

Anotace jednotky výsledků učení	
Škola nebo firma, která JVÚ vytvořila a realizuje ji	Masarykova střední škola chemická, Křemencova 12, Praha 1
Název jednotky	Biologické vlastnosti polymerních materiálů vhodných pro terapeutické použití v medicíně
Kód a název oboru	28-44-M/01 Aplikovaná chemie
Úroveň kvalifikace podle EQF	4
Délka odborného výcviku JVU	2 týdny (min. 60 hodin)
Požadavky na žáka	Určeno pro žáky 2. ročníku. Žáci absolvují vstupní test vyžadující základní znalosti v oblasti biomateriálů, základní možnosti používání polymerů v medicíně, jejich testování v podmínkách in vitro a in vivo. Předpoklad je absolvování 2. ročníku SŠ se specifickým zaměřením zahrnující uvedené oblasti.
Příklad výsledku učení získaného v rámci JVÚ	Provedení experimentu, hodnocení působení polymerního léčiva na změnu morfologie, proliferace buněk (případně expresi příslušných proteinů, nebo genů).
Název a adresa firmy	Ústav makromolekulární chemie AV ČR, v.v.i., Heyrovského nám. 2, Praha 6

Popis jednotky výsledků učení	
Škola nebo firma, která JVÚ vytvořila a realizuje ji	Masarykova střední škola chemická, Křemencova 12, Praha 1
Název jednotky	Biologické vlastnosti polymerních materiálů vhodných pro terapeutické použití v medicíně
Kód a název oboru	28-44-M/01 Aplikovaná chemie
Úroveň kvalifikace podle EQF	4
Vztah k NSK (hodnoticí a kvalifikační standardy, odborné způsobilosti)	
Délka odborného výcviku JVU	2 týdny (min. 60 hodin)
Požadavky na žáka	Určeno pro žáky 2. ročníku. Žáci absolvují vstupní test vyžadující základní znalosti v oblasti biomateriálů, základní možnosti používání polymerů v medicíně, jejich testování v podmínkách in vitro a in vivo. Předpoklad je absolvování 2. ročníku SŠ se specifickým zaměřením zahrnující uvedené oblasti.
Název a adresa firmy	Ústav makromolekulární chemie AV ČR, v.v.i., Heyrovského nám. 2, Praha 6
Výsledky učení, které jednotka obsahuje ¹	<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> - seznámení se s teorií přípravy polymerních nosičů léčiv specificky protinádorových léčiv - seznámení se s teorií základního stanovování biologické aktivity polymerních léčiv - aplikace základních molekulárně biologických metod pro stanovení biologického efektu polymerních léčiv <i>in vitro</i> (<i>in vivo</i>) - zpracování a interpretace biologických výsledků – testování polymerních léčiv - provedení experimentu – stanovení inhibiční/letální dávky polymerního léčiva v in vitro systému - provedení experimentu – hodnocení působení polymerního léčiva na změnu morfologie, proliferace buněk (případně exprese příslušných proteinů, nebo genů)

¹ Výsledky učení, tj. znalosti, dovednosti a kompetence, které tato jednotka obsahuje, musí souviset s realizovaným ŠVP školy.

	<ul style="list-style-type: none"> - dodržování pravidel bezpečnosti práce včetně práce v laboratoři, seznámení se s pravidly práce v zóně GMO1, GMO2
Kritéria a postupy pro ověření a hodnocení výsledků učení definovaných v JVU	<p>Výkony žáka na pracovišti hodnotí vždy pouze instruktor² odborného výcviku a posuzuje, zda žák splnil nebo nesplnil dané hodnoticí úkoly.</p> <p>Hodnoticí úkoly:</p> <ul style="list-style-type: none"> - teorie přípravy polymerních nosičů léčiv specificky protinádorových léčiv – <i>Prokázání (ústně, písemně) znalostí o polymerních materiálech, jejich modifikacích pro lékařské použití, specificky pak vhodných k protinádorové léčbě</i> - teorie základního stanovování biologické aktivity polymerních léčiv – <i>Prokázání (ústně, písemně) znalostí o stanovování účinnosti polymerních materiálů nesoucích nejčastěji protinádorová léčiva jak in vitro, tak in vivo. Prokázání znalostí o interakci polymerních materiálů s biologickým prostředím (ústně, písemně)</i> - základní molekulárně biologické metody pro stanovení biologického efektu polymerních léčiv in vitro - <i>Prokázání znalostí (ústně, písemně) o metodách využívaných pro stanovení biologické aktivity polymerních léčiv (IC50, LD50, metabolická, proliferační aktivita buněk, viabilita, exprese specifických proteinů – western blot, průtoková cytometrie, mikroskopie, exprese specifických genů- PCR, realtimePCR, hybridizace)</i> - zpracování a interpretace biologických výsledků – testování polymerních léčiv – <i>Zpracování dat s využitím Microsoft–Excell, Origin, Prism. Interpretace dat – vztahování zjištěných hodnot efektivity působení léčiv k jejich potenciálnímu dalšímu využití pro léčebné účely</i>

² Podle principů ECVET hodnotí praktické úkoly prováděné žáky na pracovišti instruktor praktického vyučování. Při hodnocení však vždy spolupracuje s učitelem odborného výcviku či učitelem praktického vyučování, který žáka klasifikuje.

- provedení experimentu – stanovení inhibiční/letální dávky polymerního léčiva v in vitro systému – *Praktické provedení testu – stanovení IC50/LD50 u vybraného polymerního léčiva s využitím nádorových buněk. Experiment zahrnuje, navázení léčiva, rozpuštění, nanesení na buňky, hodnocení působení – metabolickým nebo proliferačním testem, výpočet výsledků a interpretace.*
- provedení experimentu – hodnocení působení polymerního léčiva na změnu morfologie, proliferace buněk (případně expresi příslušných proteinů, nebo genů) – *Praktické provedení testu – mikroskopické hodnocení změny morfologie buněk po aplikaci polymerního léčiva, stanovení počtu buněk a viability. Dle typu experimentu stanovení exprese proteinů či genů, ovlivněných působením polymerního léčiva. Výpočet výsledků a interpretace*

Hodnoticí kritéria:

- samostatnost a správnost prováděných činností a úkonů
- dodržování správného postupu
- dodržování požadavků na bezpečnost práce v laboratoři
- ekonomické jednání a dodržování zásad ochrany životního prostředí

Žák prakticky předvede uvedené hodnoticí úkoly při dodržování požadavků na bezpečnost práce, ekonomické jednání a požadavky práce v laboratoři. Žák slovně okomentuje postup plnění některých úkolů.

Celkové hodnocení:

Předvedení teoretických znalostí – zvládnutí průběžného a závěrečného doplňovacího testu s hodnocením max. 100 bodů, min. 75 bodů, hodnocení úspěš/něúspěš.

Předvedení praktických zadaných úkolů, doplněné protokolem, adekvátními výpočty a interpretací výsledků s hodnocením max. 100 bodů, min. 75 bodů, hodnocení úspěš/něúspěš.