

Navazující magisterský studijní program

TECHNOLOGIE PLASTŮ A KOMPOZITŮ

A. Tematické okruhy k odborné rozpravě za oblast „MATERIÁLY“

1. Surovinové zdroje a syntézy polymerů a biopolymerů (ropa, krakování, polymerace a její průběh, vznik makromolekul, využití katalyzátorů, aktivací energie).
2. Vliv chemické, molekulární a nadmolekulární struktury polymerů na jejich vlastnosti (distribuce molekulových hmotností, tvar makromolekul, primární a sekundární vazby).
3. Amorfni a semi-krystalické polymery, primární a sekundární krystalizace (popis procesů, pojmy lamela, sférolit, sférolitická struktura – modelové zobrazení, ovlivnění krystalizačního procesu – nukleační přísady, proces růstu krystalitů), optické vlastnosti polymerů.
4. Fázové přechody polymerů (skelný přechod, tání, krystalizace, faktory ovlivňující jejich průběh), teplotní rozsah použitelnosti polymerů, stanovení odolnosti vůči nízkým a vysokým teplotám (mrazuvzdornost, Vicat, HDT).
5. Mechanické vlastnosti polymerů (při statickém namáhání, zkoušky tvrdosti, rázové vlastnosti polymerů, dynamická únava polymerů).
6. Viskoelastické chování polymerů (modelová spektra, vysvětlení, vliv teploty a rychlosti zatěžování, praktické důsledky viskoelastického chování – kríp, relaxace, krípkové, isochronní a isometrické křivky).
7. Teplotní charakteristiky polymerů (teplotní roztažnost, tepelná vodivost, měrná tepelná kapacita), hořlavost polymerů.
8. Elektrické a dielektrické vlastnosti polymerů (charakteristika, metody hodnocení).
9. Navlhavost polymerů (polarita polymerů, důsledky, metody stanovení).
10. Metody termické analýzy polymerů (termogravimetrie - TG, termomechanická analýza – TMA, dynamicko-mechanická analýza DMA, diferenční snímací kalorimetrie DSC, diferenční termická analýza DTA – principy a uplatnění pro praxi).
11. Tribologické vlastnosti polymerů (mechanismy opotřebení a tření polymerů, faktory ovlivňující tribologické chování polymerů, hodnocení abraze).
12. Reologické (tokové) vlastnosti polymerů (charakteristika a význam tokových vlastností, mocninový zákon, tokové křivky, index toku taveniny – význam pro praxi v oblasti vstupní a výstupní kontroly kvality polymerů).
13. Biodegradovatelné polymery (pojmy biopolymer, biodegradovatelný polymery, podmínky biodegradace, hodnocení biodegradačních procesů, příklady biodegradovatelných polymerů, vlastnosti, použití, specifika).
14. Přísady a plniva v polymerech (maziva, stabilizátory, antidegradanty, antiozonanty, barviva, pigmenty, antifrikční přísady, iniciátory reakcí, retardéry hoření, pojem dsk, uvolňování přísad z plastů, částice, destičky, vlákna, vliv tvarů, velikostí částic a délek, vliv chemického složení).
15. Vláknová plniva (krátká vlákna, dlouhá vlákna, kritická délka vláken, štíhlostní poměr, vlákna skelná, uhlíková, aramidová, jejich chemické složení, vysvětlení materiálových vlastností uvedených vláken v souladu s chemickým složením a vnitřní strukturou).



16. Biodegradovatelné výztuže (surovinový zdroj, mikroválka, nanoválka, nanokrystaly – charakteristika a způsoby přípravy, chemické složení, problematika zakomponování do polymerních systémů, výhody a nevýhody), zelené kompozity, přírodní kompozity (charakteristika, příklady).
17. Nanostrukturovaná plniva (příklady nanoplňiv – černé saze, bílé saze, uhlíkové nanotrubičky, destičky funkce nanoplňiv, příklady použití, bezpečnost použití nanoplňiv).
18. Mezifázové rozhraní (charakteristika mezifázového rozhraní – interface/interphase, typy mezifázového rozhraní, možnosti ovlivnění mezifázového rozhraní – silany, maleinanhydridy, plazmové úpravy povrchů plňiv, stanovení kvality mezifázového rozhraní – metody, SEM).
19. Kompozitní systémy (modely rozložení výztuže v matrici – výhody a nevýhody, obsah/objem plniva v matrici a vliv na mechanické parametry, metody hodnocení CT).
20. Termoplasty (chemické složení, vlastnosti, specifika, použití, příklady.)
21. Reaktoplasty (chemické složení, síťovací reakce – princip, vlastnosti reaktoplastů, použití reaktoplastů v praxi, vlastnosti).
22. Elastomery, termoplastické elastomery (chemické složení, vlastnosti, použití, specifika, příklady).
23. Polymerní směsi a high-tech polymery (chemické složení, mísitelnost polymerů, vlastnosti, použití, specifika, příklady).
24. Tepelné a atmosférické stárnutí polymerů (metody hodnocení), degradace polymerů (mechanismy a způsoby degradace).
25. Recyklace a up-cyklace polymerů (metody recyklace a up-cyklace, příklady, možnosti použití recyklovaných a up-cyklovaných materiálů), recyklace kompozitních materiálů.

B. Tematické okruhy k odborné rozpravě za oblast „TECHNOLOGIE“

1. Rozdělení technologií na zpracování plastů a kompozitů – základní pojmy, vazba na přechodové teploty.
2. Technologie sušení – rovnovážná vlhkost, doba sušení, vliv přísad.
3. Technologie vstřikování – princip procesu, parametrizace procesu, procesní okno, p-v-T diagram.
4. Proces plnění a tečení – tok tavenin, průvodní jevy, vady spojené s plněním.
5. Dotlak – tlakové procesy, vliv na hmotnost výrobku, vliv na vznik vad, plastikace.
6. Tepelné a teplotní procesy – chlazení, vytvrzování, vulkanizace. Vady s vazbou na teplotní procesy.
7. Vliv zpracovatelských procesů na konečné vlastnosti plastů a kompozitů – smrštění, krystalizace, pnutí, kvalita povrchu, deformace.
8. Vstřikování s podporou plynu a vody – princip, řízení procesu, vliv prodlevy.
9. Vstřikování s kombinací plastů – vícekomponentní, sendvičové, mramorové, princip, řízení procesu.
10. Vstřikování kompresní a vysokotlaké – princip a řízení procesu, uzavírací síly.
11. InMold technologie – varianty technologických způsobů, vliv na průvodní a následné jevy.
12. Technologie výroby laminátů – technologické způsoby, organoplechy.
13. Vytlačování termoplastů – princip, parametrizace a rozbor procesu, viskoelastická.
14. Výroba dutých těles z plastů – technologické způsoby, fáze procesu.
15. Rotační natavování, slush – princip a parametry procesu. Rotační navíjení – metody navíjení.
16. Technologie lisování a přetlačování reaktoplastů – rozdílnosti procesu, princip procesu, doba vytvrzování, předeheřev.



17. Technologie výroby lehčených hmot a strukturních pěn – principy procesů, nízkotlaký a vysokotlaký způsob, fyzikální a chemické pění.
 18. Technologie tvarování plastů – rozdělení, princip metod a technologických způsobů, fáze a parametry procesu.
 19. Zpracování kapalných systémů – technologie máčení. Válcování plastů - skus.
 20. Fyzikální a chemické úpravy povrchů – ožeh, fluorizace, leštění, desénování.
 21. Doplňkové technologie na zpracování plastů – sametování, kaširování.
 22. Doplňkové technologie na zpracování plastů – lakování, pokovování, metody, technologické kroky a operace.
 23. Svařování plastů – princip technologických způsobů, indukční svařování.
 24. Svařování plastů – vibrační, ultrazvukové a vysokofrekvenční svařování.
 25. Zpracování biopolymerů.
-

C. Tematické okruhy k odborné rozpravě za oblast „KONSTRUKCE“

1. Základní rovnice lineární pružnosti, Hookův zákon, tenzory deformace a napětí ve vztahu k plastovým a kompozitním dílům.
2. Jednoosá a víceosá napjatost, analytické modely, jejich aplikovatelnost v porovnání s numerickými modely.
3. Modelování plněných plastů, příprava modelu, materiálové modely pro modelování mechanických vlastností.
4. Modelování pěn, typy pěn, vybrané materiálové modely.
5. Zásady navrhování výrobků z plastů – hlediska, specifika konstrukce.
6. Tloušťka stěny – zásady návrhu a konstrukce, vliv na proces chlazení, deformaci.
7. Radius a zaoblení – zásady návrhu a konstrukce, aplikace na rozdílných částech dílu.
8. Otvary – zásady návrhu a konstrukce, typy otvorů, vliv na konstrukci dílu.
9. Tuhost a pevnost dílů – možnosti ovlivnění, žebra, pevnostní kontrola výrobků pro požadovanou životnost, pevnostní hypotézy, bezpečnostní faktor.
10. Specifika konstrukce plastových dílů pro speciální technologie vstřikování.
11. Zásady konstrukce plastových dílů pro technologii vyfukování.
12. Zásady konstrukce plastových dílů pro technologii tvarování.
13. Konstrukce a návrh rozebíratelných spojení - šroubové spoje, západkové spoje, relaxace, kríp.
14. Konstrukce a návrh nerozebíratelných spojení - nalisované spoje, svařované a lepené spoje.
15. Rozdělení forem na zpracování plastů, úkosy, dělicí rovina. Stavebnicové systémy. Vazba forma – stroj.
16. Výpočet rozměrů tvarových částí formy.
17. Vtoková soustava – základní rozdělení, typy vtoků. Násobnost.
18. Temperační soustava – konstrukce temperačních kanálů. Způsoby temperace. Tepelná bilance.
19. Vyhazovací systém - konstrukční řešení, typy vyhazovacích systémů.
20. Odvzdušnění forem – rozdílnost odvzdušnění u vstřikovacích, vyfukovacích a lisovacích forem. Údržba forem a nástrojů.
21. Formy pro vstřikování – specifika řešení a konstrukce. Rozdělení forem dle konstrukčního řešení.
22. Nástroje pro lisování a přetlačování – specifika a rozdílnosti konstrukce.



23. Nástroje pro mechanické a pneumatické tvarování – specifika a rozdílnosti konstrukce.
 24. Nástroje pro vyfukování – specifika a rozdílnosti konstrukce. Nástroje pro ostatní technologie.
 25. Vady plastových dílů souvisejících s konstrukcí – studené spoje, nedostříknutý výrobek, ad.
-

D. Tematické okruhy k odborné rozpravě za oblast „STROJE“

1. Aditivní technologie – definice, výhody a nevýhody v porovnání s ostatními výrobními technologiemi, možnosti aditivní výroby z pohledu konstrukce, materiálů, kvality apod.
 2. Používaný vstupní formát dat a jeho vlastnosti, možnosti získání těchto dat pro aditivní technologie. Požadavky na konstrukci pomocí CAD systémů.
 3. Příprava výroby, vliv různých nastavení parametrů tisku na výsledné vlastnosti modelů. Společné kroky připravení výroby pomocí aditivních technologií založených na 2D řezech.
 4. Přehled aditivních technologií – klasifikace aditivních technologií, možnosti a odlišnosti jednotlivých metod, vhodnost použití.
 5. Přehled nejvýznamnějších metod aditivních technologií založených na 3D tisku z kapalných fotopolymérů – principy 3D tisku, základní vlastnosti vytisknutých dílů, výjimečnost technologií, možnosti použití.
 6. Přehled nejvýznamnějších metod aditivních technologií založených na 3D tisku z prášků – principy 3D tisku, základní vlastnosti vytisknutých dílů, výjimečnost technologií, možnosti použití.
 7. Přehled nejvýznamnějších metod aditivních technologií založených na 3D tisku z materiálů v pevném stavu – principy 3D tisku, základní vlastnosti vytisknutých dílů, výjimečnost technologií, možnosti použití.
 8. Hybridní technologie – přehled technologií kombinujících aditivní výrobu s obráběním, výhody a nevýhody, popis základních používaných způsobů.
 9. Základních typy robotických struktur.
 10. Základy řešení kinematiky a dynamiky robotů.
 11. Pohony průmyslových robotů a manipulátorů.
 12. Řízení a programování robotů. Robot vision. Senzorika.
 13. Rozdělení, charakteristika a dimenzování efektorů.
 14. Podtlakové úchopné hlavice.
 15. Servisní roboty. Kolaborativní robotika.
 16. Charakteristické aplikace robotů.
 17. Konstrukce vstřikovacího stroje (specifikace, základní části, pohony).
 18. Vstřikovací jednotka (specifické parametry, části, opotřebení).
 19. Uzavírací jednotka (typy, konstrukce hydr. uzavírací jednotky, nastavení optimální uzavírací síly).
 20. Šneky vstřikovacích jednotek (typy, konstrukce tří-zónového diferenciálního šneku, pohyb šneku během vstřikovacího cyklu).
 21. Zpětný ventil vstřikovací jednotky (popis, funkce, opotřebení).
 22. Příprava granulátu (typy sušáren – princip, pseudoprava, směšovací zařízení).
 23. Temperační přístroje (funkce, typy temperačních medií, připojení).
 24. Extrudery a kompaundery (typy, základní části, popis funkce, geometrie šneku).
 25. Vady plastových dílů souvisejících se stroji – přetoky, nedostříknutý výrobek, barevné šmouhy, ad.
-

