

Výsledky/výstupy vzdelávania (Learning Outcomes, LO):

ako sú definované, k čomu sú určené, aký je ich účel a prínos;
ako ich napísať pre predmet/program štúdia, ako ich používať;
ako zisťovať, či boli naplnené

Tatiana Gavalcová
FIM UHK Hradec Králové

Seminár SIHE Kreditový systém (ECTS) a výsledky vzdelávania
Bratislava, 4.6.-5.6.2018

Prehľad o obsahu príspevku:

Úvod: motivácia pre výsledky/výstupy vzdelávania (LO)

- **Čo sú LO: malý slovníček pojmov (a pojmov súvisiacich s LO)**
- **Formulácie LO, odporúčania i skúsenosti**
- **Podrobnosti – jadro veci**
- **Používanie a testovanie LO**
- **Úskalia LO**
- **Aktuálne legislatívne normy, úpravy, vyhlášky platné v ČR a súvisiace s témou LO**

Úvod: motivácia pre výsledky/výstupy vzdelávania (LO):

- **výzvy EHEA**
- **akcent bolonského procesu** (napr. UK 'Using Learning Outcomes' background report for the Edinburgh, Bologna seminar 1-2 July 2004)
- **dokument ESG (Standards and Guidelines for Quality Assurance in EHEA)**
- **odozva pre výučbu: prístup vyučujúceho k výučbe, študujúceho k učeniu sa**
- **ovplyvnenie: bolonský proces, authority v ňom pôsobiace, dostupné skúsenosti zo zahraničia, v ČR projekty QRAM, KVALITA, IMPULS, všeobecne platné teórie vzdelávania**

V závere diskusií koncepčná a terminologická zhoda:

výstupy/výsledky z učenia sa.



**Support for Implementation
of Reform Tools
in Slovak Higher Education**



Erasmus+₃

Čo sú výstupy/výsledky učenia (Learning Outcomes, LO)?

- Výstup: výsledok alebo dôsledok nejakej aktivity alebo procesu.
- **Výstup/výsledok učenia sa je to, čo vyplynie z procesu učenia sa.**
- **Zamýšľané LO: tvrdenia, ktoré vopred stanovujú, čo dosiahne učiaci sa ako výsledok jeho/jej štúdia.**

Výsledky vzdelávania sa znamenajú obecné súbor vedomostí, zručností a spôsobilostí, ktoré si človek osvojil určitou mierou určitého vzdelávania sa. Aké by mali byť LO?

Dokument ECTS Users' Guide, 2015: základné požiadavky na zostavenie LO: LO majú

- primerane odrážať kontext, úroveň, rozsah a obsah modulu predmetu, predmetu, programu
- byť stručné, presné a nie príliš podrobné formulácie, vzájomný súlad
- byť ľahko pochopiteľné a overiteľné vo vzťahu k tomu, čo študent na konci programu skutočne dosiahol
- byť dosiahnuteľné v rámci určeného pracovného zaťaženia
- byť prepojené s vhodnými vzdelávacími aktivitami, metódami hodnotenia a kritériami hodnotenia

Neexistujú žiadne pravidlá optimálneho počtu LO na úrovni programu; skúsenosť: medzi 10 - 12.



**Support for Implementation
of Reform Tools
in Slovak Higher Education**



Erasmus+

LO vedú ku zmene od povrchového prístupu ku štúdiu hĺbkovým prístupom (teórie vzdelávania, Pabian – projekt Kvalita, Biggs, Ramsden 2003)

Hĺbkový prístup	Povrchový prístup
Cieľom je porozumenie	Cieľom je splniť požiadavky
Zameranie na „označované“, napr. na argument textu alebo na koncepty súvisiace s riešeným príkladom	Zameranie na „znaky“, napr. na slová v texte alebo na vzorec potrebný pre vypočítanie príkladu
Dáva do vzájomných súvislostí doterajší a nový poznatok	Zameranie na novú úlohu a jej časti ako nesúvisiace navzájom, ani s predchádzajúcim poznatkom
Dáva do vzájomných súvislostí doterajší poznatok a poznatky z rôznych predmetov	Memoruje informácie pre účely skúšania
Dáva do súvislosti teoretické poznatky a každodenné skúsenosti	Spojuje fakty a koncepty bez reflexie
Rozlišuje a dáva do súvislostí princípy a príklady	Nedokáže rozlíšiť princípy a príklady
Organizuje a štrukturuje poznatky do koherentného celku	K úlohe pristupuje ako k zadaniu uloženému zvonka
Vnútoraná motivácia: vedomosť pomáha porozumeniu reality	Vonkajšia motivácia: požiadavky pri overovaní, poznatky oddelené od každodennej reality



**Support for Implementation
of Reform Tools
in Slovak Higher Education**



Erasmus+₅

1. Čo sú LO: malý slovníček pojmov (i pojmov súvisiacich s LO)

Stephen Adam (University of Westminster, London), seminár 2009, Praha:

- ***Vedomosť (v českom prostredí: znalost)*** je schopnosť získať, spracovať a použiť informáciu a je to výsledok uchopenia informácie prostredníctvom učenia sa; pozostáva z faktov, princípov, teórií a praktických činností vzťahujúcich sa k oblasti štúdia alebo k predmetu štúdia;
- ***zručnosť (v českom prostredí: dovednost)*** je schopnosťou použiť získanú vedomosť, uplatniť ju pomocou zodpovedajúcich nástrojov, zodpovedajúcim spôsobom, pre riešenie zodpovedajúceho problému;
- ***spôsobilosť (v českom prostredí: způsobilost, v slovenskom prostredí aj kompetencia)*** znamená schopnosť používať vedomosti a zručnosti; táto schopnosť musí byť preukázaná.

Zdroj: Glosář termínů pro potřeby vytváření českého rámce kvalifikací (NÚV, Koordinační centrum EQF, březen 2015)

- **Ciele vzdelávania** (educational goals, aims, objectives - stupne od obecných cieľov ku konkrétnym): stav/efekty, ktoré sa majú dosiahnuť vzdelávaním.
- **Vzdelávanie** (education): proces získavania vedomostí (znaností), zručností, postojov a hodnôt; je to pôsobenie zo strany vzdelávajúceho (angl. teaching) + osvojovanie učiacim sa (angl. learning), teda oba pohľady/smery.
(V českom prostredí sa často nerozlišujú, zmiešavajú.)
- **Zručnosti** (skills, český termín: dovednosti): schopnosť uplatniť vedomosti a použiť naučené postupy pri plnení úloh a riešení problémov.



Support for Implementation
of Reform Tools
in Slovak Higher Education



Erasmus+₇

- **Výsledky učenia sa** (learning outcomes): taktiež výsledky vzdelávania sa. Súbor vedomostí, zručností a kompetencií, ktoré si človek osvojil.
- **Vedomosti** (knowledge, český termín: znalosti): Vedomosti sú súborom informácií, princípov, teórie a praxe v danom obore štúdia, práce alebo inej ľudskej činnosti.
- **Kompetencie** (competences, český termín: spôsobilosti): preukázateľná schopnosť používať znalosti a zručnosti pri práci a štúdiu a v profesnom či osobnom rozvoji.



Support for Implementation
of Reform Tools
in Slovak Higher Education



Erasmus+₈

Definícia LO, ECTS Users' Guide, 2015, verzia v sj:

Výsledky vzdelávania sa (LO) vyjadrujú, čo jednotlivec vie, čomu rozumie a čo je schopný robiť po ukončení procesu vzdelávania sa. Dosiahnutie výsledkov vzdelávania sa musí byť hodnotené prostredníctvom postupov na základe jasných a transparentných kritérií. Výsledky vzdelávania sa stanovujú pre jednotlivé vzdelávacie zložky ako aj pre celé študijné programy.

Preto LO aj pre jednu prednášku – modul či praktické cvičenie; zostavenie vyžaduje *detaily vo formuláciách*,

LO v celom (obsiahlom) programe: vyžaduje *obecné formulácie*.



**Support for Implementation
of Reform Tools
in Slovak Higher Education**



Erasmus+₉

LO sa viažu na celkovú študijnú záťaž:

Pracovné zaťaženie (workload): Odhad celkového času, ktorý učiaci sa zvyčajne potrebujú na ukončenie všetkých vzdelávacích aktivít (prednášky, semináre, projekty, praktická práca, pracovné stáže, samostatné štúdium), pre dosiahnutie definovaných LO vo formálnom vzdelávacom prostredí.

Pomer pracovného zaťaženia v rozsahu celého akademického roka ku 60 kreditom: určia národné právne predpisy,

vo väčšine prípadov: 1500 - 1800 hodín za akademický rok.

1 kredit = 25 až 30 hodín práce (potrebné rešpektovať!!!)

Ide o typické pracovné zaťaženie typického študenta, odchýlky možné.

2. Formulácie LO, odporúčania i skúsenosti

Prečo sú výsledky vzdelávania sa dôležité?

1. Informujú študujúcich, čo sa od nich očakáva.
2. Šablóna pri tvorbe predmetu.
3. Vodítka pri výbere a zostavovaní vhodného typu skúšania.
4. Súlad výukovej stratégie - deklarované výsledky vzdelávania.
5. Umožňujú zhodnotiť účinok vyučovania.
6. Informácia pre zamestnávateľov o schopnostiach absolventov.
7. Vhodná hodnotiacia miera formatívneho, sumatívneho testovania a pre ohodnotenie predchádzajúceho vzdelávania.

Koľko výsledkov vzdelávania napísať, uviesť?

Toľko, koľko je to potrebné kvôli prehľadnej a úplnej informácii o tom, čo sa majú študenti v predmete naučiť. Tématický celok – kapitola predmetu: 1 - 3 LO.

Implementácia LO mení pozíciu vyučujúceho (následne taktiež študujúceho):

- Ktoré overiteľné vedomosti, zručnosti, kompetencie by mal študent vo vzdelávacom procese získať?
- Ktoré vzdelávacie metódy použiť, aby sa stanovené výsledky učenia dosiahli?
- Ktorými hodnotiacimi metódami zistiť, že sa LO skutočne dosiahli, na akej hladine?
- Na ktoré LO z predchádzajúceho štúdia bude študent naväzovať?

Ako písať LO: pri tvorbe LO je možné používať predlohu, má 3 časti, súčasťou je aj spôsob overenia, že LO boli dosiahnuté:

Po absolvovaní tohoto (modulu predmetu, predmetu, programu – uviesť názov)

... (uved'te akčné sloveso: získa, ...)

aby nadobudol ... (vedomosť, zručnosť, spôsobilosť – doplňte, čo od neho/od nej očakávate);

miera jeho/jej ... (vedomosti, zručnosti, spôsobilosti ...) sa overí ... (uved'te spôsob vášho hodnotenia).

Dobré príklady LO:

Po absolvovaní tohoto modulu/predmetu študent

...navrhne experiment pre testovanie platnej hypotézy.

...interpretuje základné štatistické analýzy.

...sumarizuje hlavné etické hľadiská relevantné v oblasti nanotechnológií.

...charakterizuje matematickú podstatu Turingovho stroja.

...popíše typy organizačných a veliteľských štruktúr organizácie.



**Support for Implementation
of Reform Tools
in Slovak Higher Education**



Erasmus+¹⁴

Zlé príklady: študent

- ... absolvuje 200 hodín praxe.
- ... si zlepší písanie článkov o výskume.
- ... si bude vysoko cenit' americkú literatúru 20. storočia.
- ... dostane možnosť zdokonaľit' si zručnosti v oblasti ...
- ... bude rozumieť gravitačnému zákonu.
- ... si rozšíri znalosť o vetnej stavbe jazyka.
- ... sa zoznámi s funkciou mikroprocesoru.
- ... vníma účinok inflácie v ekonomike.
- ... sa dozvie o laparoskopickej metóde v chirurgii brušnej dutiny.

Príklady LO, ktoré potrebujú zlepšiť: študent ...

... bude zrozumiteľne a účelne komunikovať v oblasti ...

... bude rozumieť historickému kontextu evolučných teórií.

... spozná hlavné morfológické pravidlá jazyka.

Poznámka: Je žiaduce vyhnúť sa nevhodným, vágnym formuláciám, rozdielna interpretácia (*rozumieť, pochopiť, dozvedieť sa, poznať, naučiť sa, navyknúť si na (to be familiar with), byť niečomu vystavený (be exposed to), zoznámiť sa (to be acquainted with), uvedomiť si niečo (to be aware of)*). (Najmä dve posledné uvedené sú veľmi frekvencovane používané!)



Support for Implementation
of Reform Tools
in Slovak Higher Education



Erasmus+₁₆

Príklady LO (použili sa akčné slovesá, jedno sloveso pre konkrétne LO, a pozorovateľné, zaznamenateľné chovanie sa študujúceho):

- *Študent bude schopný analyzovať básne vrátane spôsobov použitia analógie alebo metafor v tejto básni.*
- *Študent bude schopný vypočítat' prenos energie pri kolízii dvoch objektov nerovnakej hmotnosti.*

(Výsledok učenia sa je formulovaný akčným slovesom, vo vyjadrení je uvedená pozorovateľná aktivita študenta.)

3. Podrobnosti – jadro veci

Kde začínať pri formulovaní LO: Benjamin Bloom (1913-1999) „Taxonómia učebných cieľov“ (Taxonomy of Learning Chart): kniha 1. Kognitívna doména (Cognitive domain), 1956. Odtiaľ odporúčania:

Keď začínate písať LO, myslite na ukončenie procesu učenia sa. Formulujte:

(Knowledge) By the end of the course, students will be able to recall ...

(Skills) By the end of the course, students will be able to do ...

(Attitudes) By the end of the course, students will choose to ...

(Vedomosti) Po úspešnom absolvovaní predmetu budú študenti schopní vybaviť si ..

(Zručnosti) Po úspešnom absolvovaní predmetu budú študenti schopní konať ...

(Postoje) Po úspešnom absolvovaní predmetu vyberú študenti ...



**Support for Implementation
of Reform Tools
in Slovak Higher Education**



Erasmus+
18

„ABC method“: formát pre ciele (objectives)

A: Antecedent – čo bude nasledovať po vykonaní činnosti (learning activity)

B: Behavior - aká reakcia, chovanie, aktivita študujúceho nastane (akú vedomosť alebo zručnosť bude možné preukázať)

C: Criterion – prijateľná miera, stupeň takéhoto konania

Použitím ABC formátu sa dá napríklad formulovať:

(A) Po štúdiu kapitoly 8 textu, študent bude schopný ...

(B) Po naštudovaní princípu ponuky a dopytu popísaného v učebnici študujúci zostaví príklad na tento princíp, ktorý v študijnom texte nebol uvedený.

(C) Presnosť bude najmenej 90%.



**Support for Implementation
of Reform Tools
in Slovak Higher Education**



Erasmus+¹⁹

Ako charakterizovať LO dobre zostavené pre študujúceho?

Schéma **označená** akronymom SMART: použiť ju na overenie, či LO zostavené pre predmet majú požadované vlastnosti:

SMART:

1. **S**pecific – presne stanovené.
2. **M**easurable – merateľné.
3. **A**ttainable – dosažiteľné, adekvátne.
4. **R**elevant – pre predmet relevantné, zamerané na výsledok.
5. **T**imed – časovo ohraničené a časovo dosažiteľné.



**Support for Implementation
of Reform Tools
in Slovak Higher Education**



Erasmus+²⁰

Vlastný popis LO:

Hodnotenie, Syntéza, Analýza, Aplikácia, Pochopenie, Vedomosť –
6 úrovni poznávacej domény

Znalosť, vedomosť (*knowledge*): schopnosť vybaviť si alebo pamätať fakty, i bez porozumenia. Akčné slovesá (prof. Jan Honzík, FIT VUT Brno, jeho preklad slov pôvodne zoradených abecedne v aj):

usporiadať, zhrnúť, definovať, popísať, vyčíslit', preskúmať, nájsť, identifikovať, označiť, vymenovať, zapamätať, pomenovať, zoradiť, charakterizovať (outline), prezentovať, citovať, spomenúť, rozpoznať, zaznamenať, zrovnať, opakovať, reprodukovat', ukázať, prehlásiť, tabelovať, povedať, vyriechnuť.



Support for Implementation
of Reform Tools
in Slovak Higher Education



Erasmus+₂₁

Pochopenie: schopnosť porozumieť a interpretovať poznanú informáciu. Akčné slovesá (pozn.: niektoré slovesá z iných úrovní sa opakujú s posunutou sémantikou):

asociovať, meniť, objasniť, klasifikovať, konštruovať, konvertovať, dekódovať, obhájiť, popísať, odlíšiť, rozlišovať, diskutovať, odlišovať, odhadnúť, vysvetliť, vyjadriť, rozšíriť, zovšeobecniť, identifikovať, ilustrovať, indikovať, odvodiť, interpretovať, umiestniť, parafrázovať, predvídať, rozoznať, preformulovať, prepísať, rešeršovať, vybrať, riešiť, preložiť.



**Support for Implementation
of Reform Tools
in Slovak Higher Education**



Erasmus+²²

Aplikácia: schopnosť použiť naučený materiál v nových situáciách, t.j. začleniť myšlienky a princípy do riešenia problémov. Akčné slovesá:

aplikovať, vyhodnotiť, kalkulovať, zmeniť, vybrať, skompletovať, vypočítat', demonštrovať, rozvinúť, objaviť, zdôrazniť dôležitosť (dramatise), využiť, preskúmať, experimentovať, nájsť, ilustrovať, interpretovať, manipulovať, modifikovať, operovať, organizovať, praktikovať, predvídať, pripravovať, produkovat', zrovnávať, plánovať, vybrať, ukázať, načrtnúť, riešiť, prenášať, užívať.



**Support for Implementation
of Reform Tools
in Slovak Higher Education**



Erasmus+₂₃

Analýza: rozklad informácie na jej komponenty. Akčné slovesá:

analyzovať, odhadnúť, oceniť, upraviť, rozložiť, spočítať, kategorizovať, klasifikovať, porovnať, prepojiť, uviesť rozdiely, kritizovať, debatovať, dedukovať, determinovať, diferencovať, rozlišovať, rozdeliť, preskúmať, experimentovať, identifikovať, ilustrovať, vyvodiť, prehliadať, preskúmať, zoradiť, charakterizovať, vypichnúť, dotázať sa, porovnať, oddeliť, rozdeliť, testovať.



**Support for Implementation
of Reform Tools
in Slovak Higher Education**



Erasmus+²⁴

Syntéza: schopnosť zostaviť, zlúčiť časti do celku. Akčné slovesá:

obhajovať, usporiadať, zostaviť, kategorizovať, pozbierať, kombinovať, kompilovať, komponovať, konštruovať, tvoriť, navrhovať, vyvíjať, vynaliezať, ustavovať, vysvetľovať, formulovať, generalizovať, generovať, integrovať, vymýšľať, konať, riadiť, modifikovať, organizovať, plánovať, navrhovať, reštrukturalizovať, rekonštruovať, reorganizovať, revidovať, prepisovať, zostaviť, sumarizovať.

Hodnotenie: schopnosť posúdiť hodnotu daného objektu, materiálu, metódy pre daný účel. Akčné slovesá:

ocenit', zistiť, diskutovať, zhodnotiť, pripojiť výrok, vybrať, porovnať, zhrnúť, kontrastovať, presvedčovať, kritizovať, rozhodovať, obhajovať, odlišovať, vysvetlovať, vyhodnotiť, zhodnotiť, známkovať, interpretovať, posúdiť, usúdiť, vyjadriť mieru, stanoviť hranice, predikovať, odporúčať, porovnávať, rozriešiť.



**Support for Implementation
of Reform Tools
in Slovak Higher Education**



Erasmus+²⁶

Dve poznámky:

1. **LO pre pokročilejších študentov:** vyhýbať sa výstupom na najnižších úrovniach (poznatie a porozumenie) použiť pojmy z vyšších kategórií (aplikácia, analýza, syntéza a hodnotenie).

2. **Ako sa budú LO hodnotiť? Ukážka: Neakceptovateľné ako merateľný LO:**

Študent je schopný efektívne komunikovať o predmete štúdia, ako to preukáže hodnotením stupňom „C“.

Zmena – formulácia pomocou uvedenia stupnice hodnotenia:

Študent je schopný efektívne komunikovať o predmete štúdia, preukáže to získaním najmenej 8 bodov z 10 zo všetkých častí záverečného písomného testu.



**Support for Implementation
of Reform Tools
in Slovak Higher Education**



Erasmus+
27

Sumarizácia pre implementáciu LO (z projektu Kvalita a její hodnocení, ČR):

- Nutná „vstupná“ podmienka: zhoda v tíme riešiteľov o stratégii implementovať LO, zoznámenie sa s podstatou LO.
- Vyučujúci sa musí stotožniť s LO, akceptovať LO – taktiež študujúci musia príslušné výučbové metódy prijať.
- LO pre modul/predmet/program má zostaviť vyučujúci podľa syllabov, skúsenosť s výučbou je nutná.
- Vo výučbe, v študijných oporách: nutnosť deklarovat', aké vedomosti, zručnosti, spôsobilosti sa aktuálne rozvíjajú; dbať na ich následnosť, potrebnú hĺbku, rozsah vedomosti (prílišný rozsah vedie k povrchovému štúdiu, k nezájmu o štúdium).



**Support for Implementation
of Reform Tools
in Slovak Higher Education**



Erasmus+
28

- Už pri zostavovaní LO: dbať na *dostupnosť študijných materiálov*, majú byť rôznorodej obťažnosti.
- Náročné: nastaviť celkovú študijnú záťaž ako primeranú, aby LO boli dosažiteľné. LO sú pre typického (priemerného?) študenta.
- *Písať LO s myšlienkou na spôsoby, ako sa budú overovať* (vo formatívnom, sumatívnom testovaní), vrátane technologických možností výuky a skúšania.
- Zaradiť formatívne testovanie – zdroj *spätnej väzby*.
- *Nutné návraty, revízia v ďalšom „behu“*, aktualizácie, kontrola zhody so študijnou záťažou – jej prípadná úprava, sledovanie náväzností v ďalších predmetoch.
- *Veľmi potrebné, žiadúce: podpora vedenia vysokej školy.*



**Support for Implementation
of Reform Tools
in Slovak Higher Education**



Erasmus+
29

Ukážka: LO pre študijný program (Stephen Adam) **ECONOMY SBS (Southern Business School, South Africa, Namibia)**

Learning outcomes - Master degrees in Business and Management are awarded to students who have demonstrated during their programme (some examples):

a systematic understanding of relevant knowledge about organisations, their external context and how they are managed

a critical awareness of current issues in business and management which is informed by leading edge research and practice in the field

creativity in the application of knowledge, together with a practical understanding of how established techniques of research and enquiry are used to develop and interpret knowledge in business and management

ability to acquire and analyse data and information, to evaluate their relevance and validity, and to synthesise a range of information in the context of new situations

ability to communicate effectively both orally and in writing, using a range of media

operate effectively in a variety of team roles and take leadership roles, where appropriate.



**Support for Implementation
of Reform Tools
in Slovak Higher Education**



Erasmus+
30

Čo je potrebné urobiť po napísaní LO?

Odporúčania S. Pate (2006):

- LO majú byť súčasťou sylabu a prediskutované so študujúcimi v úvode semestra, aby študenti vedeli, čo môžu očakávať, že sa v predmete naučia.
- V priebehu semestra zaradte formatívne testovanie ako príležitosť pre študujúcich, aby si zmerali pokrok smerom k LO.
- Poskytnite informácie alebo zdroje, ktoré študujúcim napomôžu zlepšiť ich výkon k dosiahnutiu LO.

4. Používanie a testovanie LO

Skúsenosti s LO v ESF projekte REFIMAT (*Inovace výuky matematiky v technickém a ekonomickém vzdělávání s cílem snížení studijní neúspěšnosti*), FIM UHK, obdobie riešenia 1.10.2010 – 30.9.2013:

Len výber:

- Kľúčové inovácie: LO, štúdium orientované na študujúceho.
- Inovácie: 14 predmetov s matematickým obsahom na FIM UHK.
- Ovplyvnenie prebiehajúcim projektom QRAM: v ňom boli definované deskriptory pre 39 oblastí terciárneho vzdelávania.
- Paralelne na FIM ESF projekt FIMINO, inovácie viac než 50 predmetov infromatického zamerania, jeho kľúčové princípy analogické.

Výstupy projektu *(tu i v ďalšom texte týkajúcom sa projektu použitý čj):*

Ve všech inovovaných předmětech byly definovány LO až na úroveň modulů. LO byly implementovány do prezenční výuky a do testování, do studijních opor. Vzniklo 9 tištěných studijních opor – skript, LO začleněny.

Bylo vytvořeno 14 e-předmětů v LMS BlackboardLearn 9.1 používaném na FIM UHK, výukové materiály v těchto e-předmětech byly sestavené s LO.

Cíle v těchto předmětech obecně: získat

- *znalost podstaty předmětu (oboru, programu),*
- *znalost jeho terminologie, nástrojů a obecných zásad platných v předmětu,*
- *porozumění základním principům,*
- *schopnost řešit problémy na základě porozumění konceptům.*



**Support for Implementation
of Reform Tools
in Slovak Higher Education**



Erasmus+

Znalosti, dovednosti, způsobilosti specifické pro matematiku (adresované studentom v ČR, plný text určený vyučujúcim, v dokumentácii projektu skrátenej):

Po absolvovaní programu / predmetu / modulu studujúci získajú a je schopní dokázať:

- **znalosť** matematických pojmov, ich podstaty, štruktúry, vlastností, význam; znalosť o špecifických teoriách a metódach vhodných k použitiu v príslušnej oblasti
- **dovednosť** na primerenej úrovni riešiť odpovedajúce problémy, manipulovať konzistentným spôsobom s pojmy alebo objektami, aplikovať formálne matematické procedúry vrátane dokázania, ako použiť technologické alebo softwarové nástroje; argumentovať vhodnosť ich použitia, rozpoznať správne alebo nesprávne provedené postupy, rozpoznať meze použiteľnosti matematického aparátu
- **zručnosť** vyjadriť problém pomocou matematického modelu použitím symbolov a terminológie pre koncepty, objekty, relácie a operácie; rozhodnúť o použití prírodných matematických prostriedkov pre riešenie a aplikovať je; interpretovať logickými argumentáciami dosažené/dosažiteľné riešenie alebo jeho neexistenciu; formulovať tvrzenia o matematickom pojme v bežnom i formalizovanom vyjadrení



Support for Implementation
of Reform Tools
in Slovak Higher Education



Erasmus+
34

Ukážka LO pre modul - kapitolu predmetu Základy matematiky 2

Znalosti

Po prostudovaní této kapitoly studující

- definuje obdélníkovou/čtvercovou matici, uvede matice speciálních typů
- popíše algebraické operace s maticemi (součet, rozdíl, součin matic)
- definuje regulární, singulární matici, inverzní matici, vysvětlí princip postupu nalezení inverzní matice
- definuje determinant (induktivně/pomocí permutací)
- vysvětlí výpočet determinantu rozvojem podle řádku/sloupce
- vyjmenuje vlastnosti determinantů
- formuluje Cramerovo pravidlo obecně

Dovednosti

Po prostudování této kapitoly studující

- provádí základní operace s maticemi
- nalezne inverzní matici metodou GEM
- řeší maticové rovnice
- ...
- má vhled do principu použití existujících softwarových prostředků vhodných pro studovanou oblast
- řeší úlohy přímo ("papír a tužka"), nebo používá vhodný LMS systém (MAPLE), využívá jeho specifické funkce pro operování s maticemi

Způsobilosti

Po prostudování této kapitoly studující

- je způsobilý aplikovat poznatky o maticích a determinantech při řešení úloh z praxe (statistika, teorie grafů, geometrické transformace)
- použije poznatky o maticích a determinantech v relevantních úlohách lineární algebry, matematické analýzy
- je způsobilý matematickými prostředky, speciálně algebraickými prostředky, sestavit vhodný model řešení úlohy s použitím matic a interpretovat výstupy tohoto modelu s ohledem na reálnou situaci



**Support for Implementation
of Reform Tools
in Slovak Higher Education**



Erasmus+
37

Skúsenosti z projektu (niektoré)

- Výučba/štúdium má prebiehať v tesnej a explicitnej väzbe na LO – vyučujúci má potrebné vedomosti, zručnosti a spôsobilosti vo výučbe explicitne preukázať (princíp „vysvetliť – predviesť – použiť“).
- Potrebné je študijné poradenstvo (veľmi často aj individuálne): študujúci by mal dostať návody s ukázkovými postupmi, ako študovať (matematiku)
- LO majú byť súčasťou osnov, informačného systému inštitúcie (až na úroveň jednotlivých predmetov, vrátane uvedenia metód skúšania a kritérií hodnotenia úspešnosti študujúceho).
- Pre testovanie LO: často bolo nutné pedagogické i technologické postupy pre skúšanie upraviť; nutné precízne formulácie otázok, požadovaných odpovedí. Spätná väzba potrebná: dotazníky.

6. Úskalia LO

Výhrady voči LO v akademickom prostredí, nepodceňovať (Stephen Adam). 2 dôvody výhrad:

- 1) konceptuálne alebo filozofické námietky: VŠ vzdelávanie má byť „open-ended“, bádanie nemusí byť ohraničené, úzke rámce šablón LO: obmedzenie intelektuálneho rozvoja študujúcich, hrozí príliš úzke kurikulum,
- 2) námietky praktického či technického rázu: náročná koncepcná, aj administratívna činnosť všetkých vyučujúcich, čas, peniaze. Hrozí pokles ich kreativity, musia meniť štýl výuky aj skúšok.

Výhody implementácie LO:

- rovnorodý dizajn programov, predmetov
- zaistenie kvality a štandardov
- výhody pre študujúcich
- národná a medzinárodná transparentnosť vzdelávania

Ako prekonať námietky voči LO: zaviesť LO starostlivo a citlivo v požadovanej štruktúre.

Nevhodne zostavené: príliš úzke a limitujúce LO nie sú prijateľné pre VŠ vzdelávanie – v ňom sa vysoko oceňuje práve kreativita a originálne, nápadité prístupy.

6) Aktuálne legislatívne normy, vyhlášky v ČR, súvis s LO, explicitne požadujú kreditový systém a vzdelávanie na bázi LO

- **Zákon o VŠ, novela, sb. 137, 2016**
- **Nařízení vlády o standardech pro akreditace ve vysokém školství z r. 2016, účinné od 1.9.2017: súvis so vznikom *Národního akreditačního úřadu* (nástupca AK v ČR), vznik rád pre vnútorné hodnotenie kvality na VŠ ako celouniverzitného samosprávneho orgánu**
- **ECTS Users' Guide, 2015**
- **EQF – European Qualifications Framework**
- **ESG - Standards and Guidelines for Quality Assurance in EHEA (ESG)**
- **Studijní a zkušební řád UHK, účinný od 1.9.2017 - reflektuje**



**Support for Implementation
of Reform Tools
in Slovak Higher Education**



Erasmus+⁴¹

Zdroje, materiály pre použitie:

https://is.muni.cz/do/1499/metodika/rozvoj/kvalita/Adam_IH_LP.pdf (cit. 20.5.2018)

<https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/da7467e6-8450-11e5-b8b7-01aa75ed71a1/language-en> (cit. 20.5.2018)

<http://www.gov.scot/Resource/Doc/25725/0028779.pdf> (cit. 20.5.2018)

<http://www3.open.ac.uk/study/undergraduate/qualification/learning-outcome/q36.htm> (cit. 20.5.2018)

http://dmc122011.delmar.edu/IRE/Assessment_Resources/HowToWriteLearningOutcomes.pdf (cit. 20.5.2018)

http://www.aic.lv/bologna/Bologna/Bol_semin/Edinburgh/S_ADam_back_pap.pdf (cit. 20.5.2018)

<https://www.amazon.co.uk/Learning-Teach-Higher-Education-Ramsden/dp/0415303451>

<http://slideplayer.cz/slide/2615832/> (prof. Jan Honzík, VUT Brno) (cit. 20.5.2018)

<http://slideplayer.cz/slide/11559411/> (Eva Pasáčková, ZČU Plzeň, Tatiana Gavalcová, UHK Hradec Králové) (cit. 20.5.2018)

<http://www.msmt.cz/vzdelavani/vysoke-skolstvi/impuls-vysledky-uceni> (Focus on results, Brandenburg) (cit. 20.5.2018)

Ďakujem vám za pozornosť

Tatiana Gavalcová, FIM UHK Hradec Králové
tana.gavalcova@uhk.cz



**Support for Implementation
of Reform Tools
in Slovak Higher Education**



Erasmus+⁴³