



Univerzita  
Pardubice

**Okruhy zkušebních témat státní zkoušky  
magisterského studijního programu N 3441**

## **POLYGRAFIE**

**Fyzikálně-chemické děje v tiskových procesech**

**Struktura a vlastnosti polygrafických materiálů**

**Teoretické základy předtiskových a reprodukčních procesů**



---

## FYZIKÁLNĚ-CHEMICKÉ DĚJE V TISKOVÝCH PROCESECH

---

- 1. Povrchové a mezipovrchové napětí:** základní veličiny (adhezní konstanta, rozestírací koeficient, kohezní a adhezní energie); síly přispívající k mezifázovým interakcím, Fowkesova interpretace volné povrchové energie, vysokoenergetické a nízkoenergetické látky.
- 2. Povrchové napětí kapalných a pevných látek:** vliv drsnosti pevného povrchu na smáčení kapalinou, vliv teploty na povrchové napětí; hystereze smáčení; experimentální metody měření kapalin a pevných látek – statické a dynamické metody.
- 3. Teoretické vztahy pro výpočet povrchového napětí kapalin a pevných látek:** Zismanova extrapolační metoda, Owensova-Wendtova teorie, Wuova teorie harmonického průměru, Van Ossova acido-bazická teorie.
- 4. Povrchové úpravy potiskovaných materiálů:** metody, stabilita úpravy, výběr metody, metody testování adheze barvy na substrátu.
- 5. Povrchy pevných látek:** charakteristika povrchu a metody stanovení základních parametrů, adsorpční síly a interakce (adsorpční izotermy, kinetika adsorpce, adsorpce na fázovém rozhraní), vlastnosti adsorbovaných vrstev.
- 6. Transportní jevy v porézních materiálech:** penetrace a permeace; charakteristika porézní struktury pevných materiálů.
- 7. Disperzní systémy:** rozdělení podle tvaru částic, velikosti částic, počtu molekul v disperzní částici; koalescence částic.
- 8. Elektrické vlastnosti fázových rozhraní pevná látka – kapalina:** struktura elektrické dvojvrstvy, elektrický potenciál ve dvojvrstvě, zeta potenciál, elektroforéza, elektroosmóza, interakce dvou elektrických dvojvrstev.
- 9. Heterogenní disperzní soustavy:** klasifikace, stabilita heterogenních disperzních soustav, vlastnosti emulzí.
- 10. Pěny:** struktura a vlastnosti pěn, stabilita pěn, pěnotvorná činidla a odpěňovací aditiva; základní charakteristiky povrchově aktivních látek.
- 11. Vodou ředitelné tiskové barvy:** interakce polymerů a pigmentových částic; modely konformace polymeru na povrchu pigmentů; průběh adsorpčního procesu polymeru, vliv molekulové hmotnosti polymerů; konkurenční interakce, provázející adsorpci.
- 12. Vodou ředitelné tiskové barvy:** vliv povrchově aktivních látek na vlastnosti tiskové barvy; molekulární architektura PAL molekul a její vliv na mechanismus interakce, statické a dynamické povrchové napětí, vliv molekulární struktury PAL na vznik a stabilitu pěny, makro a mikropěna, metody měření vlastností pěnotvorných systémů.
- 13. Reologické chování nenevtonských kapalin:** reologická aditiva a jejich funkce v tiskové barvě, parametry charakterizující nenevtonské kapaliny, modely popisující tok nenevtonských kapalin: Binghamův, Cassonův, Oswaldův, Bulkley-Herschelův a Steiger-Oryho.
- 14. Reologické chování nenevtonských kapalin:** viskozita nenevtonských kapalin, popis tokových vlastností na základě empirických modelů (Carreau, Cross, Siska a Ellis), tixotropie a rheopexie.
- 15. Přenos tiskové barvy na substrát:** leveling, reologický index, zákonitosti ovrstvování povrchů viskózní kapalinou, lepivost barev a její měření.
- 16. Model Xiang-Bousfieldův pro vícenásobný přenos tiskové barvy**

---

## STRUKTURA A VLASTNOSTI POLYGRAFICKÝCH MATERIÁLŮ

---

1. **Celulóza, hemicelulózy, lignin:** chemické složení celulózy, vazby mezi molekulami celulózy, amorfni a krystalická oblast celulózy, vazba vody na makromolekuly celulózy, chemické složení a vlastnosti hemicelulóz a ligninu, vliv obsahu celulózy, hemicelulóz a ligninu v papíru na jeho vlastnosti.
2. **Vlákniny pro výrobu papíru:** dřevovina, buničina, TMP, CMP, CTMP, bělení buničin.
3. **Pigmenty:** pigmenty jako plnidla do papíru (typy pigmentů, jejich vlastnosti, vliv plnidel na kvalitu papíru), pigmenty jako složka nátěrové směsi (typy pigmentů, jejich vlastnosti a vliv na vlastnosti natíraných papírů).
4. **Vliv vlhkosti vzduchu na vlastnosti papíru:** vlhkost vzduchu, vlhkost papíru, rovnovážná vlhkost papíru, způsob vazby vody na papír, sorpční izoterma, klimatické podmínky pro skladování a zpracování papíru.
5. **Nároky na papír při tisku:** vlastnosti papíru ovlivňující zpracovatelnost papíru při tisku, vlastnosti papíru postihující vzájemný vztah mezi papírem a tiskovou barvou, optické vlastnosti papíru.
6. **Rozdělení tiskových papírů:** bezdřevé, dřevité, natírané, nenatírané.
7. **Charakteristika tiskových barev:** terminologie, základní složky – pigmenty, barviva, plnidla, filmotvorné látky, rozpouštědla, ředidla, aditiva.
8. **Ofsetové tiskové barvy:** typy, složení, vlastnosti, způsoby zasychání.
9. **Hlubotiskové a flexografické tiskové barvy:** typy, složení, vlastnosti, způsoby zasychání.
10. **Barvy pro sítotisk a tamponový tisk:** typy, složení, vlastnosti, způsoby zasychání.
11. **Vodové barvy a laky:** charakteristika, složení a uplatnění v polygrafii
12. **UV a EB tiskové barvy a laky:** reaktivní složky tiskových barev a laků vytvrzovaných zářením, typy podle mechanismu vytvrzování.

---

## TEORETICKÉ ZÁKLADY PŘEDTISKOVÝCH A REPRODUKČNÍCH PROCESŮ

---

- 1. Stavba lidské oka a modely barevného vidění.** Fotopické, skotopické vidění a spektrální citlivost oka. Funkce fotopické proměnné účinnosti  $V(\lambda)$  a skotopické proměnné účinnosti  $V'(\lambda)$ . Rozlišovací schopnost oka. Definování barev a atributy barev. Jevy ovlivňující vnímání barev.
- 2. Standardní pozorovatel,** trichromatické členitelé  $r(\lambda)$ ,  $g(\lambda)$ ,  $b(\lambda)$  a  $x(\lambda)$ ,  $y(\lambda)$ ,  $z(\lambda)$ . Trichromatické hodnoty XYZ. Chromatické diagramy CIE1931, CIE1976 a jejich definice. Systémy uspořádání barev NCS, Munsellův Systém Coloroid, Knihovny barev Pantone (Matching systém a Goe Systém), HKS.
- 3. Barvové prostory** CIELUV, CIELAB. Barvové odchylky a jejich funkce. Koncept modelu vnímání barev CIECAM02, jeho vstupní a výstupní parametry
- 4. Standardní světelné zdroje.** Druhy metamerie a jejich vyjádření. Jaké faktory ovlivňují podmínky pozorování. Definice fotometrického jasu. Kritické podmínky pro barevné vyhodnocování. Faktory ovlivňující měření barevnosti. Standardní geometrie měření. Stavba spektrofotometrů a stanovení základních parametrů (optická hustota, XYZ, Lab).
- 5. Optické metody v kolorimetrii:** Lambert-Beerův zákon, Kubelkova-Munkova teorie odrazivosti, Modely Muray-Daviese, Yule-Nielsena, Neugebauerův model.
- 6. Základní systémy správy barev** a předpoklady pro jejich správné fungování (kalibrace, a charakterizace zařízení). Jednotlivé složky systému správy barev (PCS, profil, záměr reprodukce, CMM). Hlediska pro kategorizaci profilů.
- 7. Postup kalibrace a charakterizace skeneru** (problematika automatických funkcí). Vytváření profilu pro negativní filmové předlohy. Používané testovací obrazce pro charakterizaci skenerů, jejich design a kvalita. Postup kalibrace a charakterizace monitorů (nastavované parametry, jejich význam, používané hodnoty a jejich hodnocení k posouzení kvality profilu). Technologie monitorů dle způsobu tvorby obrazu. Nástroje pro kalibraci (subjektivní, objektivní).
- 8. Postup kalibrace a charakterizace digitálních tiskáren** (parametry nastavované při kalibraci a jejich význam). Rozdělení digitálních tiskových technologií. Rozdělení tiskáren podle druhu řídicího signálu. Způsoby kalibrace a charakterizace tiskových strojů. Standardizace. Optimalizace. UCR, GCR a maximální součet síťových hodnot. Používané testovací obrazce pro charakterizaci tiskáren a tiskových strojů, jejich design a kvalita. Kalibrace a charakterizace tiskových strojů.
- 9. Aplikace profilů v tiskovém workflow.** Pracovní prostory jejich význam a použití. Přirazení profilu, převedení do profilu. Možností aplikace profilů (kdy a kde je možné tyto procesy provést). Princip softproofingu. Barvová a bitová hloubka. Kompenzace černého bodu. Záměry reprodukce a CMM.
- 10. Vektorová a rastrová grafika:** zpracování grafiky v reprodukčním procesu, formáty grafických dat.
- 11. Zpracování tónových grafických motivů,** způsoby realizace v tiskových technologiích.
- 12. Jazyky pro popis tiskových stránek,** vlastnosti Postscriptu, formáty výstupů pro tisk. Interpretace vektorových objektů na rastrových výstupních zařízeních, Bresenhamův algoritmus.
- 13. Obrazová funkce,** digitalizace obrazu, spojitý a diskrétní model vzorkovaného obrazu.
- 14. Transformace obrazu,** superposice, konvoluce, fundamentální rovnice lineárních transformací obrazu. Integrovaná transformace obrazu, SVD transformace, Fourierova transformace, Walsh-Hadamardova transformace.
- 15. Subjektivní zlepšování obrazu,** equalizace histogramu, filtrace obrazu v prostorové a frekvenční oblasti.
- 16. Metody segmentace objektů v obrazech,** klasifikace objektů. Měření vlastností objektů v obrazech, využití v oblasti tisku.

---

## POSUDKY ZÁVĚREČNÉ DIPLOMOVÉ PRÁCE

---

- K hodnocení závěrečné diplomové práce vypracuje posudek *vedoucí práce* a vedoucím katedry jmenovaný *oponent*, odborník v daném oboru. Závěrem posudků musí být zcela jasná formulace, zda posuzovatel práci k obhajobě doporučuje či nedoporučuje a návrh klasifikace. S oběma posudky musí být student seznámen před konáním SZZ tak, aby se mohl na obhajobu a zodpovězení všech připomínek oponenta připravit.
- **Posudek oponenta** by měl být zaměřen především na:
  - zhodnocení věcné náplně práce (teoretické část: vyhodnocení a zpracování literatury, experimentální část: množství práce, postupy, měření, zhodnocení výsledků, návrh dalšího postupu, využitelnost výsledků v praxi...),
  - zhodnocení zpracování písemné formy práce (celkový rozsah, rozvržení a členění práce, přehlednost a úprava grafů a tabulek, typografická úprava, způsob vyjadřování, způsob citace literatury),
  - formulaci zásadních otázek pro obhajobu,
  - celkové zhodnocení práce s ohledem na zadání práce, včetně míry splnění či nesplnění cílů práce.
- **Posudek vedoucího práce** by měl být zaměřen především na ty skutečnosti, které oponent posoudit nemůže, tzn. na poznatky vyplývající z osobní zkušenosti práce se studentem, přístupu studenta k práci a jeho schopností:
  - schopnost prostudovat a zpracovat odbornou literaturu vztahující se k zadanému tématu,
  - schopnost navrhnout experimentální postupy k řešení práce,
  - schopnost zorganizovat si práci ke splnění časového rozvrhu,
  - množství vykonané experimentální práce, zručnost, pečlivost,
  - aktivitu, iniciativu, samostatnost, invenci, schopnost řešit dílčí problémy,
  - schopnost utřídit, zhodnotit a systematicky zpracovat získané výsledky a vyvodit patřičné závěry,
  - schopnost aplikovat studiem získané poznatky, zpracovat po technické stránce práci bez typografických chyb a jiných formálních chyb.

---

## STÁTNÍ ZÁVĚREČNÁ ZKOUŠKA

(výňatek ze Studijního a zkušebního řádu Univerzity Pardubice)

---

- Studium ve studijním programu se řádně ukončuje státní závěrečnou zkouškou (dále jen „SZZ“), jejíž součástí je v bakalářských studijních programech zpravidla obhajoba bakalářské práce a v magisterských studijních programech obhajoba diplomové práce. Formální úprava bakalářských a diplomových prací se řídí směrnicí vydanou univerzitou (dále jen „směrnice univerzity“).
- Členy komise pro SZZ a jejího předsedu jmenuje děkan, nebo ředitel vysokoškolského ústavu. Na složení komise se vztahuje § 53 zákona (\*viz příloha). Práci komise řídí její předseda nebo v době jeho nepřítomnosti jím pověřený člen komise.
- Ke SZZ může přistoupit jen student, který splnil všechny požadavky studijního plánu a jehož diplomová práce, nebo bakalářská práce je-li součástí SZZ, je vedoucím práce doporučena k obhajobě.
- SZZ musí být vykonána nejpozději do dvou let od ukončení akademického roku, ve kterém vznikl studentovi nárok na její vykonání podle odstavce 3.
- Předměty, které jsou součástí SZZ, musí být pro každý studijní program a studijní obor uvedeny ve studijních plánech.
- Každý předmět SZZ a obhajoba diplomové nebo bakalářské práce se hodnotí zvlášť podle čl. 7 odst. 8 (\*\*viz příloha). Při hodnocení diplomové nebo bakalářské práce komise přihlíží k hodnocení vedoucího a oponenta diplomové práce, nebo vedoucího a oponenta bakalářské práce, pokud byl určen. Celkové hodnocení SZZ určí komise pro SZZ hlasováním na neveřejném zasedání známkou podle čl. 7 odst. 8. Pokud obdrží student z jednoho předmětu nebo z obhajoby diplomové nebo bakalářské práce hodnocení „nevyhověl“, je celkové hodnocení SZZ „nevyhověl“.
- Pokud student neobhájí diplomovou nebo bakalářskou práci, rozhodne komise pro SZZ, zda práci přepracuje, nebo mu bude zadána nová práce.
- SZZ lze opakovat jednou, a to nejdéle do jednoho roku od zkoušky neúspěšné. Při opakované SZZ je student zkoušen z té části SZZ, která byla hodnocena známkou „nevyhověl“. Ve zvlášť odůvodněných případech může na žádost studenta děkan, nebo ředitel vysokoškolského ústavu povolit druhý opravný termín.
- Celkový výsledek studia se hodnotí stupni „prospěl s vyznamenáním“, „prospěl velmi dobře“ nebo „prospěl“.
- Stupeň „prospěl s vyznamenáním“ získává student, který splnil tyto podmínky:
  - v průběhu studia ve studijním programu nebyl klasifikován z povinných a povinně volitelných předmětů známkou „dobře“; pokud byl klasifikován známkou dobře nejvýše ve dvou předmětech, může si opravit hodnocení z těchto předmětů v průběhu posledního akademického roku studia,
  - celkové hodnocení SZZ bylo klasifikováno stupněm „výborně“,
  - vážený průměr z povinných a povinně volitelných předmětů za celou dobu studia byl nejvýše 1,50.
- Stupeň „prospěl velmi dobře“ získává student, který splnil tyto podmínky:
  - v průběhu studia ve studijním programu byl klasifikován z povinných a povinně volitelných předmětů nejnižší známkou „dobře“ maximálně ve dvou předmětech;
  - celkové hodnocení SZZ bylo klasifikováno stupněm „výborně“,
  - vážený průměr z povinných a povinně volitelných předmětů za celou dobu studia byl nejvýše 2,0.
- Pokud se student nedostaví ke SZZ a svou neúčast do pěti pracovních dnů děkanovi, nebo řediteli vysokoškolského ústavu uspokojivě neomluví, je ze všech částí SZZ hodnocen stupněm „nevyhověl“. Pokud děkan, nebo ředitel vysokoškolského ústavu uzná omluvu jako oprávněnou, určí mu náhradní termín složení SZZ.

**Příloha:**

- Předpis č. 111/1998 Sb. Zákon o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách)

§ 53

**Státní zkoušky**

- Státní zkouška se koná před zkušební komisí; průběh státní zkoušky a vyhlášení výsledku jsou veřejné.
- Právo zkoušet při státní zkoušce mají pouze profesori, docenti a odborníci schválení příslušnou vědeckou radou.
- Ministerstvo může jmenovat další členy zkušební komise z významných odborníků v daném oboru.

## Článek 7

## Kontrola a hodnocení studia

Znalosti studenta u zkoušky se hodnotí klasifikací podle tabulky:

Klasifikace	Číselná hodnota
Výborně	1,0
Výborně minus	1,5
Velmi dobře	2,0
Velmi dobře minus	2,5
Dobře	3,0
Nevyhověl	4,0