

A. VSTUPNÍ ČÁST	
1. Název: Technické materiály a jejich použití	
2. Kód:	
2a) Kategorie/obor vzdělání: 78-42-M/08 Lyceum	
3. Typ vyučovací jednotky: vzdělávací modul	
4. Délka výuky – doporučený počet vyučovacích hodin: 8 hodin	
5. Platnost: 1. září 2025 Zpracovatelský tým: Josef Bobek a kol.	
6. Vstupní předpoklady:	
– znalosti z fyziky, chemie a polytechniky (základní škola) – základní schopnost zodpovědně plnit úkoly – kladný přístup k sebevzdělávání – užití digitálních technologií k získávání a zpracování informací	
Doporučené umístění v učebním plánu: 2. ročník, bloková/kontinuální výuka	
B. JÁDRO VYUČOVACÍ JEDNOTKY	
1. Charakteristika:	
Chceme-li myšlenkové představy zhmotnit a sestoupit z roviny teorie na úroveň praktické aplikace, zákonitě se začneme dotýkat otázky materiálů. Ty mají různé vlastnosti, a ne všechny jsou v hodné k libovolnému účelu. Věda bez znalosti světa technických materiálů je „jako mlýn bez vody“. Po absolvování modulu bude žák znát základní druhy materiálů užívaných při každodenních praktických aplikacích a hledání řešení problémů formou experimentování. Porozumí jejich vlastnostem, které prostřednictvím badatelsky orientované výuky poznává. Bude si vědom, že volba nevhodného materiálu může v praxi způsobit vážné potíže. Je schopen komunikovat o tématu a osvojené poznatky využívat v běžném životě tak i dalším studiu na vysoké škole. Umí posoudit v hodnost užití materiálů s ohledem na ekologickou zátěž a recyklovatelnost. Bezpečně pracuje s materiály a zná možnosti jejich zpracování. Dodržuje zásady bezpečnosti při práci, zná rizika a je schopen poskytnout první pomoc. Zodpovědně přistupuje k plnění úkolů a vzdělávání. Žáci, by měli zvládnout základy tohoto modulu. V první fázi se nedá očekávat většinové 100 % zvládnutí modulu, ale měl by být zvládnut průměrně cca na 50 %. Plné osvojení se dá čekat až po dalších souvisejících modulech. Nutné opakování a upevnění kompetencí užíváním.	

2. Očekávané výsledky učení a jejich indikátory:

Rozliší technické materiály s ohledem na konkrétní potřeby a identifikuje materiály využívané při technických činnostech (dřevo, kovy, plasty, kompozity, pomocné látky).

- Rozliší základní typy dřeva, kovů, plastů a kompozitních materiálů.
- Vysvětlí využití různých materiálů ve stavebnictví – zejména v souvislosti s nízkoenergetickými a pasivními domy.

Rozlišuje vliv struktury pevných látek na jejich vlastnosti.

- Popíše strukturu krystalických a amorfních látek a uvede rozdíly v jejich vlastnostech.

Objasní vliv poruch na vlastnosti krystalických látek.

- Objasní vliv chemického složení materiálů na jejich vlastnosti.
- Uvede chemické složení běžně používaných materiálů a jejich vlastnosti.
- Posoudí vhodnost použití materiálu pro daný účel.

Popíše materiály biologického původu.

- Uvede běžné materiály biologického původu, jejich výhody a nevýhody.
- Posoudí jejich vliv na životní prostředí a možnosti recyklace.

Využije vlastnosti technických materiálů v souvislosti s různými technologickými postupy.

- Zvolí vhodný filament do 3D tiskárny – plast, bio-organický materiál, recyklovaný PLA, ABS či PETG.
- Odůvodní využitelnost konkrétních technických materiálů v umělecko-řemeslných činnostech (lípa, ocel, plast...).
- Zkonstruuje/vyrobí produkt tak, aby jeho využitelnost/životnost na základě vhodné výrobní technologie nebyla nepřiměřeně limitována nevhodnou volbou materiálů.
- Vysvětlí, proč některé materiály nejsou vhodné pro obrábění (ruční, strojní, CNC, laserové).

3. Podpora rozvoje klíčových kompetencí a základních gramotností:

Základní gramotnosti:

- čtenářská a pisatelská
- matematicko-logická

Klíčové kompetence:

- k učení
- komunikační
- k podnikavosti a pracovní
- k řešení problémů
- digitální

4. Obsah vzdělávání:

- Charakteristika pojmu materiál a pojmů souvisejících. Význam materiálů v historii a v současnosti, souvislosti užití materiálů.
- Požadavky kladené na technické materiály, vlastnosti materiálů, struktura materiálů a terminologie materiálů.
- Dřevo a materiály ze dřeva. Kovové materiály – vnitřní stavba, kovové soustavy, kovy na bázi Fe i neželezné, vlastnosti.
- Polymery – struktura makromolekuly, polyreakce, nadmolekulová struktura, typické vlastnosti.
- Keramika – výroba, struktura, typické vlastnosti. Kompozity – struktura. Nanomateriály.
- Vliv využívání různých materiálů na životní prostředí a recyklovatelnost materiálů.
- Filamenty pro 3D tiskárny (plast, bio-organický materiál, recyklovaný PLA, ABS či PETG).
- Aplikační experimenty s využitím různých technických materiálů při ručním zpracování i 3D tisku.

5. Vzdělávací strategie:

Vzdělávací modul využívá:

- aktivní učení – žáci jsou zapojeni do výuky prostřednictvím diskuzí, projektů, řešení problémů nebo experimentů
- kooperativní učení – žáci spolupracují ve skupinách na dosažení společného cíle
- problémově orientované učení – žáci řeší reálné problémy a hledají vlastní řešení
- skupinové projekty s těmito možnými tématy:
 1. Historie materiálů a jejich význam v současnosti.
 2. Technické vlastnosti a struktura materiálů (např. projekty k porovnání mechanických vlastností materiálů jako je pevnost, pružnost a odolnost).
 3. 3D tisk a materiály pro tisk.
 4. Praktické aplikace různých technických materiálů.
 5. Vliv materiálů na životní prostředí a recyklace

Žáci:

- společně s učitelem vyberou problematiku k řešení, vymezí si problém a naplánují postup řešení projektů;
- shromáždí dostupné informace týkající se dané problematiky – sbírají, zpracují a vyhodnotí pomocí digitálních technologií dostupná data
- seznámí se s pravidly realizace projektu a jeho hodnocení
- navrhnou možná řešení a projekt zpracují
- pracují s technickou dokumentací a čtou ji s porozuměním
- vytvoří jednoduchý výkres
- využívají technickou dokumentaci v rámci plnění úloh a pracovních zadání
- porovnají ruční kreslení výkresu s návrhem realizovaným prostřednictvím digitálních technologií
- prezentují a obhájí výsledky své práce ústní nebo písemnou formou
- diskutují výsledky ostatních, dávají připomínky a náměty, hodnotí je

U vzdělávacího modulu je kladen důraz na jeho praktickou část:

- praktická část může být realizována ve dvojicích či v malých skupinkách (do 4 žáků)
- praktická část je realizována s těmito možnými tématy:
 1. Rozliší technické materiály s ohledem na konkrétní potřeby a identifikuje materiály využívané při technických činnostech (dřevo, kovy, plasty, kompozity, pomocné látky).
 2. Využije vlastnosti technických materiálů v souvislosti s různými technologickými postupy.

Výsledky učení se ověřují jak průběžně, tak i v závěru modulu. Při hodnocení je kladen důraz na hloubku porozumění učivu, schopnosti aplikovat poznatky v praxi.

Žáci:

- Poznají různé druhy materiálů na základě makroskopických, příp. mikroskopických znaků.
- Uvedou příklady užití materiálů v technické praxi a dalších oblastech.
- Na základě zkušenostního učení zvolí vhodný materiál pro praktickou aplikaci poznatků z oblasti STEM.
- Umí zvolit vhodný materiál pro 3D tisk.

C. VÝSTUPNÍ ČÁST

1. Způsob ověřování dosažených výsledků	max. počet bodů	2. Kritéria hodnocení	váha
Průběžné – dialog učitele se žákem – písemné testové úlohy – práce s pracovními listy – práce s počítačem – pozorování činností žáka	100	porozumění dané problematice v širším kontextu; aktivní přístup – bezchybně a s výjimečnými chybami způsobenými nepozorností 100 % – opakované chyby z nepozornosti a výjimečné z neznalosti 75 % – občasné chyby z neznalosti a nízká kvalita provedení 50 % – opakované správné užití a vyjadřování. zodpovědný přístup k plnění úkolů a vzdělávání. 25 % – neznalost či výjimečné správné vysvětlení – nesplněno 0 %	40 %
Sumativní – samostatná/skupinová tvůrčí práce/projekt;	100	kompetence k řešení problému: relevance návrhu řešení – věcná správnost, funkčnost; aktivní přístup a podíl na realizaci projektu; kvalita prezentace	50 %

Reflexe – zpětnovazebný rozhovor s učitelem (a ostatními žáky) o výsledcích	100	reflexe zkušenosti: aktivní účast na reflexi, jasnost a správnost argumentace	10 %										
Závěrečné hodnocení modulu je váženým průměrem hodnocení z jednotlivých způsobů (částí) ověřování. Žák prospěl, jestliže získal alespoň 40 bodů z průběžného a 40 bodů ze sumativního hodnocení. <table><tr><td>85 – 100</td><td>1</td></tr><tr><td>70 – 84</td><td>2</td></tr><tr><td>55 – 69</td><td>3</td></tr><tr><td>40 – 54</td><td>4</td></tr><tr><td>0 – 39</td><td>5</td></tr></table>				85 – 100	1	70 – 84	2	55 – 69	3	40 – 54	4	0 – 39	5
85 – 100	1												
70 – 84	2												
55 – 69	3												
40 – 54	4												
0 – 39	5												
3. Doporučená studijní literatura, odkazy na ilustrační zdroje: Nové materiály na bázi kovů, keramik a kompozitů. Dostupné na: https://www.youtube.com/watch?v=-YrVL8YrRt0 Nové materiály najdou uplatnění v průmyslu i medicíně. Dostupné na: https://www.youtube.com/watch?v=pAuj_urATEk UCP 01 - Základní druhy dřevin. Dostupné na: https://www.youtube.com/watch?v=DZld9V-jPPU UCP 02a - Ruční nářadí a jeho použití. Dostupné na: https://www.youtube.com/watch?v=mJ_xwSDBf04 Věda v přírodě: Vlastnosti dřeva. Dostupné na: https://www.youtube.com/watch?v=qXQokSSMGY Vlastnosti kovů a jejich vodivost. Dostupné na: https://edu.ceskatelevize.cz/video/1630-vlastnosti-kovu-a-jejich-vodivost Technické materiály (kovy). Dostupné na: https://www.souepl.cz/wp-content/uploads/2020/09/kovovy_cvik.pdf Co je kompozit? Dostupné na: https://www.youtube.com/watch?v=Z2inwFBdQ9g Využití 3D tisku v medicíně. Dostupné na: https://edu.ceskatelevize.cz/video/8824-vyuziti-3d-tisku-v-medicine 3D tisk: od průmyslu po medicínu. Dostupné na: https://edu.ceskatelevize.cz/video/8826-3d-tisk-od-prumyslu-po-medicinu 3D tisk – NEZkreslená věda IV. Dostupné na: https://www.youtube.com/watch?v=zUHF1jWZPhE Materiály pro 3D tiskárny. Dostupné na: https://edu.ceskatelevize.cz/video/7737-materialy-pro-3d-tiskarny Kovový 3D Tisk. Dostupné na: https://www.youtube.com/watch?v=FrSyPEcZgc Filamenty: Průvodce výběrem materiálu pro 3D tisk. Dostupné na: https://www.youtube.com/watch?v=JCGTssAksZO 3D tisk v rukách designéra. Dostupné na: https://edu.ceskatelevize.cz/video/8821-3d-tisk-v-rukach-designera													

Kde je hranice nanosvěta – NEZkreslená věda I. Dostupné na

https://www.youtube.com/watch?v=J15B8ce_BBo

Jak se vlastně připravují nanomateriály, a kde se dají použít? Dostupné na:

<https://www.youtube.com/watch?v=OWVAyjR38v4>

DOSEDLA, Martin; HODIS, Zdeněk; JANČOVÁ, Martina; LEDVINKA, Jiří; LVOVSKÁ, Leni et al. *Integrace technologie 3D tisku do výuky na základních a středních školách: ověřená metodika*. Odborné a technické vzdělávání. Brno: Masarykova univerzita, 2022. ISBN 978-80-280-0279-4.

BALDA, Vladimír; BELDA, Květoslav; BERAN, Leoš; BUREŠ, Vladislav; BURGETOVÁ, Eva et al. *3D STAR: 3D tisk ve stavebnictví a architektuře = 3D print in civil engineering and architecture*. [Liberec]: Technická univerzita v Liberci, 2022. ISBN 978-80-7494-632-5.

VOCHOZKA, Vladimír. *3D tisk ve výuce fyziky: fyzikální pokusy, videonávody, tvorba pomůcek : praktická učebnice pro ZŠ a SŠ*. Praha: SPN – pedagogické nakladatelství, akciová společnost, 2022. ISBN 978-80-7235-665-2.

Učebnice a vzdělávací texty dle volby učitele.

Ověřené otevřené internetové zdroje.

4. Poznámky

Tento modul lze vhodně propojit i s exkurzí do instituce/podniku zaměřeného na zpracování materiálů.