



Pilotní implementace – Vysoké učení technické Brno

www.kvalita.reformy-msmt.cz



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tým expertů FEKT VUT v Brně



- **doc. Ing. Petr Fiedler, Ph.D.**
 - proděkan pro bakalářské studium
- **prof. Ing. Stanislav Hanus, CSc.**
 - proděkan pro navazující magisterské studium
- **prof. Ing. Petr Vavřín, DrSc.**
 - emeritní rektor VUT v Brně

Obsah



1. Cíle

2. Realizace na FEKT

3. Využití projektu KISP

4. Závěr

1 Cíle



- **Projekt má několik klíčových aktivit**
- **Řešitelé z FEKT se zaměřili na jednu oblast KA1**
- **Hodnocení kvality v oblasti vzdělávání na bázi výstupů z učení**
- **S ohledem na zkušenosti z první části projektu Q-RAM byly aplikovány možnosti kvalifikačního rámce na konkrétních podmínkách FEKT**
- **Při řešení bylo využito i možností projektu KISP**

2 Realizace na FEKT



- **Získání podpory pro řešení projektu ze strany univerzity i fakulty**
- **Studijní programy, kde byla metodika použita:**
 - Bakalářský studijní program Elektrotechnika, elektronika, komunikační a řídicí technika – prezenční (EEKR-B) i kombinovaná (EEKR-BK) forma studia
 - Navazující magisterský studijní program Elektrotechnika, elektronika, komunikační a řídicí technika – prezenční (EEKR-M) i kombinovaná (EEKR-ML) forma studia



2 Realizace na FEKT

- **Studijní obory jednotlivých programů:**

- **Bakalářský program:**

- Automatizační a měřicí technika, B-AMT, BK-AMT
 - Elektronika a sdělovací technika, B-EST, BK-EST
 - Mikroelektronika a technologie, B-MET, BK-MET
 - Silnoproudá elektrotechnika a elektroenergetika, B-SEE, BK-SEE
 - Teleinformatika, B-TLI, BK-TLI

- **Navazující magisterský program:**

- Biomedicínské a ekologické inženýrství, M-BEI, ML-BEI
 - Elektroenergetika, M-EEN, ML-EEN
 - Elektronika a sdělovací technika, M-EST, ML-EST
 - Elektrotechnická výroba a management, M-EVM, ML-EVM
 - Kybernetika, automatizace a měření, M-KAM, ML-KAM
 - Mikroelektronika, M-MEL, ML-MEL
 - Silnoproudá elektrotechnika a výkonová elektronika, M-SVE, ML-SVE
 - Telekomunikační a informační technika, M-TIT, ML-TIT

2 Realizace na FEKT



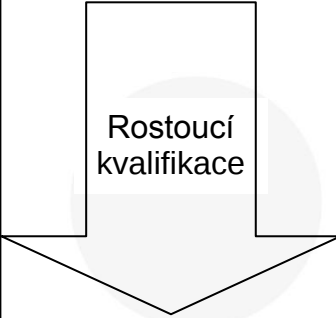
- Výstupy z učení byly vytvořeny na úrovni programů, oborů i jednotlivých předmětů
- Ukázka dotazníku pro garanty předmětů pro výstupy z učení na úrovni předmětů:

2 Realizace na FEKT

Zkratka předmětu: [BEL1](#)

Stupně zvládnutí odbornosti lze charakterizovat pomocí tzv. činnostních sloves. **Seznam doporučených činnostních sloves pro jednotlivé stupně zvládnutí odbornosti je uveden v příloze.**

Stupně zvládnutí odbornosti:



Rostoucí
kvalifikace

1. Znalost
2. Porozumění
3. Schopnost aplikovat
4. Schopnost analyzovat
5. Schopnost navrhnout (syntéza)
6. Schopnost hodnotit (evaluace)

Prosím, definujte pomocí činnostních sloves minimální garantovanou kvalifikaci absolventa po úspěšném zakončení vašeho předmětu. Jedná se skutečně o minimální garantovanou kvalifikaci, nikoliv o teoreticky možnou maximální kvalifikaci.

Není na závalu, pokud některého stupně odbornosti absolvent v rámci předmětu nedosáhne – **není nutné vyplnit vše.**

2 Realizace na FEKT



Modrou barvou je text, který slouží jako vzor. Modrý text prosím přepište informacemi o svém předmětu

1. Znalost

Vhodná činnosti slovesa: vyjmenovat, definovat, popsat, pojmenovat, pamatovat si.

Student, který se do předmětu zapíše, musí mít následující znalosti (tj. **prerekvizity na úrovni znalostí**):

Umí popsat základní fyzikální zákony z oblasti elektrotechniky na úrovni středoškolského studia. Musí umět definovat pojmy elektrický odpor, kapacita a indukčnost.

Absolvent předmětu získá následující znalosti (**tj. přidaná hodnota**):

Je schopen definovat základní parametry časově proměnných signálů. Umí popsat analogii elektrických a magnetických obvodů. Zvládne definovat pojem kmitočtové spektrum a popsat užití harmonické analýzy obvodů.
Bezpečnost: Zná zásady bezpečné práce na elektrických zařízeních.

Prosím, snažte se při definici znalostí generalizovat tak, abyste nepřekročili cca 3 řádky textu.

2 Realizace na FEKT

1. Porozumění

Vhodná činností slovesa: vysvětlit, rozfídit, rozlišit, diskutovat, vyjádřit vlastními slovy, překládat

Student, který se do předmětu запиše, musí rozumět následujícím oblastem (tj. **prerekvizity na úrovni porozumění**):

Musí být schopen vlastními slovy vyjádřit Ohmův zákon a umět vysvětlit základní fyzikální veličiny, jakou jsou práce a výkon elektrického proudu.

Matematický aparát: Je schopen vysvětlit základní pojmy z matematické analýzy. Je schopen vysvětlit postup převodu soustav lineárních rovnic do maticového zápisu.

Zvýšení porozumění absolventa (**tj. přidanou hodnotu**) po úspěšném průchodu předmětem lze charakterizovat následovně:

Je schopen vysvětlit funkci rezistorových obvodů. Umí diskutovat aspekty základních univerzálních i speciálních metody řešení elektrických obvodů. Rozumí významu obvodových veličin elektrických a magnetických obvodů. Rozumí základním postupům při řešení nelineárních elektrických obvodů.

Bezpečnost: Je schopen rozlišit jednotlivé druhy ochran před úrazem elektrickým proudem v sítích nn a diskutovat jejich funkci. Je schopen vysvětlit postupy první pomoci při úrazu elektrickým proudem.

Prosím, snažte se při definici znalostí generalizovat tak, abyste nepřekročili cca 3 řádky textu.

2 Realizace na FEKT

1. Schopnost aplikovat

1. aplikuje,
2. vybere,
3. zařadí,
4. vypočítá,
5. roztřídí,

Student, který se do předmětu запиše, musí být schopen aplikovat následující poznatky (tj. **prerekvizity na aplikační úrovni**):

Je schopen aplikovat základní elektrotechnické zákony – Ohmův zákon, výpočet výkonu a práce stejnosměrného elektrického proudu.

Matematický aparát: Je schopen aplikovat postupy matematické analýzy pro výpočty soustav rovnic a pro úpravy složených zlomků. Je schopen základních operací maticového počtu (násobení, sčítání, determinant). Je schopen nalézt matematický zápis zobrazené funkce a vypočítat obecné derivace a jednoduché integrály základních funkcí.

Zvýšení aplikační kvalifikace absolventa (tj. **přidanou hodnotu**) po úspěšném průchodu předmětem lze charakterizovat následovně:

Je schopen vybrat vhodnou metodu a pomocí ní analyzovat lineární elektrické obvody. Je schopen vypočítat magnetické obvody na základě analogie s obvody elektrickými. Umí aplikovat jednoduché modely aktivních prvků při analýze obvodů. Umí vypočítat základní parametry časově proměnných signálů.

Prosím, snažte se při definici znalostí generalizovat tak, abyste nepřekročili cca 3 řádky textu.

2 Realizace na FEKT



1. Schopnost analyzovat (analýza)

1. porovná,
2. analyzuje,
3. rozdělí,
4. vysvětlí proč, ukáže jak,
5. nakreslí schéma,
6. načrtne, vytvoří tabulku, vytvoří graf,
7. změří

Student, který se do předmětu запиše, musí být schopen analyzovat následující problematiku (tj. **prerekvizity na úrovni analýzy**):

nejsou

Zvýšení analytických schopností absolventa (**tj. přidanou hodnotu**) po úspěšném průchodu předmětem lze charakterizovat následovně:

Bezpečnost: je schopen analyzovat možná nebezpečí při práci na elektrických zařízeních.

Prosím, snažte se při definici znalostí generalizovat tak, abyste nepřekročili cca 3 řádky textu.

2 Realizace na FEKT



1. Schopnost navrhnout (syntéza)

1. tvoří,
2. staví,
3. vytvoří originál,
4. vyřeší,
5. předvede,
6. stanoví,
7. předpoví

Student, který se do předmětu zapíše, musí být schopen navrhovat řešení v následujících oblastech (tj. **prerekvizity v oblasti syntézy**):

Nejsou ...

Zvýšení návrhářské kvalifikace absolventa (tj. **přidanou hodnotu**) po úspěšném průchodu předmětem lze charakterizovat následovně:

Nejsou ...

Prosím, snažte se při definici znalostí generalizovat tak, abyste nepřekročili cca 3 řádky textu.

2 Realizace na FEKT



1. Schopnost hodnotit (evaluace)

1. obhájí,
2. vyvrátí,
3. rozvíjí,
4. kritizuje,
5. posoudí,
6. zaujme nebo podpoří stanovisko,
7. na vysoké odborné (expertní) úrovni diskutuje,

Student, který se do předmětu запиše, musí být schopen posuzovat a hodnotit následující problematiku (tj. **prerekvizity na evaluační úrovni**):

Nejsou ...

Zvýšení evaluační kvalifikace absolventa (**tj. přidanou hodnotu**) po úspěšném průchodu předmětem lze charakterizovat následovně:

Nejsou ...

Prosím, snažte se při definici znalostí generalizovat tak, abyste nepřekročili cca 3 řádky textu.

2 Realizace na FEKT



KVALITA

	Hladina	Popis cíle ve vztahu ke studentovi	Činnostní slovesa
1	Znalost	Student si dokáže vybavit, reprodukovat nebo rozeznat vzdělávací obsahy, jejichž osvojení bylo cílem vzdělávací aktivity	reprodukuje, vybaví si, uvede seznam, identifikuje, nazve, označí, vyjmenuje, vybere, seřadí, pojmenuje, zaznamená
2	Porozumění	Student porozumí souvislostem mezi součástmi vzdělávacího obsahu. Cílem vzdělávací aktivity je dosáhnout tohoto porozumění. Student prokazuje dosažení tohoto cíle například tím, že dokáže vlastními slovy vyjádřit dříve naučenou látku.	definuje, vyjádří vlastními slovy, popíše, shrne, vysvětlí, objasní
3	Aplikace	Student aplikuje osvojené vzdělávací obsahy typu pojmů, pravidel, zákonitostí nebo algoritmů při řešení učebních situací a v nových souvislostech.	zařadí, aplikuje, nalézá, vybere, vypočítá, roztřídí, odhadne, zobecní, nalezne analogii, generalizuje
4	Analýza	Student dokáže rozčlenit složitou věc na její komponenty a vysvětlit, proč je daná složitá soustava vztahů uspořádána daným způsobem nebo jaké příčiny k takovému uspořádání vedly	porovná, analyzuje, rozdělí, vysvětlí proč, ukáže jak, nakreslí schéma, načrtne, vytvoří tabulku, vytvoří graf, změní
5	Syntéza	Student dokáže z několika jednodušších komponentů vytvořit původní a složitý výtvor	tvoří, staví, vytvoří originál, komponuje, napíše, vyřeší, předvede, stanoví, předpoví
6	Hodnocení	Student dokáže na základě dříve naučených norem a stanovených kritérií určit hodnotu nebo cenu složitěho produktu	obhájí, vyvrátí, rozvíjí, kritizuje, posoudí, zaujme nebo podpoří stanovisko, ospravedlní, diskutuje, rozhodne, komentuje

2 Realizace na FEKT



• Ukázka výstupů z učení vybraného předmětu

	Výstupy z učení	Co student dělá	Co se zkouší
1.	Znalost obecného radiokomunikačního systému, porozumění základním vztahům.	Popíše blokové schéma obecného radiokomunikačního systému a vysvětlí funkci jednotlivých bloků. Popíše vývoj a rozdělení mobilních systémů. Popíše rozdělení kmitočtových pásem pro mobilní komunikace. Vysvětlí důvody zavedení kmitočtových tabulek (mezinárodních i národních).	• Obecné schéma radiokomunikačního systému (blokové schéma, popis funkce jednotlivých bloků) • Vývoj a rozdělení mobilních systémů • Kmitočtová pásma • Kmitočtové tabulky
2.	Znalost způsobů zpracování signálů v mobilních systémech.	Popíše používané způsoby zdrojového kódování, kanálového kódování, prokládání a používaných digitálních modulací.	• Zdrojové kódování • Kanálové kódování (včetně prokládání) • Používané digitální modulační
3.	Znalost koncepce a funkce radiokomunikačních systémů.	Popíše systémy s mnohonásobným přístupem, metody multiplexování signálu a způsoby přenosu. Popíše plošnou strukturu systémů, možnosti využití kmitočtového pásma, handover a typy spojování.	• Systém FDMA (blokové schéma, zpracování signálu) • Systém TDMA (blokové schéma, zpracování signálu) • Systém CDMA (blokové schéma, zpracování signálu) • Simplexní a duplexní přenos (FDD a TDD) • Architektura buňkové sítě (typy buněk, popis základních bloků, postup při plánování sítě) • Využití kmitočtového pásma (FCA, DCA) • Typy handoverů (hard, seamless, soft) • Paketové spojování (PS) a spojování s přepínáním okruhů (CS)

2 Realizace na FEKT



- Výstupy učení využívají oborové rady ke odhalení duplicit probírané látky, k inovaci obsahu předmětů a optimalizace studijních plánů oboru
- Podobně je tomu i u výstupu učení na úrovni oborů a programů



3 Využití projektu KISP

- **Metodika využita v celofakultním projektu OPVK KISP – Komplexní inovace studijních programů**
- **Definice profilu absolventa na úrovni oboru**
 - Využití výstupů z učení
- **Evaluace obsahových návazností (prerekvizit)**
 - Využití výstupů z učení
- **Snaha objektivizovat studijní zátěž**
 - Finská metodika – Give me time to think
- **Příprava studijních nových materiálů**

3 Využití projektu KISP



- **Úspěchy:**

- Inovace studijního plánu B-MET
- Inovace výuku předmětů BPC1 a BPC2
- Vznik metodiky pro hodnocení studijní zátěže
- Výstupy z učení v IS VUT pro všechny předměty

- **Příležitosti:**

- Optimalizace studijní zátěže
- Optimalizace ekonomické náročnosti realizace výuky

3 Využití projektu KISP



- **Problémy:**

- Tradiční pohled na problematiku
- Snaha definovat výstupy z učení pouze formálně
- Malá ochota ke změnám
- Obtížná objektivizace studijní zátěže

4 Závěr



- **Využití popsané metodiky vyžaduje časový prostor pro garanty programů, oborů i předmětů, kteří jsou již přetíženi řadou pracovních povinností**
- **Výsledky dosažené využitím navržené metodiky jsou však nesporné a velice přínosné**
- **Zkušenosti s aplikací navržené metodiky získané na FEKT VUT v Brně mohou využít všechny univerzity, které o ně mají zájem**

KVALITA



Děkuji za pozornost!

www.kvalita.reformy-msmt.cz



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ