

**TEMATICKÉ OKRUHY PROFILUJÍCÍHO ZÁKLADU K SZZ
BAKALÁŘSKÝ SP „Strojní inženýrství“ (B0715A270013)**

SZZ se, kromě obhajoby bakalářské práce, skládá ze zkoušky z bloku odborných předmětů (tematických okruhů profilujícího základu):

Zkouška (odborná rozprava) obsahuje:

- ✓ **3 odborné okruhy - společné pro všechny specializace** (odrážejí profilující předměty společné všem specializacím studijního programu B0715A270013):
 - a) Části strojů a aplikovaná mechanika.
 - b) Materiály a strojírenské technologie.
 - c) Informatika a management
- ✓ **1 okruh podle studované specializace** (odráží profilující předměty stanovené studijním plánem příslušné specializace studijního programu B0715A270013):
 - d) Stavba energetických strojů a zařízení
 - e) Konstruování strojů a technických zařízení
 - f) Strojírenské materiály a technologie
 - g) Progresivní technologie a materiály
 - h) Strojírenská technologie – technologie obrábění
 - i) Průmyslové inženýrství a management

Poznámka:

Například student, který studoval bakalářský SP „Strojní inženýrství“ (B0715A270013), specializaci „Stavba energetických strojů a zařízení“ bude skládat SZZ z odborných předmětů:

- a) Části strojů a aplikovaná mechanika.*
- b) Materiály a strojírenské technologie.*
- c) Informatika a management*
- d) Stavba energetických strojů a zařízení*

1) Tematické okruhy profilujícího základu společné pro všechny specializace bakalářského studijního programu „Strojní inženýrství“ (B0715A270013)

a) Části strojů a aplikovaná mechanika

1. Spoje tvarem (kolíky, pera, drážkování) - charakteristika, stavební struktura, dimenzování
2. Spoje třením (nalisování, svěrné spoje, rozpěrné kroužky) - charakteristika, stavební struktura, dimenzování
3. Spoje materiálem (svary, pájené spoje, lepené spoje) - charakteristika, stavební struktura, dimenzování
4. Spoje šrouby - charakteristika, stavební struktura, dimenzování
5. Předepjaté systémy (diagram síla-deformace, pružiny, řazení pružin) - charakteristika, stavební struktura, dimenzování
6. Přenosové části (hřídele, osy, torzní hřídele) - charakteristika, stavební struktura, dimenzování
7. Uložení hřídelů (druhy ložisek) - charakteristika, stavební struktura, dimenzování
8. Spojky (typy a dělení spojek) - charakteristika, stavební struktura, dimenzování
9. Prut namáhaný na tah: dimenzování a výpočet deformace
10. Prut namáhaný na krut: definice krutu, dimenzování a stanovení úhlu zkroucení
11. Prut (nosník) namáhaný na ohyb: definice čistého ohybu, dimenzování, stanovení průhybu a úhlu natočení
12. Rovinná napjatost: definice, konstrukce Mohrovy kružnice, stanovení hlavních napětí
13. Podmínky pevnosti
14. Kombinované namáhání: ohyb – tah, tah – krut, krut – ohyb
15. Tepelné cykly ideálního a reálného plynu, účinnost cyklu.
16. Expanze plynu v dýze pro ideální plyn a páru, celkový, kritický a maximální stav stlačitelného proudění.
17. Základní zákony sdílení tepla.
18. Zákony zachování v mechanice tekutin (hmoty, hybnosti, energie, stavová rovnice).
19. Bernoulliova rovnice a její použití v mechanice tekutin (základní a zobecněný tvar).
20. Síly působící na obtékané povrchy (třecí a tlaková složka; tělesa a kanály).

b) Materiály a strojírenské technologie

1. Krystalická stavba kovů, kovová vazba, poruchy krystalické stavby kovů.
2. Slitiny železa s uhlíkem, stabilní a metastabilní rovnováha.
3. Základní druhy tepelného zpracování ocelí a jejich charakteristiky.
4. Rozdělení ocelí podle chemického složení a použití.
5. Litiny, rozdělení, význam, použití.
6. Hliník a jeho slitiny, vlastnosti, použití.
7. Měď a její slitiny, vlastnosti, použití.
8. Prášková metalurgie. Výroba prášků, zhutňování, slinování, použití výrobků.
9. Statická zkouška tahem, pracovní diagram, meze napětí - smluvní hodnoty a jejich stanovení.
10. Zkouška rázem v ohybu, přechodová teplota a vlivy na její polohu.
11. Zkoušky tvrdosti, podmínky, jejich porovnání a použití.
12. Technologie slévání - druhy slévárenských forem (včetně modelového zařízení).
13. Vliv teploty na plastické vlastnosti materiálu - tváření za tepla a za studena - charakteristické znaky těchto způsobů tváření.
14. Svařitelnost materiálu, faktory ovlivňující svařitelnost, hodnocení svařitelnosti.
15. Základní rozdělení svařovacích metod. Princip vybraných svařovacích metod (111; 131; 135; 141; 311)
16. Schéma řezného procesu obrábění, řezné podmínky, procesní prostředí
17. Základy optimalizace řezných podmínek obrábění
18. Metody obrábění
19. Základy technologie montáže
20. Základy dílenské metrologie

c) Informatika a management

1. Základní atributy podniku, organizačně-právní formy podniků, majetková a kapitálová struktura podniku – PMA, IE
2. Potenciál podniku, vliv inovací a změn, kontinuální a diskontinuální zlepšování – PMA
3. Výroba jako hlavní předmět činnosti podniku, typy výroby, produktivita, produktivita práce, normování – PMA, PI
4. Algoritmus, jeho základní vlastnosti, záznam algoritmu (slovní, grafický, programový), procedurální a objektové programování – TI
5. Jednoduché a strukturované proměnné v jazycích třetí generace – TI
6. Řídící struktury programu (sekvence, selekce, iterace, rekurse) – TI
7. Datová analýza, ER diagram, normalizace dat, jazyk SQL a jeho užití na příkladech – PPVS
8. Dynamické datové struktury seznam, fronta, graf, strom, práce s datovými strukturami – PPVS
9. Datové struktury ve strojírenství (kusovník, postup), datové atributy, algoritmy, plánování a stanovení nákladů nad těmito strukturami – PPVS
10. Víceuživatelský přístup k datům a bezpečnost dat (technická, programová a uživatelská) – PPVS
11. Štíhlá výroba, metody štíhlé výroby, druhy plýtvání – PI
12. Logistika, výrobní logistika, druhy a cíle logistiky, prostorové uspořádání, diagramy hmotných toků (I-D diagram, spaghetti diagram), kapacitní propočet – PMA, PI
13. Zlepšování pracovišť, ergonomie na pracovišti, standardizace pracoviště - 5S, technika prostředí (dosahové vzdálenosti, teplota, hluk, apod.) – PI
14. Ekonomické hodnocení projektu, kalkulace nákladů, nákladové položky – PI, IE
15. Harmonizace pomocí směrnic v oblasti technických předpisů, dva typy směrnic - KER
16. Základní principy TQM - KER
17. Systémové pojetí kvality – KER
18. Modelování a zobrazování struktur výrobků v CAD - CAE
19. Parametrické modelování - postupy, relace, hierarchie, principy, výhody/nevýhody - CAE
20. Tvorba dokumentace v CAD - 3D/2D, provazby, výrobní, montážní, projektová, koncepční - CAE

2) Tematické okruhy profilujícího základu jednotlivých specializací bakalářského studijního programu „Strojní inženýrství“ (B0715A270013)

d) Stavba energetických strojů a zařízení

1. První zákon termodynamiky pro termodynamickou soustavu a pro kontrolní objem. Základní termodynamické veličiny: vnitřní energie, entalpie, práce, teplo, molární jednotky. Základní zákony ideálního plynu, rovnice stavu ideálního plynu. Molární a individuální plynová konstanta. Tepelná kapacita ideálního plynu. Poissonova konstanta, Mayerův vztah. Druhý zákon termodynamiky.
2. Základní vratné změny ideálního plynu. Tepelné oběhy, termická účinnost. Carnotův oběh přímý a obrácený, Carnotův princip a redukované teplo, Clausiův integrál, entropie. Tepelný diagram, základní vratné změny ideálního plynu v tepelném diagramu.
3. Porovnávací pracovní oběhy s ideálním plynem: Ottův, Diesselův. Braytonův. Vícestupňová komprese, optimální dělicí tlak.
4. Reálné tekutiny: Van der Waalsova rovnice stavu, termodynamická plocha, tepelný diagram vodní páry, $h - s$ a $p - h$ diagram vodní páry. Termodynamické veličiny mokré páry. Clapeyronova – Clausiova rovnice, anomálie vody, škrcení, směšování.
5. Termodynamika proudícího ideálního plynu: rovnice kontinuity, výtoková rychlost z dýzy zúžené a rozšířené, Hugoniotův teorém, hmotnostní průtok, aerodynamický ohřev. Termodynamika proudícího reálného plynu.
6. Oběhy reálného plynu přímé a obrácené: Clausiův - Rankinův, zvyšování jeho účinnosti, chladicí oběh, tepelné čerpadlo.
7. Směs ideálních plynů. Daltonův zákon. Míchání plynů. Vlhký vzduch: vlhkost absolutní, relativní a měrná, plynová konstanta, tepelná kapacita, entalpie.
8. Sdílení tepla vedením: Biotův Fourierův zákon, jednodimenzionální vedení tepla v rovinné a válcové stěně. Nestacionární vedení tepla, rovnice Fourierova Kirchhoffova, nestacionární vedení v desce.
9. Konvektivní sdílení tepla: Newtonův zákon, podobnost v konvektivním sdílení tepla, kritériální rovnice, přirozená konvekce v neomezeném a omezeném prostoru, nucená konvekce. Výměníky tepla, střední logaritmický teplotní spád.
10. Přenos tepla sáláním: základní zákony, výměna tepla sáláním mezi dvěma nekonečnými vzájemně rovnoběžnými deskami, stínění.
11. Základní vlastnosti tekutin (hustota, vazkost, stlačitelnost, hypotéza o kontinuitě).
12. Statika tekutin (povrchové napětí, Eulerova rovnice, stabilita plovoucích těles)
13. Laminární a turbulentní proudění v trubici kruhového průřezu (profily rychlosti a třecí ztráty).
14. Proudové stroje (věta o změně toku hybnosti).
15. Úloha stlačitelnosti v dynamice tekutin (rázové vlny).
16. Turbulentní proudění (vlastnosti, možnosti matematického modelování).
17. Praktické řešení úloh z mechaniky tekutin (fyzikální modelování, matematické modelování).
18. Energetická rovnice, její zjednodušení na Fourier-Kirchhoffovu, molekulární a turbulentní disipace.
19. Tepelný tok podle Biot-Fourierova a Newtonova vztahu, podmínky jednoznačnosti diferen. rovnic.
20. Anal. řešení nestacionárního vedení tepla při aperiodickém a periodickém průběhu

teplot.

21. Numerické řešení nestacionárního vedení tepla síťovou metodou, explicitní, implicitní, smíšenou.
22. Termodynamický cyklus parní turbíny, způsoby zvyšování účinnosti a jejich vliv na termodynamický cyklus, dochlazování spalin.
23. Kombinovaná výroba elektřiny a tepla, cyklus s protitlakou a odběrovou turbínou.
24. Chladicí parní oběh a jeho varianty, jednostupňový sorpční oběh.

e) Konstruování strojů a technických zařízení

1. Soustruhy a soustružnické stroje
2. Vrtačky a vyvrtávačky
3. Frézky a brusky
4. Obráběcí centra
5. Automatizace mezioperačních prací na OS
6. Lisy (hydraulické, mechanické)
7. Buchary
8. Válcovací stolice
9. Celková tuhost tvářecího stroje
10. Energetická bilance pracovního cyklu tvářecího stroje a jeho technologická účinnost
11. Členění automobilů dle účelu a dle koncepce karosérie
12. Druhy pohonu vozidel, motory
13. Koncepce pohonu, komponenty toku výkonu z motoru na kola (spojky, ...)
14. Podvozky (zavěšení kol, odpružení, řízení, brzdy)
15. Karosérie, ergonomie, bezpečnost
16. Dělení kolejových vozidel dle způsobu využití (Železniční, MHD, speciální....)
17. Dělení hnacích kolejových vozidel dle prvotního zdroje energie
18. Druhy přenosu výkonu u kolejových hnacích vozidel
19. Rozchody, napájecí systémy a základní rozměry kolejových vozidel
20. Způsoby přenosu podélných a příčných sil u kolejových vozidel (mezi skříní a podvozkem)

f) Strojírenské materiály a technologie

1. Struktura atomu, periodicitu vlastností. Ionty. Typy vazeb.
2. Plasty - rozdělení, technologie výroby plastů, vlastnosti
3. Pružná a plastická deformace, mechanismus vzniku
4. Tuhé roztoky, binární diagramy, aplikace v praxi
5. Základy chemicko-tepelného zpracování ocelí
6. Druhy zpevnění materiálu – princip, aplikace v praxi
7. Degradace materiálu – únava materiálu, tečení materiálu
8. Korozní vlastnosti, antikorozní materiály
9. Slitiny niklu, titanu, zinku, hořčíku
10. Vysokopevné materiály, princip, aplikace v praxi
11. Kompozitní materiály, rozdělení, vlastnosti, využití v praxi
12. Depozice tenkých vrstev, vlastnosti tenkých vrstev, možnosti analýz
13. Základní rozdělení NDT testů, využití v praxi pro jednotlivé materiály a druhy vad
14. Výroba surového železa, oceli, litiny
15. Nejdůležitější tvářecí pochody - kování, válcování, ohýbání, tažení, protlačování
16. Termomechanické zpracování, rozdíl mezi materiály S 355 MC a S 355 NL, aplikace v praxi
17. Tuhnutí a chladnutí odlitků-smršťování při tuhnutí, nálitkování
18. Svařování pod tavidlem. Elektrostruskové svařování. Svařování v ochranných atmosférách
19. Pájení, rozdělení, princip, vlastnosti
20. Plazmové svařování, tepelné řezání

g) Progresivní technologie a materiály

Garantující katedra KMM:

1. Uhlík – alotropie uhlíku (krystalografické modifikace) jejich struktura a vlastnosti, sloučeniny uhlíku
2. Keramické materiály – výroba, vlastnosti, použití
3. Plasty - rozdělení, technologie výroby plastů, vlastnosti
4. Pružná a plastická deformace, mechanismus vzniku
5. Tuhé roztoky, binární diagramy, aplikace v praxi
6. Základy chemicko-tepelného zpracování ocelí
7. Druhy zpevnění materiálu – princip, aplikace v praxi
8. Degradace materiálu – tečení materiálu
9. Korozní procesy, antikorozní materiály
10. Slitiny niklu, titanu, zinku, hořčíku
11. Vysokopevné materiály, princip, aplikace v praxi
12. Kompozitní materiály, rozdělení, vlastnosti, využití v praxi
13. Depozice tenkých vrstev, vlastnosti tenkých vrstev, možnosti analýz
14. Základní rozdělení NDT testů, využití v praxi pro jednotlivé materiály a druhy vad
15. Výroba surového železa, oceli, litiny
16. Mechanika plastického přetvoření, tvářecí faktory. Oktaedrické napětí, intenzita napětí.
17. Nejdůležitější tvářecí pochody - kování, válcování, ohýbání, tažení, protlačování
18. Termomechanické zpracování, rozdíl mezi materiály S 355 MC a S 355 NL, aplikace v praxi
19. Krystalizace a tuhnutí odlitku, termodynamické podmínky krystalizace
20. Tuhnutí a chladnutí odlitků-smršťování při tuhnutí, nálitkování
21. Svařování pod tavidlem. Elektrostruskové svařování. Svařování v ochr. atmosférách
22. Pájení, rozdělení, princip, vlastnosti
23. Plazmové svařování, tepelné řezání
24. Metalografické sledování struktur, příprava vzorků, techniky světelné mikroskopie
25. Základy optické mikroskopie

Garantující katedra KTO:

1. Základy teorie obrábění - geometrie břitu, tvorba třísky, obrobitelnost materiálů, opotřebení a trvanlivost břitu.
2. Metody obrábění rotačních ploch: soustružení - nástroje, stroje, přesnost a jakost, vrtání a vyvrtávání - nástroje, stroje, přesnost a jakost.
3. Metody obrábění rovinných ploch: frézování - nástroje, stroje, přesnost a jakost, obrážení- nástroje, stroje, přesnost a jakost, protahování a protlačování - nástroje, stroje, přesnost a jakost.
4. Dokončovací metody obrábění - broušení, honování, superfinišování, lapování, nástroje, stroje, jakost, přesnost
5. Nekonenční metody obrábění - princip a aplikace jednotlivých metod
6. Základy montáže ve strojírenství.
7. Unifikace, typizace, simplifikace, normalizace, dědičnost konstrukce, typová a skupinová technologie, typový technologický postup, výběr představitelů, nové metody v technologické přípravě výroby (CAD/CAM)
8. Účel a význam výrobních postupů, požadavky kladené na postupy, výchozí podklady pro navrhování výrobních postupů, popis práce ve výrobních postupech.
9. Současné způsoby dokladování kvality výrobků a služeb
10. Standardy pro výstavbu systému řízení kvality
11. Procesní řízení kvality a náležitosti procesu
12. Nástroje řízení kvality
13. Kódy používané v NC technice, ISO a EIA kód, ASCII kód
14. Výhody a nevýhody automatického programování
15. Základní metody měření rozměrů v technice
16. Měření délek, komparační měření
17. Měření úhlů, chyby měření
18. Měření drsnosti povrchu

h) Strojírenská technologie - technologie obrábění

1. Základy teorie obrábění - geometrie břitu, tvorba třísky, obrobitelnost materiálů, opotřebení a trvanlivost břitu.
2. Metody obrábění rotačních ploch: soustružení - nástroje, stroje, přesnost a jakost, vrtání a vyvrtávání - nástroje, stroje, přesnost a jakost.
3. Metody obrábění rovinných ploch: frézování - nástroje, stroje, přesnost a jakost, obrážení- nástroje, stroje, přesnost a jakost, protahování a protlačování - nástroje, stroje, přesnost a jakost.
4. Dokončovací metody obrábění - broušení, honování, superfinišování, lapování, nástroje, stroje, jakost, přesnost
5. Nekonenční metody obrábění - princip a aplikace jednotlivých metod
6. Základy montáže ve strojírenství.
7. Unifikace, typizace, simplifikace, normalizace, dědičnost konstrukce, typová a skupinová technologie, typový technologický postup, výběr představitelů, nové metody v technologické přípravě výroby (CAD/CAM)
8. Účel a význam výrobních postupů, požadavky kladené na postupy, výchozí podklady pro navrhování výrobních postupů, popis práce ve výrobních postupech.
9. Současné způsoby dokladování kvality výrobků a služeb
10. Standardy pro výstavbu systému řízení kvality
11. Procesní řízení kvality a náležitosti procesu
12. Nástroje řízení kvality
13. Kódy používané v NC technice, ISO a EIA kód, ASCII kód
14. Výhody a nevýhody automatického programování
15. Základní metody měření rozměrů v technice
16. Měření délek, komparační měření
17. Měření úhlů, chyby měření
18. Měření drsnosti povrchu

i) Průmyslové inženýrství a management

1. Kalkulace na bázi úplných nákladů, princip, metody - PNS
2. Kalkulace na bázi neúplných nákladů, princip, metody - PNS
3. Procesní kalkulace – metoda ABC, metoda PKR – PNS
4. Ekonomická analýza nákladů (ekonomicko-statistická analýza, ekonometrická analýza) - PNS
5. Mzdový systém podniku, normování práce – IE
6. Financování podniku, charakteristika finančních zdrojů – IE
7. Produkt, životní cyklus produktu – IE
8. Zásobování ve výrobních podnicích, řízení a optimalizace zásob. - IE
9. Základy montáže ve strojírenství - PVP
10. Unifikace, typizace, simplifikace, normalizace, dědičnost konstrukce, typová a skupinová technologie, typový technologický postup, výběr představitelů, nové metody v technologické přípravě výroby (CAD/CAM) - PVP
11. Účel a význam výrobních postupů, požadavky kladené na postupy, výchozí podklady pro navrhování výrobních postupů, popis práce ve výrobních postupech - PVP
12. Charakteristika podnikového informačního systému. Základní funkční oblasti a podnikové procesy podporované SW aplikacemi. Dostupné přehledy SW aplikací podnikových IS a jejich dodavatelů - PIS
13. Hlavní data a metody využívané v rámci podnikových informačních systémů - PIS
14. Projekt implementace podnikového informačního systému. Organizace projektu, průběh výběru a následného zavedení IS do podniku. Možné způsoby zavedení a využívání informačního systému do podniku - PIS
15. Trendy v oblasti podnikových informačních systémů v podmínkách digitální transformace a průmyslu 4.0 - PIS
16. Textový editor - styly, stavební blok, oddíly, reference (obsah, citace, rejstříky, atd.), hromadná korespondence (slučovací pole - pravidla, atd.), ovládací prvky – PVT2
17. Tabulkový procesor - vlastní a podmíněné formátování buněk, prostorový odkaz, styl tabulky, import dat – PVT2
18. Tabulkový procesor - funkce (matematické, statistické, vyhledávací, atd.), kontingenční tabulka, graf – PVT2
19. Výnosy, náklady, výsledek hospodaření. Klasifikace nákladů. Analýza bodu zvratu – PMA, IE