humanitních věd RIS3 a mise.</u>
Sociálně angažovaný design	<p>DS07VVI01 Progresivní design produktů</p> <p>DS07VVI02 Využití přístupu Design Thinking pro inovativní modelování služeb a procesů</p> <p>DS07SHUV01 Výzkum vzájemných vztahů mezi společnostmi, technologickým rozvojem a inovacemi</p> <p>DS07SHUV03 Podmínky / bariéry aplikace inovativních technologií a postupů</p>
Udržitelný design	<p>DS07KET03 Pokročilé výrobní technologie</p> <p>DS07KET04 Biotechnologie</p> <p>DS07VVI01 Progresivní design produktů</p> <p>DS07VVI02 Využití přístupu Design Thinking pro inovativní modelování služeb a procesů</p> <p>DS07SHUV01 Výzkum vzájemných vztahů mezi společnostmi, technologickým rozvojem a inovacemi</p> <p>DS07SHUV03 Podmínky / bariéry aplikace inovativních technologií a postupů</p> <p>M01 Zefektivnění materiálové, energetické a emisní náročnosti ekonomiky</p>
Design prostředí	<p>DS07KET01 Fotonika a mikro-/nanoelektronika</p> <p>DS07KET02 Pokročilé materiály a nanotechnologie</p> <p>DS07KET04 Biotechnologie</p> <p>DS07VVI01 Progresivní design produktů</p> <p>DS07VVI02 Využití přístupu Design Thinking pro inovativní modelování služeb a procesů</p> <p>DS07SHUV01 Výzkum vzájemných vztahů mezi společnostmi, technologickým rozvojem a inovacemi</p> <p>DS07SHUV03 Podmínky / bariéry aplikace inovativních technologií a postupů</p> <p>DS09VVI01 Digitalizace a systémové propojení infrastruktury a přírodního prostředí</p> <p>DS09VVI02 Udržitelnost a dekarbonizace</p>
Design informací	<p>DS07KET05 Umělá inteligence</p> <p>DS07KET06 Digitální bezpečnost a propojenost</p> <p>DS07VVI02 Využití přístupu Design Thinking pro inovativní modelování služeb a procesů</p>

	<p>DS07SHUV01 Výzkum vzájemných vztahů mezi společnostmi, technologickým rozvojem a inovacemi</p> <p>DS07SHUV03 Podmínky / bariéry aplikace inovativních technologií a postupů</p>
Aplikace nanotechnologií, digitálních technologií a machine learningu v designu	<p>DS07KET02 Pokročilé materiály a nanotechnologie</p> <p>DS07KET05 Umělá inteligence</p> <p>DS07KET06 Digitální bezpečnost a propojenost</p> <p>DS07VVI01 Progresivní design produktů</p> <p>DS07SHUV01 Výzkum vzájemných vztahů mezi společnostmi, technologickým rozvojem a inovacemi</p> <p>DS07SHUV03 Podmínky / bariéry aplikace inovativních technologií a postupů</p> <p>DS07SHUV04 Bezpečnostní výzkum</p>

Souhrnná tabulka parametrů inovovaného studijního programu

Základní parametry s.p.	<ul style="list-style-type: none"> Univerzita J. E. Purkyně v Ústí n. L.; Fakulta umění a designu (s indikací veřejná VŠ) Navazující magisterský dvouletý modifikovaný s.p. forma studia prezenční jazyk(y) výuky – český, s výukou předmětů v AJ cíle studia relevantní k RIS3 ANO
Oblast(i) vzdělávání	Umění ...s využitím nařízení vlády o oblastech vzdělávání ve vysokém školství 275/216 sb.
Možné synergie	<ul style="list-style-type: none"> nejsou nutné, ale možné mezi několika fakultami UJEP (Fakulta životního prostředí, Fakulta sociálně-ekonomická) mezi několika VŠ v ČR (Fakulta multimediálních komunikací UTB ve Zlíně; Ústav pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace TUL v Liberci) mezi českou VŠ a zahraniční VŠ (pouze na bázi dílčích kooperací, nikoli institucionálně)
Zdůvodnění relevance s.p. k RIS3 (nový / modifikovaný)	<ul style="list-style-type: none"> inovace studijního programu vznikne z důvodu nezbytné reakce na společenské výzvy/megatrendy, poptávky z trhu práce, jako reakce na změny v technologiích, společenských vědách i v oblasti IT, respektive AI Jaký má nový s.p. vztah k prioritám RIS3? revitalizace strukturálně postižených regionů, nastartování ekonomického růstu ve smyslu preference udržitelných technologií, posun v oblasti digitální transformace, a to včetně implementace prvků AI, vytváření start-upů a dalších forem rozjezdů profesionálních kariér absolventů, celkové zvyšování indexu kreativity a edukování společnosti ve smyslu designování jejích potřeb; naplnění Národní výzkumné a inovační strategie pro inteligentní specializaci ČR 2021–2027 Co je potřeba modifikovat (modernizovat) oproti stávajícím s.p. a proč? generování nového typu vědomosti a kreativity, založených na urgentních potřebách společenských ekosystémů a aktuálních technologických výzev Na které (cca 3) předměty se modifikace s.p. nejvíce zaměří? Jaký mají vztah k prioritám RIS3?

	<p>Sociálně angažovaný design Udržitelný design Design prostředí Design informací Aplikace nanotechnologií, digitálních technologií a machine learningu v designu</p>
Skladba s.p.	<ul style="list-style-type: none"> • Z jakých předmětů bude s.p. sestaven • Které předměty jsou zcela nové a které budou modifikovány Základní modifikace: nová specializace v rámci stávajícího akreditovaného studijního programu, inovované předměty Ateliér a dílny, Oborová praxe; nové předměty Sociálně angažovaný design; Udržitelný design; Design prostředí; Design informací; Aplikace nanotechnologií, digitálních technologií a machine learningu v designu • Které předměty budou povinné a které povinně volitelné V tuto chvíli není přesná skladba konkrétních předmětů definitivní. Modifikace sice bude vycházet ze stávajících akreditovaných magisterských studijních plánů (viz https://fud.ujep.cz/wp/wp-content/uploads/2023/06/de-mga.pdf), obohacených mimo jiné o nové předměty, viz výše (Sociálně angažovaný design; Udržitelný design; Design prostředí; Design informací; Aplikace nanotechnologií, digitálních technologií a machine learningu v designu, ale též o specifickou variantu předmětu Ateliér a dílny a Oborová praxe). Základní ateliérová praxe bude rozprostřena do vícera linií zajištěných širším týmem zabezpečujících pedagogů/odborníků na výše zmíněné oblasti i technologie; detailně bude otázka skladby studijních předmětů předmětem diskusí během vytváření inovované akreditace v následujících měsících, a to v širším grémiu participujících pedagogů, studentů i zástupců oborové praxe.
Kapacity zabezpečení s.p.	<ul style="list-style-type: none"> • personální • materiální a prostorové • finanční • jiné <p>VŠ má nyní k dispozici základní personální, materiální a prostorové i finanční kapacity k pokrytí přípravy inovace, nicméně potřebuje podporu k adekvátnímu rozjezdu transformace/inovace studijního programu vytvoření/doplnění vysokoškolského pracoviště (ateliéru) pro jeho optimální realizaci.</p>
Profil absolventa	<p>Umělecky, prakticky i teoreticky zdatný, v oborových trendech (včetně mezinárodního přesahu) zorientovaný kreativce a experimentátor, který je schopen vést vlastní studio, vytvářet o něm povědomí či zastávat důležité, popřípadě vedoucí pozice v hierarchii větších společností a firem. Designér, který ve svých tvůrčích strategiích nepracuje výlučně s jednou technologií, byť v jeho tvorbě může být určitá technologie dominantní, ale který dokáže své plány a realizace přizpůsobovat aktuálnímu vývoji a zohledňovat širší technologické portfolio neadekvátnějšímu způsobu řešení. Cílem takto vyprofilovaného studia je „výchova“ a vzdělání jedince, který myšlenkově neupívá na zažitých kánonech, ale který celoživotně hledá a rozšiřuje spektrum svých kompetencí, a to včetně přesahů k výzkumným, respektive umělecko-výzkumným oblastem. Takto</p>

	<p>vyprofilovaný jedinec zároveň přirozeně otevírá otázky formující aktuální společenský diskurz, jako je demokratický přístup ke vzdělání, kreativita v intencích utváření životního stylu, design jako společenská vize, ergonomie designování jako prostředek zlepšení kvality života, ekologické aspekty designérské činnosti, designová produkce a produkce užitečných uměleckých děl v nedemokratickém kontextu (ukázky historických konsekvencí), AI jako simulátor, komunikátor, partner či asistent v designérské činnosti, vývoj aspektů občanského a autorského práva v období informační společnosti a hromadného sdílení a schraňování dat.</p>
Kritérium úspěšnosti s.p.	<ul style="list-style-type: none"> očekávaný zájem uchazečů, počet přijímaných studentů: 8-10 / 5 počet absolventů 1. ročníku / celého cyklu s.p.: 5 / 10 uplatnitelnost absolventů na trhu práce, poptávka z aplikačních odvětví dle priorit RIS3 <p>samostatný designér, vedoucí pracovník nebo pracovník na vysoké manažerské pozici v oblasti kreativních odvětví a kreativního průmyslu, návrhář, pedagog ve středním i vysokém uměleckém školství; poradce; komunikátor</p>
Předpokládané akreditační řízení	<ul style="list-style-type: none"> žádost na Národní akreditační úřad (NAÚ) • programová akreditace v rámci NAÚ pro vysoké školství (schvaluje Rada pro vnitřní hodnocení UJEP a Umělecká rada FUD UJEP)
Časová dimenze	<ul style="list-style-type: none"> vytvoření s.p., žádost o akreditaci: do roku 2025 vypsání nového studijního programu pro nové studenty: říjen/rok 2026/2027 přijetí studentů prvního ročníku: školní rok 2027–2028 nástup prvních absolventů do praxe: rok 2030 <p>Sumarizace: Od žádosti o akreditaci do absolvování celého modernizovaného s.p. prvními studenty uplyne celkem 5 let.</p> <ul style="list-style-type: none"> platnost akreditace: do roku 2040 <p>Jak se modernizovaný s.p. vypořádá s flexibilitou zaměření povinných a povinně volitelných předmětů vzhledem k posunu v technologiích a trendech a společenských výzvách v horizontu x let trvání platnosti akreditace?</p> <p>Předpokládáme co nejvyšší možnou míru interaktivity, individualizace profesních trajektorií studentů, která je při nízkém množství studentů a specifikách kreativních odvětví žádoucí.</p>

VŠCHT – Fakulta chemické technologie

Centrum farmaceuticky a medicínsky orientovaných studijních programů

Tento modelový příklad vychází z již existujícího akreditovaného studijního programu.

Úvod - Cíle

Cílem výukového centra je především zlepšit laboratorní výuku v multidisciplinárním navazujícím magisterském studijním programu **Syntéza a výroba léčiv** a ve specializaci Biomateriály, uskutečňovaných v rámci studijního programu **Chemie a technologie materiálů** tak, aby studenti tohoto studijního programu a specializace získali praktické dovednosti a zkušenosti, odpovídající širokému rozsahu teoretických znalostí, které v těchto studijních programech získávají. Nově koncipované laboratoře seznámí studenty formou typizovaných laboratorních prací s postupy, jejichž znalost u absolventů předpokládá aplikační sféra v různých specializacích. Zároveň však zavede do této výuky projektové prvky ve formě částečně otevřených zadání a propojí jednotlivé sub-specializace formou modulárně skládaných programů laboratorní výuky.

Předměty: Kromě základních chemických, biochemických a technických předmětů jsou zařazeny i předměty z oblasti biologie, farmakochemie, farmakologie a výroby léčiv.

Specializace – Syntéza léčiv

Základem specializace je vzdělání v oblasti syntetické organické chemie nezbytné pro práci ve výzkumu a vývoji syntéz účinných látek. Píliře tvoří organická syntéza, retrosyntéza a stereoselektivní syntézy. Profilující předměty (farmakologie, farmakochemie, lékové formy, metody analýzy léčiv a návrh léčiv) doplňují znalosti studentů v oblastech specifických pro farmaceutické výroby. Pestrá škála volitelných předmětů (např. bioorganická chemie, biologicky aktivní přírodní látky, bioléčiva, biomateriály, polymery pro farmacii, farmaceutická mikrobiologie a farmakoekonomika léčiv) doplňuje a rozšiřuje vzdělání v hraničních a souvisejících oborech.

Předměty ve specializaci Syntéza léčiv viz

<https://fcht.vscht.cz/studium/magisterske-studium/programy/plan/22310/N103A>

Výchozí stav

Multidisciplinární studijní programy a specializace propojující chemické a materiálové vědy s farmacií a medicínou jsou mezi uchazeči o studium na VŠCHT Praha velmi populární. Představují zhruba polovinu studentů, kteří v různých stupních studia studují na Fakultě chemické technologie a relativně velký počet studentů je v souladu s potřebami aplikační sféry a výzkumných organizací, které pro absolventy tohoto typu nabízejí množství pracovních příležitostí. Studenti studující v programu Syntéza a výroba léčiv si volí specializace na syntézu nebo výrobu, sdílí ale základní teoretické předměty, které jim poskytují ucelený přehled o všech základních etapách vývoje a výroby farmaceutického produktu, konkrétně:

- syntéza chemické substance a testování její biologické aktivity,
- získání pevné fáze a řízení a analýza její struktury,
- formulace lékové formy a optimalizace jejích vlastností,
- optimalizace provozu výrobních zařízení.

Ve specializaci Biomateriály pak studenti získávají přehled o biomateriálech všech základních skupin, které zahrnují:

- polymery,
- kovové materiály,

- sklo a keramiku.

Na některé z těchto disciplín se pak studenti více zaměřují v rámci svého zařazení na příslušný ústav.

U laboratorní výuky však ve většině případů chybí společná průprava a studenti se věnují poměrně úzkému spektru úloh, zpravidla v rámci ústavu, na který jsou přiřazeni a na kterém kromě typových laboratorních úloh řeší i následné laboratorní projekty a kvalifikační práce. Slabinou tohoto stavu je přemíra úzké specializace jejich praktických kompetencí, které jsou v nepoměru k přiměřeně širokému základu teoretických znalostí.

Příčiny současného stavu

Zatímco tradice vzdělávání v mnoha oborech oblasti vzdělávání Chemie je na Fakultě chemické technologie dosahuje mnoho desítek let, v oborech a programech zaměřených na syntézu a výrobu léčiv a na biomateriály je tato tradice relativně kratší a trvá přibližně dvacet let. Přitom se uvedené obory velmi progresivně rozvíjejí jak v oblasti výzkumných aktivit fakulty, tak i zájmu uchazečů o studium na všech stupních, který jde ruku v ruce s velkou poptávkou aplikační sféry po vhodných absolventech. Tento, na poměry VŠCHT Praha poměrně bouřlivý rozvoj, však naráží na omezení tradičního konceptu studia, které je jednooborově členěné, a ve kterém se specializační výuka každého studenta odehrává na jediném ústavu, který tak klíčovým způsobem formuje jeho zaměření. Pro moderní multidisciplinární obory je tento koncept příliš svazující, protože spolupráce s aplikační sférou ukazuje, že nejlépe se v tomto oboru uplatní studenti široce zaměření, nejen s dobrými znalostmi a dovednostmi, ale také s širokou zkušeností s procesy a metodami využívanými přes celou šíři oboru. Zavedení multidisciplinární výuky zde brání skutečnost, že se v současné době laboratorní výuka odehrává z větší části na výzkumném vybavení různých vědeckých skupin a přístrojový čas se musí sdílet mezi vědeckou a vzdělávací činností. Také rozptýlení využívaných zařízení po organizační struktuře fakulty komplikuje jednotné a širší využití výzkumných infrastruktur ve výuce. Pro zlepšení tohoto stavu je zapotřebí vytvořit síť vybavení, která bude výhradně orientována na výuku, do které mohou být začleněny některé existující přístroje, ale vzhledem k počtu studentů je nezbytné tuto aktivitu podpořit i rozšířením využitelné infrastruktury.

Přínos pro cílovou skupinu

Cílem této aktivity je především zlepšit tematické pokrytí laboratorní výuky v multidisciplinárním navazujícím magisterském studijním programu Syntéza a výroba léčiv a ve specializaci Biomateriály, uskutečňované v rámci studijního programu Chemie a technologie materiálů tak, aby studenti tohoto studijního programu a specializace získali praktické dovednosti a zkušenosti, odpovídající širokému rozsahu teoretických znalostí, které v těchto studijních programech získávají. Nově koncipované laboratoře studenty formou typizovaných laboratorních prací seznámí s postupy, jejichž znalost u absolventů předpokládá aplikační sféra v různých specializacích. Zároveň však zavede do této výuky projektové prvky ve formě částečně otevřených zadání a propojí jednotlivé sub-specializace formou modulárně skládaných programů laboratorní výuky. Rozšíření spektra laboratorních úloh slibuje splnění následujících cílů:

- lepší osvojení znalostí z širokého spektra teoretických předmětů a jejich navázání na praktické kompetence v plné jejich šíři,
- rozšíření povědomí o stavu techniky, postupech a možnostech v různých oblastech oboru, ale mimo úzkou specializaci studenta, které zlepší možnosti začlenění absolventa do multidisciplinárních týmů,
- propojení různých typů úloh z na sebe navazujících etap vývoje a výroby medicínského nebo farmaceutického produktu do formy projektové výuky připraví studenty na následné laboratorní projekty a reálné úkoly v aplikační sféře.

Pro splnění výše uvedených cílů je potřeba kromě využití stávající infrastruktury také její částečné rozšíření, protože stávající přístroje v některých případech nepokrývají zamýšlené ucelené spektrum prací a v jiných případech nejsou vhodné pro typové úlohy, při nichž musí studenti zvládnout poměrně rychle obsluhu do té míry, aby byli schopni naměřit smysluplná data a provést jejich vyhodnocení.

Pokrytí cílové skupiny bude následující: V bakalářském studiu využijí každý přístroj průměrně 2 studenti ročně pro bakalářskou práci = 22 studentů ročně. V navazujícím magisterském studiu 20 úloh Laboratoř specializace - syntéza léčiv, Laboratoř specializace - výroba léčiv, Laboratoř specializace - biomateriály pro dvojici studentů, využije nejméně 60 studentů ročně. Kromě toho, v rámci předmětů Laboratorní projekt I, Laboratorní projekt II, Diplomová práce – každý přístroj využijí průměrně 2 studenti ročně, tj. 22 studentů ročně. Celkem tedy využije přístroje ročně nejméně 104 studentů.

Obsah a podrobný popis realizované aktivity

Náplní činnosti centra bude kompletní přeměna předmětů, které jsou dosud zajišťovány separátně pro každý z ústavů zajišťujících jednotlivá užší zaměření uvedených specializací, na modulární strukturu typových úloh, které budou k dispozici všem studentům programu pro skládání programu prací předmětu Laboratoř specializace. Jedná se o tyto předměty:

- M110010 Laboratoř specializace – syntéza léčiv o zajišťovaný Ústavem organické technologie
- M111015 Laboratoř specializace – výroba léčiv
 - zajišťovaný Ústavem skla a keramiky pro studenty zaměřené na materiály pro farmacii a mechanické vlastnosti lékových forem
 - zajišťovaný Ústavem chemie pevných látek pro studenty zaměřené na strukturní analýzu pevné fáze a vývoj nových forem léčivých látek
 - zajišťovaný Ústavem organické technologie pro studenty zaměřené na farmaceutickou technologii, formulační a farmaceutické inženýrství
 - zajišťovaný Ústavem polymerů pro studenty zaměřené na využití polymerů ve farmaceutických formulacích
 - zajišťovaný Ústavem inženýrství pevných látek pro studenty zaměřené na využití nanočástic pro farmaceutické formulace

Výstupy činnosti centra bude tvořit:

- Nejméně 12 nových laboratorních úloh (s plánovaným rozsahem cca 8 nebo 16 hodin laboratorní výuky (1 den nebo dva dny). Pro tyto úlohy budou zpracovány materiály ve standardizované formě, zahrnující zadání laboratorní úlohy, stručný popis práce s použitými aparaturami/přístroji, vzorový protokol pro potřeby vyučujících.
- Inovované materiály pro vybrané ze stávajících laboratorních úloh tak, aby tyto materiály odpovídaly obsahu a rozsahu materiálům pro nově vytvořené úlohy, a aby celkový počet nových a inovovaných úloh byl nejméně 20.
- Zpracování pravidel využití nově pořízených přístrojů a vytvoření materiálů pro zaškolovací kurzy v rozsahu přibližně 4 hodin.

Konsolidace existujících typových úloh

V rámci této části aktivity bude provedena analýza existujících typových úloh, které jsou v současné době používány při laboratorní výuce. Budou vybrány úlohy, které jsou vhodné pro mezioborové využití a pro tyto úlohy budou zpracovány materiály ve standardizované formě, zahrnující:

- zadání laboratorní úlohy,
- stručný popis práce s použitými aparaturami/přístroji,

- vzorový protokol pro potřeby vyučujících.

Vazby odborných orientací a předmětů modernizovaného studijního programu na RIS3

Uvedené předměty inovovaného studijního programu se vztahují nejvýrazněji k doméně specializace **DS06 Pokročilá medicína a léčiva**, a to ve všech třech dimenzích, což jsou výzkumná témata v KETs a nově vznikajících technologiích, VaVal témata v aplikačních odvětvích a témata VaVal v oblasti společenských a humanitních věd.

Vývoj nových úloh a inovace stávajících úloh potřebných pro dosažení ucelené nabídky prací

V rámci této části aktivity budou vytvořeny nové úlohy, které jsou potřebné pro doplnění existujícího portfolia, a které budou přínosné pro studenty v celé šíři studijního programu. Celkem bude k dispozici nejméně 20 úloh, mezi něž budou patřit úlohy s následujícím pracovním popisem:

1. Využití mikrovlnného ohřevu ve farmakochemicky významných reakcích

Mikrovlnný ohřev přináší do organické syntézy možnost práce za vyšších teplot a tlaků než nabízí konvenční metody a zároveň dochází k výraznému zkrácení reakčního času. Práce bude zaměřena na využití mikrovlnné pece pro syntézu za zvýšené teploty a tlaku a na vyhodnocení vlivu provozních podmínek na dosažené výtěžky a čistotu produktu.

2. Syntéza analgetik v mikrovlnném reaktoru

Tato práce bude zaměřena na konkrétnější aplikaci znalostí o mikrovlnné syntéze na přípravu léčiva z významné skupiny analgetik.

3. Příprava a charakterizace roztoků nanočástic ušlechtilých kovů

Práce bude zaměřena na přípravu modelových nanočástic, např. katodovým naprašováním při přípravě Au nanočástic v PEG při různých hodnotách naprašovacího proudu s různou dobou depozice. Následně budou sledovány optické vlastnosti roztoků v závislosti na době depozice a proudu pomocí UV-VIS spektroskopie. Velikost nanočástic bude charakterizována dynamickým rozptylem světla. Studenti by si měli osvojit techniku měření velikosti nanočástic metodou DLS a diskutovat souvislosti mezi způsobem přípravy a dosaženými vlastnostmi a parametry částic.

4. Vytváření kovových nanostruktur na pevném substrátu a studium jejich vlastností

Úloha, navazující na úlohu předchozí, se zaměří na demonstraci příkladu využití připravených nanočástic.

5. Charakterizace parametrů lyofilizačního procesu ve formulaci vybraných lékových forem

Úloha bude zaměřena výrobní proces vybraných lékových forem (perorální/parenterální lyofilizáty; mikro- či nanočásticové systémy) a jejich závěrečné sušení pomocí lyofilizace. Studenti si osvojí formulační přípravu vybraných lékových forem, které poté budou lyofilizovány. Závěrem bude hodnocena kvalita lyofilizátů dle lékopisných, příp. dalších zkoušek. Cílem práce bude nejen získání dovedností v samotné formulaci, ale především osvojení si lyofilizačního procesu společně s optimalizací a validací stěžejních procesních parametrů. V první části úlohy dostanou studenti zadání vytvořit léčivý přípravek, který poté podrobí procesu lyofilizace. Ve druhé části úlohy vyhodnotí kvalitu vytvořených lyofilizátů dle lékopisných i nelékopisných zkoušek a charakterizují vliv použitých procesních parametrů na vlastnosti výsledných přípravků. Svá zjištění shrnou do závěrečného protokolu.

6. Strukturní analýza monokrystalu

Studenti se seznámí s moderní metodou robotizovaného screeningu krystalových forem farmaceuticky aktivních látek, který lze v rámci laboratoře realizovat také na látkách, se kterými studenti pracují ve vlastních projektech. Další fází je identifikace a výběr vhodného monokrystalu pomocí polarizační mikroskopie, manipulace s krystaly o velikosti desítek mikrometrů, sběr dat na difraktometru Bruker D8 Venture a následné řešení krystalové struktury z monokrystalových difrakčních dat. Studenti se naučí, jak verifikovat získané struktury, vypočítat absolutní konfiguraci a jak provést analýzu slabých mezimolekulárních interakcí. Výsledek řešení struktury (správné určení pozic atomů, upřesnění pozic vodíkových atomů) bude verifikován QM DFT výpočty s využitím stejného vybavení jako v úloze 3.

Cílem práce bude provedení a vyhodnocení monokrystalové difrakce vybraných monokrystalů modelových, případně vlastních aktivních farmaceutických látek. Práce zahrnuje identifikaci a výběr vhodného monokrystalu pomocí polarizační mikroskopie, manipulace s krystaly o velikosti desítek mikrometrů, sběr dat na difraktometru Bruker D8 Venture a následné řešení krystalové struktury z monokrystalových difrakčních dat. Studenti se naučí, jak verifikovat získané struktury, vypočítat absolutní konfiguraci a jak provést analýzu slabých mezimolekulárních interakcí. Výsledek řešení struktury (správné určení pozic atomů, upřesnění pozic vodíkových atomů) bude verifikován QM DFT výpočty s využitím stejného vybavení jako v úloze 3 (Řešení molekulární struktury z difrakčních dat naměřených na práškových vzorcích).

7. Screening vícekomponentních forem aktivních látek

Studenti se naučí pracovat s moderním vybavením pro robotizovaný screening krystalových forem. Na modelové farmaceuticky aktivní látce provedou screening polymorfních a vícesložkových forem. Součástí práce bude stanovení zdánlivé rozpustnosti látek, příprava nasycených roztoků, stanovení stechiometrických poměrů použitých látek a vlastní provedení screeningu na pipetovacím robotu. Zařízení bude využíváno pro nově vytvořenou laboratorní úlohu a může být využito studenty také k experimentům v rámci laboratorních projektů a kvalifikačních prací. Výsledné produkty budou analyzovány pomocí optické stereomikroskopie a polarizační mikroskopie a v navazující práci Strukturní analýza monokrystalu.

8. Řešení molekulární struktury z difrakčních dat naměřených na práškových vzorcích

Práce bude zaměřená na řešení krystalové struktury farmaceutických molekulárních krystalů z práškových difrakčních dat. Výchozí modely molekul budou připraveny modelováním a využitím QM DFT výpočtů. Řešení struktury bude provedeno třemi způsoby - metodou simulovaného žíhání, přímými metodami a metodou predikce struktury. Výsledky budou verifikované srovnáním s QM DFT optimalizovanou strukturou téže látky. Pro práci bude využita víceprocesorová pracovní stanice umožňující spuštění QM DFT výpočtu, řešení simulovaným žíháním a spuštění predikce struktury (software Materials Studio).

9. Srovnání pevnosti v ohybu a v příčném tahu a korelace s jinými mechanickými vlastnostmi

V této práci budou studenti seznámeni s charakterizací pevnosti tablet v příčném tahu, resp. pevnosti výlisků v ohybu, a s měřením lokálních mechanických vlastností (tvrdosti). Práce bude zahrnovat měření závislosti mechanických vlastností materiálů různého složení a statistické vyhodnocování

výsledků. Konkrétní zkušenosti získané v této práci dále využijí pro úpravy formulace s cílem splnit lékopisné požadavky na tablety.

10. Reologická charakterizace viskoelastických vlastností mastí, gelů a past

V této práci budou studenti seznámeni s měřením viskoelastických vlastností mastí a past pomocí oscilačního reometru za použití různých měřících soustav (válec-válec, deska-deska, kužel-deska). Studován bude také vliv změny teploty a vypařování na reologické vlastnosti, fázové přechody na gel a tuhost vznikajících gelů. Studenti tím získají znalosti a praktické zkušenosti nad rámec běžného technologa.

11. Charakterizace léčiv obrazovou analýzou (velikost a tvar částic, mikrostruktura tablet)

V této práci budou studenti seznámeni s moderními metodami obrazové analýzy částic a mikrostruktury. Součástí práce bude velikostní a tvarová charakterizace částic, reprezentace výsledků ve formě distribucí (rozdělení), statistické vyhodnocení ve formě středních hodnot a charakterizace mikrostruktury tablet pomocí stereologie.

12. Měření tvrdosti anorganických materiálů

Tato práce se zaměří na objasnění vztahu mezi lokálními a celkovými mechanickými vlastnostmi. Pochopení těchto souvislostí studentům umožní nalézat řešení problémů způsobených nerovnoměrným rozložením vlastností v rámci lékové formy.

13. Elektrochemická syntéza oxidačních činidel využitelných při syntéze farmak

Studenti se seznámí s možnostmi a výhodami elektrochemické syntézy látek. V rámci práce bude elektrochemickou oxidací ve vodném roztoku vygenerováno vysoce selektivní netoxické oxidační činidlo, které je potenciálně dále použitelné při syntéze farmak. Činnost studentů bude zahrnovat naměření cyklického voltamogramu v roztoku derivátu jodbenzenu. Na jeho základě bude vybrán vhodný elektrodový potenciál pro preparativní vsádkovou elektrolýzu. Množství požadovaného produktu ve vzorcích elektrolytu odebraných v průběhu preparativní elektrolýzy a po ní bude stanoveno pomocí jodometrické titrace. Na této jednoduché úloze si tak studenti zároveň vyzkouší základní optimalizaci procesu elektrochemické syntézy látek.

14. Vliv formulace pevné lékové formy na její chování při zkoušce disoluce

V této práci se studenti seznámí s provedením zkoušky disoluce, která je klíčovou zkouškou posuzující přijatelnost lékových forem z hlediska rychlosti uvolňování léčivé látky a je klíčová pro posouzení bioekvivalence. Práce bude zahrnovat přípravu několika alternativních formulací nepříliš dobře rozpustného léčiva, lišících se ve velikosti částic, použitými pomocnými látkami a lisovacím tlakem a porovnání vlastností takto připravených lékových forem v disoluční zkoušce a posouzení jejich přijatelnosti z pohledu požadavků kladených Českým lékopisem.

15. Modifikace rozpouštěcí rychlosti léčiva společným mletím

V této práci bude posouzen vliv společného mletí špatně rozpustného léčiva s různými koformery v planetovém kulovém mlýnu na rozpouštěcí rychlost léčiva. Rozpouštěcí rychlost bude měřena metodou průtokové disoluce v práškové cele a bude vyhodnocena s využitím naměření krystalinity a velikosti částic stávajícím vybavením pro práškovou XRD a SLS.

16. Příprava vstřebatelných polymerních mikrosfér

Studenti se seznámí s metodikou přípravy mikrosfér se současným zabudováním/enkapsulací léčiva. Na základě charakteru výchozího biodegradabilního polymerního materiálu mohou sami navrhnout podmínky provádění experimentu typu nastavení poměru olejové a vodné fáze, výchozího poměru léčiva k polymerní matici, frekvence otáček míchadla, apod. Experimentálně budou mikrosféry připravovat metodami jednoduché nebo násobné emulze s následným odpařením organického rozpouštědla za využití termostatovaného reaktoru a vysokofrekvenčního míchadla. Díky propojení s ostatními úlohami (lyofilizace, charakterizace obrazovou analýzou, analýza distribuce velikostí) budou moci studenti posoudit vliv procesních a formulačních proměnných na charakter připravených mikro a nanosfér. Rovněž lze připravené mikrosféry posoudit z hlediska enkapsulační účinnosti a testovat rozpouštěcí rychlost a uvolňování léčiva za využití metod v ostatních úlohách. Studenti také získají povědomí o základních resorbovatelných a povolených polymerních maticích používaných pro přípravu mikrosfér se zabudovanými léčivy v klinické praxi.

17. Mechanické vlastnosti pevných lékových forem

V rámci této práce se studenti seznámí se způsobem měření viskoelastických vlastností práškových látek a směsí s využitím kompaktního analyzátoru. Prakticky si vyzkouší, jak se tyto vlastnosti promítanou do charakteristik lisovacího procesu a jak ovlivní finální mechanické vlastnosti lékových forem. Seznámí se také se způsoby, jak zlepšovat viskoelastické vlastnosti formulací i přidanými pomocnými látkami.

18. Zvýšení biologické dostupnosti léčiva pomocí extruze z taveniny

V rámci této práce si studenti vyzkouší formulace špatně rozpustného léčiva do taveninových extrudátů. U připravených lékových forem porovnájí disoluční parametry takto formulovaného léčiva s fyzikální směsí.

19. Rychlost uvolňování léčiva z aglomerovaných prekurzorů lékových forem

V rámci této práce si studenti vyzkouší přípravu aglomerovaných prekurzorů pro lisování tablet pomocí granulace ve fluidní sušárně. Rychlost uvolňování léčiva z aglomerovaných prekurzorů lékových forem potom zhodnotí v disoluční zkoušce a porovnájí, jak se projeví velikost částic aglomerátů na vlastnosti tablet, které z nich budou lisované. Tímto způsobem se mohou propojit poznatky osvojené v úlohách zaměřených na zkoušku disoluce a na vlastnosti pevných lékových forem.

Vytvoření schématu a pravidel pro využití výsledků

V rámci této aktivity budou zpracována pravidla pro vytváření rozpisů laboratorních úloh, podle kterých budou vedoucí laboratoří sestavovat plán laboratorní výuky pro jednotlivá zaměření studentů. Jelikož pořízené vybavení by mělo být co nejdříve dostupné, budou též vypracována pravidla pro zpřístupnění jednotlivých technik studentům, kteří je využijí při svých laboratorních projektech a kvalifikačních pracích napříč jednotlivými ústavů fakulty. Počítá se s uspořádáním školení základní obsluhy každého z přístrojů pro zájemce z řad studentů minimálně 1x ročně.