

ITMS kód Projektu: 26140230002

ITMS kód Projektu: 26120130002



**mpc**  
METODICKO-PEDAGOGICKÉ CENTRUM



**Európska únia**  
Európsky sociálny fond

**Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť / Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ**

Prioritná os:	Prioritná os 2 – Ďalšie vzdelávanie ako nástroj rozvoja LZ Prioritná os 4 – Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť BSK
Opatrenie:	2.1 Podpora ďalšieho vzdelávania 4.2 Zvyšovanie konkurencieschopnosti Bratislavského kraja prostredníctvom rozvoja terciárneho a ďalšieho vzdelávania
Prijímateľ:	Metodicko-pedagogické centrum
Názov projektu:	Profesijný a kariérový rast pedagogických zamestnancov
Kód ITMS projektu:	26140230002, 26120130002
Aktivita:	2.2 Tvorba a akreditácia programov kontinuálneho vzdelávania PZ a OZ

## **Program kontinuálneho vzdelávania**

### **Základy nanovedy a nanotechnológií**

Ing. Henrieta Crkoňová  
Metodicko-pedagogické centrum  
Bratislava

## **Názov vzdelávacieho programu: Základy nanovedy a nanotechnológií**

### **Zdôvodnenie vzdelávacieho programu**

Nanoveda je vedou veľmi malých častíc. Venuje sa zhukom atómov a molekúl zhromažďujúcich sa do nanomateriálov, ktoré majú aspoň jeden svoj rozmer v rozmedzí nanomierky (bežne definujeme, že nanomierka sa nachádza medzi 1 nm a 100 nm). Nanoveda je zároveň štúdiom materiálov, ktoré pre svoje malé rozmery prejavujú pozoruhodné vlastnosti, funkčnosť a javy. Ten istý materiál v nanomierke môže mať vlastnosti, ktoré sú veľmi odlišné (dokonca aj opačné!) v porovnaní s vlastnosťami, ktoré tento materiál má, keď je na makroúrovni. Nanotechnológiu môžeme definovať ako „inžinierstvo vo veľmi malej mierke“ a tento termín môžeme uplatniť v mnohých oblastiach výskumu a vývoja, napríklad v oblasti zdravia a medicíny, IKT a energetiky a životného prostredia. Nanotechnológie už nie sú len vidinou ďalekej budúcnosti. Stretávame sa s nimi, ale častokrát si ich neuvedomujeme.

Na školách sa špecificky tejto problematike prakticky nikto nevenuje, čo je spôsobené jednak absenciou učebných materiálov, jednak nedostatočnou prípravou učiteľov. Pritom je to interdisciplinárna problematika, ktorá sa prierezovo dotýka chémie, biológie, fyziky, odborných predmetov mnohých študijných odborov, ale v neposlednom rade aj ekológie, či etiky.

Predložený vzdelávací program prezentuje základné pojmy problematiky nanovedy a nanotechnológií a využitie netradičných vyučovacích postupov pri ich sprístupňovaní v rámci prírodovedných alebo technických predmetov (hry, počítačové simulácie, jednoduché laboratórne experimenty, videá), čím sleduje modernizáciu obsahu vyučovania v súlade s najnovšími poznatkami vedy a techniky a v nadväznosti na možnosti uplatňovania kurikulárnej reformy vzdelávania v praxi.

Spracovanie a realizácia tohto druhu kontinuálneho vzdelávania reflektuje aktuálne potreby a požiadavky pedagogických a odborných zamestnancov škôl. Vychádza zo Zákona č.317/2009 Z.z., v znení zákona č. 390/2011 Z.z. a Vyhlášky č. 445/2009 o kontinuálnom vzdelávaní, kreditoch a atestáciách pedagogických zamestnancov a odborných zamestnancov.

**Druh kontinuálneho vzdelávania:** inovačné

**Forma kontinuálneho vzdelávania:** kombinovaná - prezenčná a dištančná

### **Ciele vzdelávacieho programu**

#### **Hlavný cieľ:**

Inovovať a rozšíriť profesijné kompetencie učiteľov pre začleňovanie problematiky nanovedy a nanotechnológií do prírodovedných a technických predmetov.

#### **Špecifické ciele:**

- prehĺbiť základnú terminológiu o pojmy nanoveda a nanotechnológia, ako aj etické, legálne a sociálne aspekty využívania nanotechnológií,
- získať kompetencie na využívanie aktivizujúcich techník pre sprístupňovanie učiva zameraného na základné pojmy nanovedy,
- rozšíriť kompetencie o znalosti realizovať laboratórne experimenty zamerané na demonštráciu zaujímavých vlastností nových materiálov,
- aplikovať najnovšie vedecké poznatky do výučby prírodovedných a technických predmetov,
- rozšíriť kompetencie využívať moderné vyučovacie postupy a techniky pri sprístupňovaní problematiky nanovedy a nanotechnológií.

**Obsah vzdelávacieho programu****Modul 1: Úvod do nanovedy**

Téma	Forma	Časový rozsah
Nanomierka a delenie objektov.		1
Zaujímavé vlastnosti nanoobjektov.	prezenčná (prednáška)	2
Prírodné inšpirácie – nanoobjekty v prírode.		1
Nástroje pre skúmanie nanosveta.		2
Aktivizujúce techniky pre sprístupňovanie učiva zameraného na základné pojmy nanovedy – základný prehľad.		1
Využitie didaktických hier.	prezenčná (skupinová práca)	1
Využitie multimédií a interaktívnych pomôcok.		2
Virtuálne nanolaboratória – ukážky.		3

**Modul 2: Úvod do nanotechnológií**

Téma	Forma	Časový rozsah
Základné nanotechnologické postupy (zhora – nadol, zdola – nahor, samoorganizácia).		2
Aplikačné oblasti využívania nanotechnológií:	prezenčná (prednáška)	1
- nanomateriály		1
- nanomedicína		1
- nanoelektronika		1
- nanotechnológie pre energetiku a životné prostredie		1
- komerčne dostupné nanoprodukty		1
Laboratórne experimenty zamerané na demonštráciu zaujímavých vlastností nových materiálov	prezenčná (skupinová práca)	7

**Modul 3: Didaktické prístupy k začleňovaniu problematiky nanovedy a nanotechnológií do vyučovania**

Téma	Forma	Časový rozsah
Vzdelávanie na výskumnom pracovisku	prezenčná)	5
<b>Výstup:</b> výučbový poster k zvolenej problematike nanovedy alebo nanotechnológií (1 strana A3, elektronická forma – súbor .ppt alebo .pdf)	dištančná	6
<b>Výstup:</b> návrh začlenenia problematiky nanovedy alebo nanotechnológií do výučby zvoleného predmetu (1 až 2 strany A4, elektronická forma – súbor .doc alebo .pdf)	dištančná	6
<b>Výstup:</b> projekt vyučovacej hodiny venovanej nanovede alebo nanotechnológiám (2 strany A4, elektronická forma – súbor .doc alebo .pdf)	dištančná	6

#### Modul 4: Etické, legálne a sociálne aspekty využívania nanotechnológií

Téma	Forma	Časový rozsah
Úvod do problematiky etických, legálnych a sociálnych aspektov (ELSA) využívania nanotechnológií: <ul style="list-style-type: none"><li>- súčasný stav nanotechnológií vo svete</li><li>- nanotoxikológia</li><li>- riziká nanotechnológií</li><li>- analýza konkrétnych príkladov</li></ul>	prezenčná (prednáška, skupinová práca)	1 1 1 3
Metódy a postupy sprístupňovania problematiky ELSA vo vyučovaní: <ul style="list-style-type: none"><li>- využitie videí</li><li>- aktivity zamerané na skupinové rozhodovanie a hry</li></ul>	prezenčná (skupinová práca, rolové hry)	1 3

#### Profil absolventa:

Absolvent vzdelávacieho programu má profesijné kompetencie na implementáciu základných poznatkov nanovedy a nanotechnológií do vyučovania prírodovedných a technických predmetov a na realizáciu základných laboratórnych nanoexperimentov.

#### Rozsah vzdelávacieho programu:

Celkový počet vyučovacích hodín: 60 – z toho prezenčne 42 hodín a dištančne 18 hodín.

#### Trvanie vzdelávacieho programu:

najviac 12 mesiacov

#### Bližšie určená kategória, podkategória pedagogických zamestnancov, kariérový stupeň, kariérová pozícia:

##### Kategória pedagogických zamestnancov:

- učiteľ

##### Podkategória pedagogických zamestnancov:

- učiteľ pre nižšie stredné vzdelávanie (učiteľ druhého stupňa základnej školy),
- pre nižšie stredné odborné vzdelávanie, stredné odborné vzdelávanie, pre úplné stredné všeobecné vzdelávanie, úplné stredné odborné vzdelávanie, vyššie odborné vzdelávanie (učiteľ strednej školy),
- učiteľ pre kontinuálne vzdelávanie.

##### Kariérové stupne:

- samostatný pedagogický zamestnanec,
- pedagogický zamestnanec s prvou atestáciou,
- pedagogický zamestnanec s druhou atestáciou.

##### Kariérová pozícia: -

##### Vyučovací predmet:

chémia, fyzika, odborné predmety technického zamerania

### **Podmienky pre zaradenie uchádzačov na kontinuálne vzdelávanie**

Program kontinuálneho vzdelávania je určený pre kategóriu učiteľa, ktorý spĺňa kvalifikačné predpoklady na vyučovanie predmetov chémia, fyzika a odborné predmety technického zamerania v súlade s vyhláškou MŠ SR č. 437/2009 Z. z. v znení neskorších predpisov a ktorý má absolvovaných aspoň šesť mesiacov pedagogickej činnosti (§ 35 ods. 10 zákona č. 317/2009 Z. z. v znení zákona č. 390/2011 Z. z.).

Podmienkou zaradenia na overenie profesijných kompetencií získaných výkonom pedagogickej činnosti alebo sebvzdelávaním podľa § 35 ods. 6 zákona č. 317/2009 Z. z. v znení zákona č. 390/2011 Z. z. **sú minimálne tri roky** pedagogickej činnosti pedagogického zamestnanca.

### **Spôsob prihlasovania:**

Písomná prihláška na kontinuálne vzdelávanie podpísaná uchádzačom. Riaditeľ školy na prihláške potvrdzuje zaradenie pedagogického zamestnanca do kariérového stupňa, kategórie alebo podkategórie. Riaditeľovi školy potvrdzuje prihlášku zriaďovateľ.

### **Spôsob preukázania príslušnosti k cieľovej skupine:**

Ak riaditeľ školy nepotvrdí zaradenie pedagogického zamestnanca do kariérového stupňa, kategórie alebo podkategórie, posúdi poskytovateľ oprávnenie na zaradenie pedagogického zamestnanca na základe príslušných dokumentov, ktoré pedagogický zamestnanec predloží poskytovateľovi.

Vyplnenú prihlášku na kontinuálne vzdelávanie po podpísaní riaditeľom školy je potrebné zaslať na príslušné regionálne/detašované pracovisko MPC.

### **Spôsob ukončovania vzdelávacieho programu:**

Vzdelávanie sa ukončuje záverečnou prezentáciou a pohovorom pred trojčlennou skúšobnou komisiou vymenovanou poskytovateľom vzdelávania.

Overenie získaných predmetných kompetencií nadobudnutých sebvzdelávaním a vykonávaním pedagogickej činnosti sa uskutočňuje pred trojčlennou skúšobnou komisiou v súlade s § 35 ods. 6 zákona č. 317/2009 Z. z. v znení zákona č. 390/2011 Z. z.

### **Požiadavky na ukončenie vzdelávacieho programu:**

1. Najmenej 80 % účasť na prezenčnej forme vzdelávania.
2. Spracovanie výstupov z dištančnej formy vzdelávania:
3. Prezentácia projektu vyučovacej hodiny venovanej problematike nanovedy alebo nanotechnológií spracovaná vo formáte PowerPoint v rozsahu 12 – 15 snímok a pohovor z tém jednotlivých modulov pred trojčlennou skúšobnou komisiou.

Pre pedagogických zamestnancov, ktorí sa budú uchádzať o overenie profesijných kompetencií získaných výkonom pedagogickej činnosti alebo sebvzdelávaním v zmysle § 35 ods. 6 zákona č. 317/2009 Z. z. v znení zákona č. 390/2011 Z. z., platia rovnaké požiadavky ako pre ostatných účastníkov programu kontinuálneho vzdelávania okrem bodu 1.

### **Garant a personálne zabezpečenie:**

**Garant:** Ing. Zuzana Tkáčová, vysokoškolské vzdelanie druhého stupňa s druhou atestáciou, Ústav jadrového a fyzikálneho inžinierstva, FEI STU, Ilkovičova 3, 812 19 Bratislava. Garant spĺňa kvalifikačný predpoklad v zmysle § 43 ods. 3 zákona č. 317/2009 Z. z. v znení zákona 390/2011 Z. z.

ITMS kód Projektu: 26140230002

ITMS kód Projektu: 26120130002

**Lektori:** učители vysokých škôl s príslušným odborným zameraním, učители pre kontinuálne vzdelávanie, externí lektori spĺňajúci kvalifikačné požiadavky.

Lektori musia spĺňať podmienky Čl. 2 bodu 12 Smernice 18/2009-R.

### **Finančné, materiálne, technické a informačné zabezpečenie**

#### **Financovanie vzdelávacieho programu:**

Náklady spojené so vzdelávaním budú financované z národného projektu Profesionálny a kariérový rast pedagogických zamestnancov a prostriedkov rozpočtu MPC. V prípade viacdňových vzdelávacích podujatí bude ubytovanie a stravovanie hradené iba z prostriedkov národného projektu Profesionálny a kariérový rast pedagogických zamestnancov.

Cestovné náhrady účastníka vzdelávania hradí vysielajúca organizácia, resp. účastník sám.

#### **Materiálne, technické a informačné zabezpečenie:**

- učebňa s prezentačným vybavením (dataprojektor, notebook so softvérovým vybavením MS Office 2010, tabuľa) a pripojením na internet,
- notebook, USB kľúč a CD nosiče pre lektora,
- laboratórium s príslušným vybavením (laboratórne pomôcky, chemikálie a vzorky materiálov).

Učebné zdroje k jednotlivým modulom – témam budú spracované lektormi vzdelávania v rámci autorskej a licenčnej zmluvy.

#### **Návrh počtu kreditov:**

**15 kreditov** - 12 kreditov za rozsah vzdelávania a 3 kredity za spôsob ukončenia vzdelávania.