

**Název projektu: Inovace vzdělávání talentů  
v chemickém průmyslu pro zajištění  
obchodního úspěchu MSP -  
InnoChem**

**Název výstupu: „Road Map“ – Česká republika 2017**

**Aktivita: O3**

**Autoři: Jan Kvarda, Jiří Reiss, Ivan Souček, Ivo Stanček, Vladimír  
Kočí, Jana Petruš, Jana Jukličková, Pavel Šimáček, Daniel  
Maxa**

**Obsah:**

**Úvod charakterizace chemického průmyslu v ČR a inovační trendy**

**0. Souhrn výsledků z SQA – nejdůležitější potřebné dovednosti pro zajištění  
inovativity chemického průmyslu**

**1. Strategie vzdělávání a hlavní a vedlejší stanovené cíle**

- 1.1. Hlavní a vedlejší stanovené cíle
- 1.2. Celková strategie terciárního vzdělávání

**2. Rozšíření komunikace se studenty i průmyslovými partnery**

- 2.1. Diskuse vedení se studenty
- 2.2. Diskuse vedení se zaměstnanci
- 2.3. Setkávání bývalých absolventů a zaměstnavatelů se studenty
  - 2.3.1. Konference 4elements
  - 2.3.2. Studium v praxi - praxe ve studiu
- 2.4. Komunikace s průmyslovými partnery - webové stránky
- 2.5. Komunikace s průmyslovými partnery a veřejností - Facebook fakulty

**3. Inovace struktury vzdělávání**

- 3.1. Úprava struktury bakalářského studia na fakultě technologie ochrany prostředí  
- plán struktury studia

- 3.2. Možné rozšíření struktury studijního programu Katedry ekonomiky a managementu  
- plán studie struktury
- 3.3. Zařazení praxe do studia
- 3.4. Další vzdělávání průmyslových partnerů - finální verze programu
  
- 4. Zvýšení atraktivity studia**
- 4.1. Název fakulty
- 4.2. Odborníci z praxe
- 4.3. Nabídka exkurzí do průmyslových provozů
- 4.4. Propagace chemie mezi mladou generací
  
- 5. Národní soustava kvalifikací**
- 6. Harmonogram aktivit**

## Úvod – charakterizace a inovační trendy chemického průmyslu v ČR

### **Charakterizace chemického odvětví v ČR**

Chemický průmysl v České republice - odvětví patřící vzhledem k tržbám a počtu zaměstnanců mezi nejvýznamnější, má tradici, inovační potenciál a dobré vědecko-výzkumné zázemí. V současné době se otevírá velký prostor pro malé a střední, vysoce inovativní firmy i pro propojení vědy a výzkumu s průmyslem, s cílem uplatnit vysokou přidanou hodnotou - kvalifikovaná chemie (nanotechnologie, nanomateriály, chemické látky na bázi přírodních látek apod.).

Chemický průmysl v ČR zahrnuje širokou škálu používaných technologií a dodává rozmanité produkty. Velkotonážní technologie anorganické chemie produkují např. amoniak, dusík, hydroxid sodný, kyselinu sírovou nebo kyselinu dusičnou. Petrochemický průmysl kromě pohonných hmot vyrábí např. ethylen, propylen, benzen, styren a řadu dalších organických látek. Agrochemické firmy produkují průmyslová hnojiva, insekticidy, herbicidy, atd. Plastikářský průmysl nabízí např. polyethylen, polyestery, polyisopren, neopren, polyuretan, polystyren, aj. Specializované chemické závody produkují výbušniny a jejich složky (např. nitroglycerin, nitrocelulózu, dusičnan amonný), potravinářská aditiva (např. vanilín, kyselinu citrónovou) nebo kosmetické složky (parabeny, kyselinu stearovou, atd.).

Česká republika chemické výrobky i přesto více dováží, než vyváží. Ve všech sledovaných letech má zápornou bilanci. Podíl chemického průmyslu na zaměstnanosti v České republice je 4,2 procenta (4Q 2015).

### ***Inovační trendy v chemickém průmyslu ČR***

Český chemický průmysl v konkurenční schopnosti zatím zaostává za vyspělými zeměmi, a to jak v samotné EU, tak i mimo ni. I když díky vstupu zahraničního kapitálu a pokračující restrukturalizaci se situace v odvětví postupně zlepšuje, dynamika inovační aktivity je však nízká a technologicky náročnější a specializované výrobky jsou často dováženy ze zahraničí. Inovace v chemickém průmyslu ČR směřují do oblasti nových materiálů (nanotechnologie, nanomateriály, biotechnologie) a zefektivnění chemických procesů. Kromě výzkumu nových chemických sloučenin je to i oblast úspor energií. Chemický průmysl patří v současné době mezi nejinnovativnější sektory. Hlavním krédem inovací v chemickém průmyslu je zachování konkurenceschopnosti a udržitelnosti rozvoje, rovněž tak i zvyšování odpovědnosti vůči životnímu prostředí.

## **0. Souhrn výsledků z SQA – nejdůležitější potřebné dovednosti pro zajištění inovativnosti chemického průmyslu**

Na základě hloubkového šetření mezi zaměstnavateli v chemickém průmyslu ČR byly zjištěny soubory nejdůležitějších dovedností (vědecké, technické, obchodně-ekonomické osobnostní/měkké) současných a budoucích zaměstnanců, které jsou potřebné pro udržení a rozvoj inovativnosti chemického průmyslu, zejména malých a středních firem.

### ***Pět nejdůležitějších nejčastěji uváděných kritérií***

#### **Soubor vědeckých a technických dovedností**

##### Inženýři

- anorganická chemie
- organická chemie
- chemie polymerů
- řízení a optimalizace procesů
- logistika výrobního procesu.

##### Výzkumní pracovníci

- anorganická chemie
- organická chemie
- chemie polymerů
- analytická chemie (vč. spektroskopických technik)
- navrhování chemických procesů.

#### **Soubor obchodních dovedností**

##### Inženýři

- legislativní opatření
- management kvality

- dovednosti řízení projektů
- optimalizace nákladů
- management inovací.

#### Výzkumní pracovníci

- legislativa o duševním vlastnictví
- management kvality
- porozumění potřebám dodavatelů a odběratelů
- dovednosti strategického a vizionářského managementu
- dovednosti řízení projektů.

#### **Soubor personálních dovedností**

##### Inženýři

- komunikační dovednosti (ústní / písemné)
- schopnost řešit problémy
- rozhodovací schopnost (navrhnout/prosadit rozhodnutí)
- práce v týmu
- organizační schopnosti.

##### Výzkumní pracovníci

- jazykové / interkulturní dovednosti
- schopnost tvořivého myšlení
- schopnost řešit problémy
- schopnost pracovat samostatně (sebeřízení)
- práce v týmu.

## **1. Strategie vzdělávání a hlavní a vedlejší stanovené cíle**

### **1.1. Celková strategie terciárního vzdělávání**

Důležitým bodem zlepšení systému terciárního technického vzdělávání je užší spolupráce mezi vysokými školami a průmyslem:

- zapojení odborníků z praxe
- více prostoru pro studentské stáže, optimalizace jejich aktivit, aby byly atraktivní pro studenty a přínosné pro průmyslové partnery
- podpora výzkumných programů v průmyslu
- prohloubení vědecké a výzkumné spolupráce mezi univerzitami a průmyslem (společné výzkumné projekty, řešení skutečných problémů průmyslových partnerů)
- zvýšení atraktivity studia.

## 1.2. Hlavní a vedlejší cíle

- užší spolupráce s průmyslem
- vyšší míra komunikace od velkých zaměstnavatelů k absolventům a studentům → webový portál "CHEMJOBs"
- zvýšení znalostí studentů o náplních odborných profesí
- stáže studentů by měly být povinnou součástí studia
- zapojení odborníků z praxe ve výuce (speciální přednášky v rámci standardního předmětu)
- inovace studijních plánů pro terciární vzdělávání
- potřebná podpora průmyslu → vytvořit strukturu studijního programu v souladu s požadavky chemických společností
- aktualizace, doplnění a úpravy stávajícího studijních plánů
- vytvoření nových studijních plánů
- podpora dalšího vzdělávání - tvorba odborných kvalifikací
- tvorba kritérií a hodnotících standardů pro získávání odborných kvalifikací.

## 2. Rozšíření komunikace se studenty i průmyslovými partnery

### 2.1. Diskuse vedení se studenty

Studenti bakalářského, magisterského i doktorandského studia projevují silný zájem o dění na fakultě technologie ochrany prostředí a tudíž bude přínosné rozvíjet komunikaci mezi vedením školy a studenty formou diskusních setkání u kulatého stolu. První takové setkání proběhlo již v prosinci 2016 a zúčastnili se ho studenti napříč všemi ročníky a také akademičtí pracovníci, a to děkan fakulty doc. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D., předsedkyně fakulturního senátu Ing. Eva Mištová Ph.D., člen akademického senátu doc. Ing. Jan Bartáček Ph.D. a zástupkyně studijního oddělení Šárka Dintarová. Z tohoto prvního setkání vyplynulo několik bodů pro rozvoj a z kvalitnění studia na fakultě a obecně studijní prostředí z pohledu studentů:

1. Nenávaznost předmětů - některé předměty během bakalářského studia nevyužívají svůj odborný potenciál. Např. v oboru Chemie a toxikologie životního prostředí či odpadového hospodářství.
2. Předměty v Angličtině - diskuse o možnosti zavedení některých předmětů v Angličtině (např. v rámci magisterského studia).
3. Zlepšit dostupnost on-line informací o nově zavedených oborech.
4. Volnost při výběru předmětů - studijní programy jsou složeny téměř celé z povinných předmětů. Pro osobní profilaci studenta nezůstává mnoho prostoru. Je zde malý prostor pro zapsání povinně volitelných, anebo volitelných předmětů. Některé předměty se překrývají.
5. Kladně hodnocená dostupnost informací o fakultě - fakulturní Facebook, "Průvodce prváka" je bohatší, komunikace studentů s akademickými pracovníky.

6. Návrh na zařazení přednášky o úvodu do studia - o fungování školy, studijním systému a především jaké jsou možnosti práce na jednotlivých ústavech.
7. Přiblížit fungování senátu a studentských zástupců v něm studentům fakulty. Propojit informace ze senátu se stránkou na Facebooku.



Obr. 1: Setkání studentů FTOP 2016

Další setkávání se studenty bude i nadále podporováno a diskutována bude i možnost vzniku studentského spolku pro usnadnění podávání dalších studentských námětů vedení.

## 2.2. Diskuse vedení se zaměstnanci

Každoročně pořádané novoroční setkání zaměstnanců a doktorandů FTOP s děkanem fakulty bude vždy primárně zaměřeno na aktuálně řešená témata akademického prostředí, která se dotýkají života fakulty.

## 2.3. Setkávání bývalých absolventů a zaměstnavatelů se studenty

### 2.3.1. Konference 4elements

Budou organizována setkání pod názvem 4elements a to ve dvou ročnících.

Letní setkání bude koncipováno jako společenský den fakulty zaměřený na "team building" a sportovní aktivity, neformální i formální spolupráci napříč fakultou, možnost poznat své kolegy a kolegyně i po jiné, než čistě pracovní stránce. Zároveň jsou zařazeny zajímavé přednášky z oblasti "soft skills", které přímo či nepřímo souvisí s naší každodenní vědeckou a pedagogickou činností. Témata přednášek jsou volena tak, aby byla co nejpřitažlivější pro studenty postgraduálního studia i pro zaměstnance fakulty. Dalším bodem programu je také setkávání se s bývalými úspěšnými absolventy VŠCHT.



Zimní setkání bude zaměřeno na prezentování vlastních vědeckých prací studentů a komunikace mezi jednotlivými výzkumnými týmy v rámci FTOP. Cílem je na jednom fóru prezentovat naše řešení problémů spojených se všemi elementy tvořícími náš svět: vodou, vzduchem, zemí a energií (ohněm). Chceme navodit diskusi zejména mezi studenty postgraduálního studia, kteří představují klíčovou součást FTOP. Zároveň chceme reprezentovat výzkum prováděný členy FTOP navenek. Proto budeme zvat hosty ze státní správy i zástupce klíčových průmyslových partnerů VŠCHT. Zimní 4elements bude probíhat formou přednášek i „posterové“ sekce.

### **2.3.2. Studium v praxi - praxe ve studiu**

V rámci projektu Innochem se v květnu 2016 uskutečnilo setkání vedení fakulty FTOP, zaměstnanců a studentů s možnými průmyslovými partnery a potenciálními zaměstnavateli absolventů a studentů. Během setkání proběhly prezentace činnosti firem spolupracujících nejen s ústavu FTOP, nabídky praxí/ brigád v průmyslu, nabídky spolupráce při řešení reálných problémů průmyslu v rámci bakalářských/diplomových prací a další. Tato setkání budou nejen příležitostí pro průmyslové podniky prezentovat obory své činnosti, ale také nastínit své požadavky na znalosti a dovednosti budoucích zaměstnanců/ současných studentů FTOP a navrhnout zařazení nových předmětů do výuky. Tato setkání budou probíhat pravidelně a budou sloužit jako diskusní fórum pro přibližování vzdělávacích možností fakulty a aktuálních potřeb průmyslových partnerů.

### **2.4. Komunikace s průmyslovými partnery - webové stránky**

Absolventi vysokých škol při hledání zaměstnání často narážejí na to, že po nich zaměstnavatelé požadují praxi. Přestože studenti využívají možnosti brigád při studiu, požadované zkušenosti z oboru získávají velmi obtížně. Proto je vhodné propojit zaměstnavatele a studenty tak, aby studenti mohli získat praxi již v době svého studia. Možností je vznik kariérního portálu, který by reagoval na aktuální situaci v nabídce odborných stáží, brigád a také nabídek práce v oborech činnosti fakulty.

Zaměstnavatelé mají zájem o studenty naší vysoké školy resp. fakulty, ale zatím neměli mnoho možností, jak se s nimi spojit. Naopak studenti díky tomuto portálu snadněji najdou odbornou stáž nebo práci. Studenty nebo čerstvé absolventy budou moci firmy najít i jinak než přes známé sociální sítě - jako je třeba např. LinkedIn. A proto zavedením vlastního kariérního portálu, který dokáže propojit studenty podle jejich dovedností s nabídkami práce, můžeme jít zaměstnavatelům "naproti".

Portál, který by byl vytvořen např. podle zkušeností amerických nebo britských univerzit, může ukázat firmě i studentovi třeba i to, jak se jeho kvalifikace shoduje s tím, co zaměstnavatelé požadují. Tento systém se osvědčil známým univerzitám, jako je americký Yale nebo britské školy Oxford a Cambridge. Student získá přehled o tom, jaké dovednosti si má doplnit, aby práci snadněji získal. Portál by mohl čerpat údaje přímo z informačního systému školy (SIS)

a v budoucnu by se tak zaměstnavatelé mohli dozvědět například - jaké předměty uchazeč vystudoval. Studenti se mohou případně také dozvědět, jaký je jeho prospěch v porovnání s ostatními studenty. Přestože klasifikace z jednotlivých absolvovaných předmětů, dle sdělení zaměstnavatelů, nejsou pro ně hlavní kritérium. Se souhlasem studentů by bylo dále možné vytvořit databázi s profily studentů, kde budou zaměstnavatelé moci vyhledávat vhodné adepty na volné pozice ve své firmě.

Na portálu mohou firmy vypisovat témata bakalářských i diplomových prací, jejichž řešení resp. spolupráce se studenty vysoké školy přinese benefit pro obě strany.

## **2.5. Komunikace s průmyslovými partnery a veřejností - Facebook fakulty**

Další možností rozšíření komunikace je také Facebook fakulty, jehož provoz a správa je v dnešních dnech rozšiřován a pravidelně aktualizován o dění a zajímavosti jednotlivých ústavů fakulty FTOP. Na pravidelném doplňování a inovaci facebookového profilu se bude i nadále pracovat a již nyní je dostupná celá řada informací a zajímavostí z oblasti techniky a přírodovědy na adrese: <https://www.facebook.com/VSCHTFTOP/>

## **3. Inovace struktury vzdělávání**

### **3.1. Úprava struktury bakalářského studia**

V současné době připravujeme změnu struktury bakalářského studia fakulty. Bakalářské studium budou tvořit 3 studijní programy zaměřené svým osobitým způsobem na problematiku energetiky, paliv a životního prostředí. Jednotlivé programy by bylo možno charakterizovat následujícími klíčovými slovy:

1. program: průmysl a prostředí; energetika, technologie paliv, druhotné suroviny; inženýrský přístup k řešení potřeb průmyslu a prostředí
2. program: jednotlivé složky prostředí a jejich komplexnost; voda, ovzduší, půda, sedimenty; odstraňování škodlivých látek ze složek prostředí; syntetický přístup k řešení otázek životního prostředí
3. program: člověk a prostředí; toxické látky v prostředí, jejich stanovení a účinky; analyticky orientovaný přístup ochrany životního prostředí a lidského zdraví.

Na tyto bakalářské studijní programy budou navazovat tradiční specializované magisterské (inženýrské) studijní programy v rozsahu od energetiky, přes zpracování a využití ropy a alternativních paliv, plyných a pevných paliv, technologii vody, odpadů až k ochraně ovzduší či k průmyslové ekologii.

První návrhy podoby inovované struktury bakalářského studia pro jednotlivé programy jsou popsány v následujících tabulkách:





Erasmus+

Voda a prostředí							
1. ročník							
Zimní semestr							
Kód	Název předmětu	Ústav	P	C	L	Zakončení	Kredity
N101002	Chemické výpočty	101	0	2	0	z	2
N101005	Obecná a anorganická chemie I	101	3	2	0	z,Zk	8
N413022	Matematika I	413	3	4	0	z,Zk	9
N240011	Základy toxikologie a ekologie	240	2	0	0	Zk	3
N240022	Základy biologie	240	2	0	0	Zk	2
							<b>24</b>
Povinně volitelný (2 ze 3)							
N216034	Změny klimatu	216	2	0	0	Zk	3
N218026	Alternativní zdroje energie I	218	2	0	0	Zk	3
N215022	Využití výpočetní techniky	215	0	3	0	kz	3
Letní semestr							
Kód	Název předmětu	Ústav	P	C	L	Zakončení	Kredity
N101003	Laboratoř anorganické chemie I	101	0	0	4	kz	3
N110004	Organická chemie I	110	2	2	0	z,Zk	6
N444001	Fyzika I	444	3	2	0	z,Zk	7
N834001	Odborný jazyk I	834	0	2	0	z	1
N101006	Obecná a anorganická chemie II	101	2	2	0	z,Zk	5
N240009	Environmentální inženýrství (ZOP)	240	3	0	0	Zk	5
							<b>27</b>
Povinně volitelný (1 ze 2)							
N217032	Statistika v ochraně životního prostředí	217	1	2	0	z,Zk	4
N217016	Ochrana čistoty vod	217	2	1	0	z,Zk	4
N240010	Ekologie	240	2	0	0	Zk	3



2. ročník							
Zimní semestr							
Kód	Název předmětu	Ústav	P	C	L	Zakončení	Kredity
N110002	Laboratoř organické chemie I	110	0	0	4	kz	3
N320001	Biochemie I	320	3	0	0	Zk	5
N403011	Fyzikální chemie I	403	3	2	0	z,Zk	6
N444003	Laboratoř fyziky	444	0	0	3	kz	3
N834002	Odborný jazyk II	834	0	2	0	z,Zk	2
Nový	Environmentální chemie		2	0	0	Zk	3
N217040	Management vodního hospodářství	217	2	0	0	Zk	3
							<b>25</b>
Povinně volitelný							
N437003	Management podnikových procesů	437	2	1	0	z,Zk	4
Letní semestr							
Kód	Název předmětu	Ústav	P	C	L	Zakončení	Kredity
N402002	Analytická chemie I	402	2	2	0	z,Zk	5
N403013	Laboratoř fyzikální chemie I	403	0	0	4	kz	3
N409002	Chemické inženýrství I	409	2	3	0	z,Zk	6
N218016	Zdroje chemických informací	218	0	3	0	kz	3
N217005	Distribuční sítě a stokování	217	2	1	0	z,Zk	4
							<b>21</b>
Povinně volitelný (3 ze 4)							
N216028	Základy environmentální legislativy	216	2	0	0	Zk	3
N216026	Základy čištění odpadních plynů	216	2	1	0	z,Zk	4
N218004	Energetika a prostředí (Základy energetiky)	218	2	1	0	z,Zk	4
N217030	Technická mikrobiologie a hydrobiologie	217	2	0	0	Zk	3
N110005	Organická chemie II	110	3	2	0	z,Zk	7



3. ročník							
Zimní semestr							
Kód	Název předmětu	Ústav	P	C	L	Zakončení	Kredity
N402003	Laboratoř analytické chemie I	402	0	0	5	kz	4
N409013	Laboratoř chemického inženýrství	409	0	0	3	kz	3
N240018	Ekotoxikologie	240	3	0	0	Zk	5
N216007	Chemie ovzduší	216	2	0	0	Zk	3
N217006	Základy čištění odpadních vod	217	3	2	0	Zk	7
							<b>22</b>
Povinně volitelný (? ze 7)							
N409004	Chemicko-inženýrský projekt	409	0	1	0	kz	2
N402004	Analytická chemie II	402	2	1	0	z,Zk	4
N409003	Chemické inženýrství II	409	2	3	0	z,Zk	6
N217001	Analytika vody	217	2	0	0	Zk	3
N216030	Základy analytiky ovzduší	216	1	2	0	z,Zk	4
N217008	Úprava vody	217	2	0	0	Zk	3
N218023	Jaderná energetika a radioaktivní odpady	218	2	0	0	Zk	3
Letní semestr							
Kód	Název předmětu	Ústav	P	C	L	Zakončení	Kredity
N963014	Bakalářská práce	963	0	0	12	z	15
N217003	Hydrochemie	217	3	2	0	z,Zk	7
							<b>22</b>
Povinně volitelný							
N217004	Decentralizované zpracování odpadních vod	217	2	0	0	Zk	3



Suroviny, paliva a energetika							
1. ročník							
Zimní semestr							
Kód	Název předmětu	Ústav	P	C	L	Zakončení	Kredity
N101002	Chemické výpočty	101	0	2	0	z	2
N101005	Obecná a anorganická chemie I	101	3	2	0	z,Zk	8
N413022	Matematika I	413	3	4	0	z,Zk	9
N240011	Základy toxikologie a ekologie	240	2	0	0	Zk	3
N218026	Alternativní zdroje energie I	218	2	0	0	Zk	3
N216034	Změny klimatu	216	2	0	0	Zk	3
							<b>28</b>
	<b>Povinně volitelný</b>						
N215022	Využití výpočetní techniky	215	0	3	0	kz	3
Letní semestr							
Kód	Název předmětu	Ústav	P	C	L	Zakončení	Kredity
N101003	Laboratoř anorganické chemie I	101	0	0	4	kz	3
N110004	Organická chemie I	110	2	2	0	z,Zk	6
N444001	Fyzika I	444	3	2	0	z,Zk	7
N834001	Odborný jazyk I	834	0	2	0	z	1
N101006	Obecná a anorganická chemie II	101	2	2	0	z,Zk	5
N240009	Environmentální inženýrství (ZOP)	240	3	0	0	Zk	5
N218027	Alternativní zdroje energie II	218	2	0	0	Zk	3
							<b>30</b>
	<b>Povinně volitelný</b>						
	???						



2. ročník							
Zimní semestr							
Kód	Název předmětu	Ústav	P	C	L	Zakončení	Kredity
N110002	Laboratoř organické chemie I	110	0	0	4	kz	3
N320001	Biochemie I	320	3	0	0	Zk	5
N403011	Fyzikální chemie I	403	3	2	0	z,Zk	6
N444003	Laboratoř fyziky	444	0	0	3	kz	3
N834002	Odborný jazyk II	834	0	2	0	z,Zk	2
N216003	Základy zpracování a využití uhlí a plynu	216	2	0	0	Zk	3
Nový	Environmentální chemie		2	0	0	Zk	3
							<b>25</b>
Povinně volitelný							
N217040	Management vodního hospodářství	217	2	0	0	Zk	3
N437003	Management podnikových procesů	437	2	1	0	z,Zk	4
Letní semestr							
Kód	Název předmětu	Ústav	P	C	L	Zakončení	Kredity
N402002	Analytická chemie I	402	2	2	0	z,Zk	5
N403013	Laboratoř fyzikální chemie I	403	0	0	4	kz	3
N409002	Chemické inženýrství I	409	2	3	0	z,Zk	6
N216026	Základy čištění odpadních plynů	216	2	1	0	z,Zk	4
N218004	Energetika a prostředí (Základy energetiky)	218	2	1	0	z,Zk	4
N216028	Základy environmentální legislativy	216	2	0	0	Zk	3
							<b>25</b>
Povinně volitelný (2 ze 3)							
N217005	Distribuční síť a stokování	217	2	1	0	z,Zk	4
N218016	Zdroje chemických informací	218	0	3	0	kz	3
N217030	Technická mikrobiologie a hydrobiologie	217	2	0	0	Zk	3



3. ročník							
Zimní semestr							
Kód	Název předmětu	Ústav	P	C	L	Zakončení	Kredity
N402003	Laboratoř analytické chemie I	402	0	0	5	kz	4
N409013	Laboratoř chemického inženýrství	409	0	0	3	kz	3
N216030	Základy analytiky ovzduší	216	1	2	0	z,Zk	4
N215005	Základy zpracování a využití ropy	215	2	0	0	Zk	3
N215007	Analýza paliv	215	3	0	0	Zk	5
							<b>19</b>
Povinně volitelný (? 3 ze 4)							
N216007	Chemie ovzduší	216	2	0	0	Zk	3
N402004	Analytická chemie II	402	2	1	0	z,Zk	4
N409003	Chemické inženýrství II	409	2	3	0	z,Zk	6
N218023	Jaderná energetika a radioaktivní odpady	218	2	0	0	Zk	3
Letní semestr							
Kód	Název předmětu	Ústav	P	C	L	Zakončení	Kredity
N963014	Bakalářská práce	963	0	0	12	z	15
N216024	Produktovody a energovody	216	2	1	0	z,Zk	4
N215002	Základy spalovacích procesů	215	2	0	0	Zk	3
							<b>22</b>
Povinně volitelný							
	???						



Toxikologie a analytická chemie ŽP							
1. ročník							
Zimní semestr							
Kód	Název předmětu	Ústav	P	C	L	Zakončení	Kredity
N101002	Chemické výpočty	101	0	2	0	z	2
N101005	Obecná a anorganická chemie I	101	3	2	0	z,Zk	8
N413022	Matematika I	413	3	4	0	z,Zk	9
N240022	Základy biologie	240	2	0	0	Zk	2
N240011	Základy toxikologie a ekologie	240	2	0	0	Zk	3
N215022	Využití výpočetní techniky	215	0	3	0	kz	3
							<b>27</b>
Povinně volitelný							
N216034	Změny klimatu	216	2	0	0	Zk	3
N218026	Alternativní zdroje energie I	218	2	0	0	Zk	3
Letní semestr							
Kód	Název předmětu	Ústav	P	C	L	Zakončení	Kredity
N101003	Laboratoř anorganické chemie I	101	0	0	4	kz	3
N110004	Organická chemie I	110	2	2	0	z,Zk	6
N444001	Fyzika I	444	3	2	0	z,Zk	7
N834001	Odborný jazyk I	834	0	2	0	z	1
N101006	Obecná a anorganická chemie II	101	2	2	0	z,Zk	5
N240009	Environmentální inženýrství (ZOP)	240	3	0	0	Zk	5
							<b>27</b>
Povinně volitelný							
N240010	Ekologie	240	2	0	0	Zk	3
N217032	Statistika v ochraně životního prostředí	217	1	2	0	z,Zk	4
N217016	Ochrana čistoty vod	217	2	1	0	z,Zk	4

2. ročník							
Zimní semestr							
Kód	Název předmětu	Ústav	P	C	L	Zakončení	Kredity
N110002	Laboratoř organické chemie I	110	0	0	4	kz	3
N320001	Biochemie I	320	3	0	0	Zk	5
N403011	Fyzikální chemie I	403	3	2	0	z,Zk	6
N444003	Laboratoř fyziky	444	0	0	3	kz	3
N834002	Odborný jazyk II	834	0	2	0	z,Zk	2
Nový	Environmentální chemie		2	0	0	Zk	3
							<b>22</b>
	<b>Povinně volitelný</b>						
	???						
Letní semestr							
Kód	Název předmětu	Ústav	P	C	L	Zakončení	Kredity
N402002	Analytická chemie I	402	2	2	0	z,Zk	5
N403013	Laboratoř fyzikální chemie I	403	0	0	4	kz	3
N409002	Chemické inženýrství I	409	2	3	0	z,Zk	6
N217030	Technická mikrobiologie a hydrobiologie	217	2	0	0	Zk	3
N216028	Základy environmentální legislativy	216	2	0	0	Zk	3
							<b>20</b>
	<b>Povinně volitelný</b>						
N216026	Základy čištění odpadních plynů	216	2	1	0	z,Zk	4
N218004	Energetika a prostředí (Základy energetiky)	218	2	1	0	z,Zk	4
N217005	Distribuční sítě a stokování	217	2	1	0	z,Zk	4
N218016	Zdroje chemických informací	218	0	3	0	kz	3
N110005	Organická chemie II (? povinný)	110	3	2	0	z,Zk	7





3. ročník							
<b>Zimní semestr</b>							
Kód	Název předmětu	Ústav	P	C	L	Zakončení	Kredity
N402003	Laboratoř analytické chemie I	402	0	0	5	kz	4
N240018	Ekotoxikologie	240	3	0	0	Zk	5
N217001	Analytika vody	217	2	0	0	Zk	3
N216030	Základy analytiky ovzduší	216	1	2	0	z,Zk	4
N402004	Analytická chemie II	402	2	1	0	z,Zk	4
N216007	Chemie ovzduší	216	2	0	0	Zk	3
							<b>23</b>
	<b>Povinně volitelný</b>						
	???						
<hr/>							
<b>Letní semestr</b>							
Kód	Název předmětu	Ústav	P	C	L	Zakončení	Kredity
N963014	Bakalářská práce	963	0	0	12	z	15
N217003	Hydrochemie	217	3	2	0	z,Zk	7
							<b>22</b>
	<b>Povinně volitelný</b>						
	???						

### **3.2. Možné rozšíření struktury studijního programu Katedry ekonomiky a managementu - plán studie struktury**

V současné době fakulta Ekonomiky a management (dále jen "fakulta") připravuje nový pětiletý interdisciplinární magisterský studijní program. Jeho části mohou být charakterizovány takto:

- Technologie, Management a ekonomika v chemii (orientovaný na řízení výroby)
- Technologie a řízení v chemii (orientován na Výzkum řízení)

Profil absolventa by měl brát úvahu:

- růst konkurenceschopnosti je v současné době spojen s vývojem a zaváděním nových produktů a služeb v souladu s požadavky trhu a společnosti, stejně jako s efektivním využitím stávajících i nových zdrojů a technologií;
- vědecko-technická a obchodní spolupráce s podniky a institucemi v různých oblastech podnikání je typická pro úspěšné organizace a podniky v chemickém průmyslu;
- příprava absolventů na práci v podmínkách provozu vyžaduje efektivní kombinaci technických, technologických znalostí a dovedností s kompetencí v oblasti řízení a ekonomiky.

Návrhy nové struktury magisterského studia by zahrnovaly:

- teoretické znalosti získané studiem anorganické, organické, fyzikální a analytické chemie, biochemie a matematiky, včetně statistiky a fyziky;
- znalost makroekonomie a mikroekonomie, řízení podnikových procesů a podnikové ekonomiky, marketingu, logistiky, účetnictví, finance, vybraných právních otázek a řízení lidských zdrojů;
- vzhled do surovin a materiálních zdrojů pro chemický a potravinářský průmysl, otázek spojených s jejich používáním, kvalitativní a kvantitativní znalosti identifikace a spotřeby chemických, biochemických a potravinářských produktů, včetně speciálních chemikálií;
- znalost dostupných chemických a potravinářských technologií, biochemických procesů a principů, trendy dalšího vývoje a jejich konstrukci s využitím znalosti chemického inženýrství;
- znalosti a dovednosti v oblasti projektového řízení v oblasti výzkumu a vývoje, průmyslové praxi, strukturování a řízení dodavatelských řetězců a systémové posouzení jejich účinnosti;

- dovednosti v oblasti matematického modelování, včetně simulace komplexních systémů a jejich softwarové podpory;
- schopnost pracovat v týmech nebo vést tým odborníků z různých oborů podnikání podporovaných akvizicí měkkých dovedností v komunikaci a vyjednávání, tvořivosti, organizaci a plánování, řešení problémů a vedení.

Nové osnovy jsou předmětem dalšího vývoje.

### **3.3. Zařazení praxe do studia**

Důležitou součástí studia by mělo být zařazení povinné odborné praxe studentů technických vysokých škol. Absolvovaná praxe bude přínosná pro studenty nejen v získání praktických zkušeností z průmyslových provozů a osvojení si pracovních postupů a metodik, ale také v získání kontaktů na potenciální zaměstnavatele. Pro zaměstnavatele absolventů je to naopak možnost spolupracovat se studenty již ve fázi jejich vzdělávání a směřování jejich specializace ke svým specifickým oborovým zaměřením.

Zaměstnavatelé na druhé straně v návaznosti na zařazení povinné praxe do studia musí vytvořit podmínky pro realizaci odborných praxí s ohledem na různá hlediska – odborná náplň praxí (edukativní zaměření), organizační zajištění (odborný dohled, zodpovědné osoby), soulad se zákonnými normami (bezpečnost práce a ochrany zdraví).

Pro realizaci výše uvedeného je nezbytná úzká součinnost mezi akademickou a podnikovou sférou, aby byl zajištěn požadovaný efekt praxí – zvýšení úrovně znalostí a schopností absolventů a provázanost studia s bezprostřední realitou ve společnostech chemického průmyslu.

### **3.4. Další vzdělávání průmyslových partnerů**

Ústavy fakulty se plánují podílet i na dalším vzdělávání absolventů ale i dalších zaměstnanců průmyslových partnerů. Například na ústavu energetiky se připravuje vzdělávací kurz "Koroze, inhibice koroze a chemické čištění v energetických cyklech" jehož předběžný program je k nahlédnutí zde:

#### I. Odborné přednášky

##### **1. Konstrukční materiály energetických zařízení**

Technický výkres: zásady, formáty, promítání, řezy, kotování, tolerování, ukázky výkresů. Materiály pro energetická zařízení: požadavky, značení, kontrola, svařování, užitné vlastnosti, konstruování, zkoušení, životnost.

## **2. Koroze v energetických cyklech**

Úvod do problematiky koroze a korozní výzkum v ČR. Druhy a dělení koroze energetických zařízení. Termodynamika a kinetika korozních dějů. Elektrochemické metody studia korozních dějů. Koroze ve vodném prostředí, vliv iontů. Koroze v parovodním okruhu, voda a pára v energetice.

## **3. Protikorozní ochrana v energetice, doporučené postupy údržby**

Chemické a fyzikální ovlivnění korozních procesů. Druhy protikorozní ochrany. Korozní inhibitory. Doporučené postupy ochrany pro energetické provozy. Alkalizační prostředky, kyslíková depolarizační reakce. Protikorozní ochrana při odstavení parogenerátorů.

## **4. Tvorba vrstev na površích energetických zařízení - typy, vlastnosti**

Úsady z páry: tvorba, složení, vliv na zařízení při provozu a odstávce, odstraňování. Prvkový rozbor vrstev a identifikace matrice a pomocí přenosné spektrometrie XRF. Expozice vzorků a testování vrstev na materiálech energetických zařízení. Problematika vzniku vrstev v prostředí jaderné energetiky.

## **5. Metody analýzy vrstev a nánosů**

Kvalitativní metody analýzy infračervenou a Ramanovou spektroskopií, analýza průměrných vzorků v. distribuční analýza povrchů, mikrospektroskopie a scanovací mikrospektroskopie, mapování povrchů. Kvantitativní analýza infračervenou a Ramanovou spektroskopií, využití chemometrie ke kvantitativní analýze směsí, metoda PLS, PCA a klastrová analýza. Princip metody XPS (X-ray Photoelectron Spectroscopy. Možnosti charakterizování vzorků: elementární analýza povrchů, zjištění chemických vazeb a koncentrační hloubkové profily.

## **6. Stabilita vrstev, exfoliace**

Struktura vrstev vzniklých v energetických režimech. Vlivy nánosů na průmyslových zařízeních. Exfoliace. Možnosti odhalení a prevence přítomnosti vrstev.

## **7. Metody odstraňování vrstev a nánosů, moření, chemické čištění a inhibice koroze**

Chemické čištění parogenerátorů, postupy čištění. Kontinuální čištění a čištění při odstávkách. Schikorrova reakce, pasivace zařízení. Inhibitory koroze – typy inhibitorů, principy působení, vliv struktury na inhibiční vlastnosti. Aplikace inhibitorů, risk užití inhibitorů, „nebezpečné inhibitory“. Testování inhibitorů.

## II. Laboratorní část:

1. Ověření rozpustnosti oxidických vrstev na povrchu konstrukčních materiálů za daných podmínek
2. Ověření rozpustnosti síranu vápenatého a fosfátů vápníku za daných podmínek
3. Analytická stanovení kationtů a aniontů pro chemické čištění energetických zařízení v provozu.

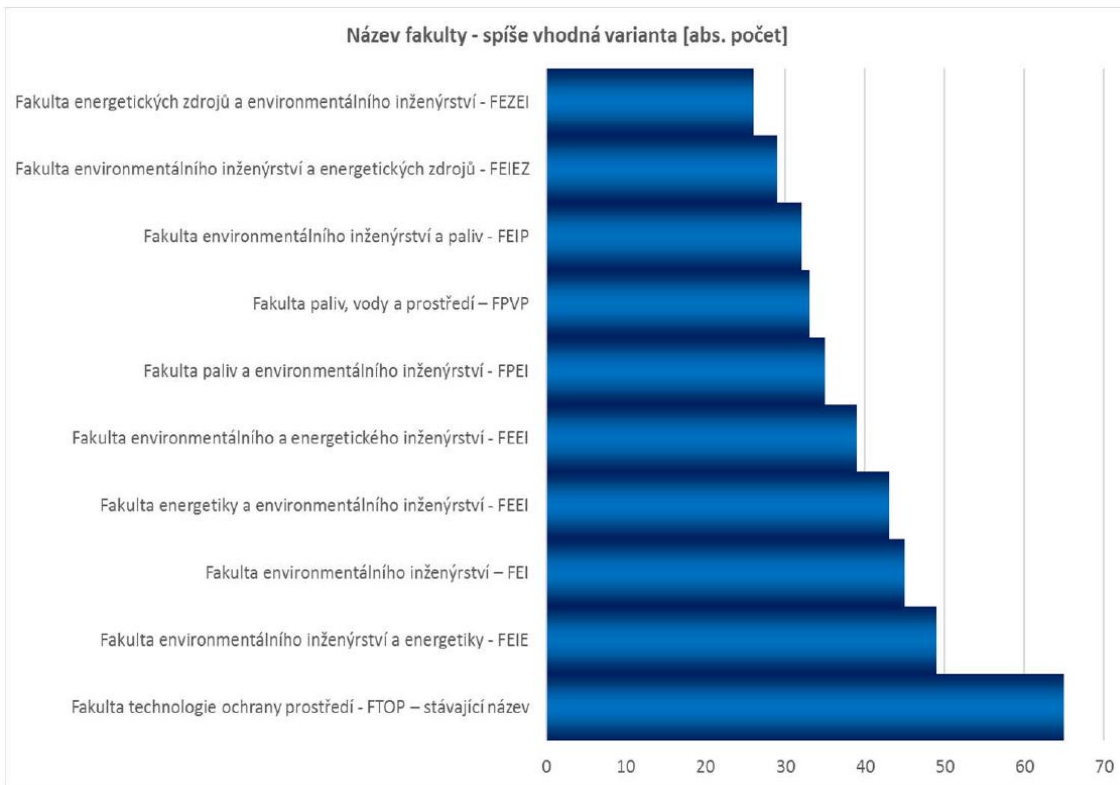
## 4. Zvýšení atraktivity studia

### 4.1. Název fakulty

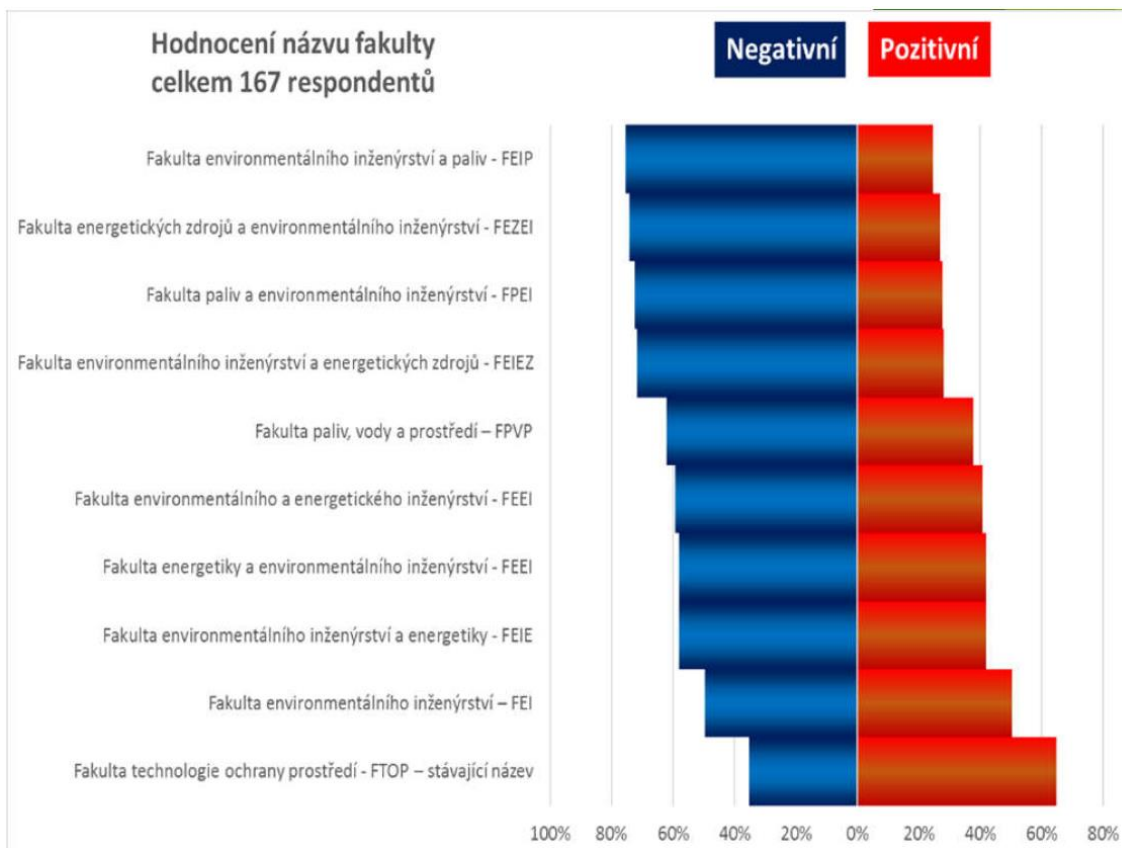
Ve svých počátcích se naše fakulta jmenovala Fakulta technologie paliv a vody. Začátkem 90. let byla s rozvojem činností zaměřených na environmentální technologie přejmenována na Fakultu technologie ochrany prostředí. Ve stávajícím názvu fakulty se však neodráží energeticko/ palivářské zaměření téměř poloviny pracovních týmů fakulty. Sousedství „ochrana prostředí“ se navíc týká spíše ochrany krajinných území, což je činnost jiná, než kterou u nás vyvíjíme. Oblast technické ochrany prostředí se dnes mezinárodně označuje jako Environmentální inženýrství. Plánovaná změna názvu fakulty by měla přispět nejen k výstižnějšímu pojmenování oblastí působení jednotlivých ústavů fakulty, ale také prostřednictvím atraktivnějšího názvu oslovit širší spektrum potenciálních studentů.

Bylo navrženo několik alternativních názvů fakulty (viz níže). Cílem bylo na základě ankety mezi zaměstnanci, současnými i bývalými studenty a externisty, zajímajícími se o dění na FTOP, zhodnotit atraktivitu stávajícího názvu a případně vybrat vhodnější pojmenování fakulty.

Výsledkem ankety byl jako nejvhodnější varianta názvu vyhodnocen stávající název. Ačkoliv zcela přesně nepopisuje aktivity jednotlivých ústavů, získal si již stávající název jisté renomé a byl nejpozitivněji hodnocen i v jednotlivých kategoriích respondentů (studenti doktorského studia, studenti bakalářského a magisterského studia, zaměstnanci, absolventi a ostatní).



Obr. 2: Pozitivní hodnocení názvů fakulty



Obr. 3: Celkové hodnocení názvů fakulty

## 4.2. Odborníci z praxe

Současná příprava absolventů na naší vysoké škole je především v teoretické oblasti na velmi dobré úrovni. Problémem však je jejich vzdělání v praktických dovednostech a schopnostech vědecké poznatky aplikovat v reálném prostředí. V této souvislosti je nutné využívat dobré zkušenosti, které máme v zajišťování spolupráce se subjekty hospodářské sféry.

Přínosem pro zvýšení aplikačních schopností studentů by mohlo být vytváření podmínek pro zapojení odborníků z praxe do vzdělávacích aktivit. Odborníci z praxe by mohli u vybraných předmětů v rámci přednášek přednést své praktické zkušenosti z oboru, ve kterém pracují. Nabídka přednášek odborníků z praxe by mohla být i jednou součástí připravovaného kariérního portálu.

## 4.3. Nabídka exkurzí do průmyslových provozů

Svaz chemického průmyslu ČR ve spolupráci se svými členy a Asociací středních průmyslových škol zastřešuje a rozvíjí organizaci exkurzí do průmyslových provozů, která již dobře funguje na regionálních úrovních. Bude posilována nabídka exkurzí na meziregionální úrovni díky kontaktům na členské společnosti z podnikové i vzdělávací sféry. Vhodným informačním nástrojem jsou webové stránky Svazu chemického průmyslu ČR – zde budou umístěny informace o nabídkách exkurzí ze strany společností chemického průmyslu.

## 4.4. Propagace chemie mezi mladou generací

Svaz chemického průmyslu ČR jako spoluorganizátor a generální partner celostátního finále soutěže „Hledáme nejlepšího Mladého chemika ČR“ bude nadále tuto soutěž rozvíjet. 4. ročníku soutěže 2015/2016 se zúčastnilo 12 000 žáků základních škol z celé republiky, jedná se o největší soutěž svého druhu v ČR. Výsledkem dlouholetého úsilí je statistický vzestup zájmu o studium chemie na středních školách v tradičních regionech chemického průmyslu ČR.

## 5. Národní soustava kvalifikací

### *Podpora dalšího vzdělávání – tvorba profesních kvalifikací*

Národní soustava kvalifikací – naplňování zákona č. 179/2006 Sb., o ověřování a uznávání výsledků dalšího vzdělávání

Národní soustava kvalifikací popisuje, co je potřeba umět pro výkon povolání anebo jejich části, tj. dílčí pracovní činnosti. Je to státem (Česká republika) garantovaný celorepublikový systém budovaný na reálných požadavcích na výkon činností v rámci jednotlivých povolání a pracovních pozic. NSK definuje požadavky na odborné způsobilosti jednotlivých kvalifikací bez ohledu na způsob jejich získání. Tvoří spojující systémový rámec pro počáteční a další vzdělávání a zároveň umožňuje srovnání našich národních kvalifikací s kvalifikacemi stanovenými a popsány v jiných evropských státech.

Umožňuje zájemcům z řad veřejnosti získat celostátně uznávané osvědčení o jejich profesní kvalifikaci, případně nabýt znalosti potřebné k získání konkrétní profesní kvalifikace a tyto po provedení zkoušky autorizovanou osobou potvrdit získáním oficiálního osvědčení. Pomáhá všem, kdo se vydávají na cestu za lepší prací s cílem získat plnohodnotnou kvalifikaci a lepší pracovní uplatnění.

Hlavním cílem Národní soustavy kvalifikací je doplňovat kvalifikační soustavu o kvalifikace v závislosti na poptávce trhu práce. Na vzniku a rozvoji NSK se aktivně podílejí zaměstnavatelé zejména prostřednictvím sektorových rad. NSK, její struktura, způsob vytváření a schvalování, i procesy jejího využívání jsou stanoveny na základě zákona č. 179/2006 Sb., o ověřování a uznávání výsledků dalšího vzdělávání.

### ***Profesní kvalifikace v chemickém odvětví***

Pomocí Národní soustavy kvalifikací mohou zaměstnavatelé definovat požadavky na úroveň znalostí a schopností potřebných pro výkon konkrétního povolání, a tak určit požadovaný profil zaměstnance. Absolventi (a zaměstnanci) mohou na nabyté znalosti ze sekundárního a terciárního vzdělávání navázat dalším osobnostním rozvojem, a to v konkrétních kvalifikacích požadovaných trhem práce. V chemickém odvětví u vysokoškolsky vzdělaných zaměstnanců z praxe (zaměstnavatelé) mimo jiné požaduje kvalifikace, jejichž tvorba a revize je plně v souladu se zvyšováním úrovně znalostí a zkušeností zaměstnanců pro zvýšení inovačního potenciálu chemického průmyslu a udržení jeho konkurenceschopnosti.

### ***Tvorba a obsah aktuálních profesních kvalifikací chemického zaměření:***

#### ***a) ve schvalovacím procesu - REACH manažer***

- orientace ve správném nakládání s nebezpečnými látkami a směsmi v chemickém provozu
- vyhodnocování a využívání odborných informací a poznatků z jiných vědních oborů
- využívání poznatků výzkumu a aplikované ekologie
- orientace v technické dokumentaci a ve značení chemických látek
- určení, definování a kontrolování vstupů a výstupů chemických procesů podle standardních postupů
- vedení stanovených záznamů v listinné nebo elektronické podobě nebo vytváření vlastní dokumentace
- administrativní a technická podpora pracovníků prodeje chemických produktů
- sledování změn legislativy, aktualizace a evidence právních předpisů
- orientace v technikách ochrany životního prostředí při nakládání s chemickými látkami
- posuzování nebezpečnosti, rizik, toxikologických a ekotoxikologických vlastností chemických látek
- orientace v právních předpisech k chemickým látkám a směsím dle nařízení REACH a CLP.





b) probíhající revize na základě požadavků průmyslu – Inženýr chemie produkt manažer:

- orientace v legislativě související s chemickou výrobou
- orientace v předpisech k chemickým látkám a přípravkům a k REACH
- orientace v technikách ochrany životního prostředí při nakládání s chemickými látkami
- orientace v technické dokumentaci a ve značení chemických látek
- příprava a kompletace podkladů pro uzavírání obchodních smluv a pro obchodní jednání s obchodními partnery
- příprava podkladů pro uzavírání objednávek, zpracovávání podkladů pro reklamační řízení vedené s obchodními partnery
- vyhledávání a příprava podkladů potřebných pro tvorbu plánů a koncepcí obchodní činnosti
- implementace poptávaného chemického produktu do výrobního plánu
- komunikace se zákazníky
- reprezentace organizace na jednáních s obchodními partnery a dalšími subjekty
- prezentace chemického produktu, užitku, technických faktů, možnosti využití, potenciálního využití
- zadání chemicko-technologické specifikace zákazníkem požadovaného produktu technickému a výrobnímu útvaru.
- koordinace obchodní činnosti při zajišťování nákupů zboží, surovin a výrobků, koordinace odbytu, přípravy řízení výroby a provozu z obchodního hlediska v chemickém průmyslu.

c) připravované k tvorbě a specifikaci – Inženýr chemie ekonom:

Tato profesní kvalifikace bude připravována na základě specifikace obsahu znalostí a kompetencí zaměstnavateli, na trhu práce chybí ekonomové s hlubokou znalostí specifik chemického průmyslu.

## 6. Harmonogram aktivit

**Rozšíření komunikace se studenty i průmyslovými partnery:**

diskuse vedení se studenty	průběžně
diskuse vedení se zaměstnanci	průběžně
setkávání bývalých absolventů a zaměstnavatelů se studenty 4elements	pravidelně (2x ročně).

**Studium v praxi - praxe ve studiu:**

komunikace s průmyslovými partnery - webové stránky	průběžně
---	----------

komunikace s průmyslovými partnery a veřejností - Facebook fakulty	12/2017
rozšíření zahraniční komunikace a spolupráce mezi univerzitami	průběžně průběžně.
<b>Inovace struktury vzdělávání:</b>	
úprava struktury fakultního bakalářského studia - plán struktury studia	12/2018
Návrh možného struktury oddělení studijního programu	06/2018
zařazení praxe do studia - návrhy řešení	12/2018
další vzdělávání průmyslových partnerů - finální verze programu	12/2017.
<b>Zvýšení atraktivity studia:</b>	
název fakulty	01/2017
odborníci z praxe - plán přednášek pro fakultu FTOP	12/2017
nabídka exkurzí do průmyslových provozů	
revize současného stavu a aktualizace	12/2017
propagace chemie mezi mladou generací	průběžně.
<b>Národní soustava kvalifikací:</b>	
implementace kvalifikace REACH manažer	12/2017
revize kvalifikace Inženýr chemie produktový manažer	12/2017
návrh nové profesní kvalifikace Inženýr chemie ekonom	12/2018.