TÉMATICKÉ OKRUHY KE STÁTNÍM ZÁVĚREČNÝM ZKOUŠKÁM BAKALÁŘSKÉHO STUDIA

PRO STUDENTY ČVUT V PRAZE FAKULTY DOPRAVNÍ
SE ZAHÁJENÍM STUDIA V AKADEMICKÉM ROCE 2021–2022 A POZDĚJI

SPECIALIZACE: DOS – DOPRAVNÍ SYSTÉMY A TECHNIKA

(STUDIJNÍ PROGRAM: B1041A040001 – TECHNIKA A TECHNOLOGIE V DOPRAVĚ A SPOJÍCH)

(verze platná od 1. 1. 2024)

I. POVINNÝ TEMATICKÝ OKRUH TECHNIKA A TECHNOLOGIE V DOPRAVĚ A SPOJÍCH

1) Teorie grafů a její aplikace v dopravě

1. Významné pojmy teorie grafů: definice a klasifikace grafů, způsoby reprezentace grafů, typy souvislostí grafů, speciální typy grafů, definice a vlastnosti grafů typů strom a kostra, algoritmy pro vyhledání minimálních/maximálních koster v grafech

2. Významné cesty na grafech: algoritmy včetně rekonstrukčních fází pro nalezení minimálních/nejkratších cest, maximálních drah, cest s maximální kapacitou, nejspolehlivějších cest

3. Významné cesty na grafech II: Floydův algoritmus pro tvorbu matice vzdáleností, Floydův algoritmus pro tvorbu matice maximálních propustností včetně rekonstrukčních fází

4. Dopravní obsluha vrcholů a hran sítě: algoritmy pro řešení úlohy obchodního cestujícího (TSP), okružních jízd (VRP) a úlohy čínského pošťáka (CPP), příklady optimalizačních úloh z reálné dopravní praxe

5. Toky na dopravních sítích: základní pojmy, dopravní síť a její vlastnosti, algoritmy pro vyhledání maximálního toku v rovinné síti, v prostorové síti a v intervalově ohodnocené síti

2) Základy dopravního inženýrství a modely dopravy a dopravní excesy

1. Územní plánování: základní pojmy, nástroje územního plánování v ČR, vznik a rozvoj měst, suburbanizace a reurbanizace. Způsoby vedení dopravy v území, zbytná doprava. Základní druhy dopravy a jejich charakteristiky, hlavní výhody a nevýhody

2. Dopravní proud: základní dopravně inženýrské charakteristiky (intenzita, hustota, rychlost, kapacita), jejich definice, jednotky, variace dopravy, fundamentální diagramy, vliv UKD na bezpečnost silničního provozu. Dopravní průzkumy (účel, typy, měřené veličiny a způsoby jejich měření), CSD. Dynamika jízdy vozidla (akcelerace, decelerace, brzdné dráhy, prostor na manévrování, kritická oblast). Čtyřfázová prognóza dopravy. Modelování dopravy a simulace reálných dějů v dopravě. Způsob využití a příklady mikro a makrosimulačních nástrojů v praxi. Simulace reálných dopravních dějů se zohledněním na bezpečnost silničního provozu

3. Pozemní komunikace: jejich rozdělení, základní charakteristiky, příčný řez silnice a dálnice, místní komunikace (základní skladební prvky, jejich rozměry, kategorie). Doprava v klidu. Křižovatky – rozdělení, základní typy úrovňových křižovatek. Prvky pro slabozraké a nevidomé, zásady jejich použití u dopravních staveb. Dopravní značky podle vyhlášky č. 294/2015 Sb., rozdělení a správné užití dopravního značení při navrhování pozemních komunikací. Zimní údržba. Definice a příklady z praxe

4. Veřejná hromadná doprava: základní módy (silné a slabé stránky). Základní pojmy (hybnost,

propustnost, interval linkový a traťový, jízdní, cestovní doba a oběžná doba, obsazenost, obsaditelnost). Preference VHD, princip integrovaného dopravního systému a oblasti integrace, řešení zastávek VHD

5. Železnice: tranzitní koridory a základní charakteristiky, příčný řez jedno a dvoukolejné trati (popis jednotlivých částí, základní kóty), průjezdný průřez, kombinovaná doprava

6. Doprava a životní prostředí: základní negativní vlivy dopravy a jejich charakteristiky, způsoby eliminace negativních vlivů

7. Bezpečnost dopravy: dopravní nehoda (definice, záznam o nehodách, lokalizační metody, definice typů dopravních nehod, kolizní diagram a tabulka, zpracování dat). Strategie BESIP, Vize 0. Faktory ovlivňující vznik dopravních nehod. Výpočet relativní nehodovosti, integrální ukazatel, RSI index, celospolečenské ztráty. Bezpečnostní audit, bezpečnostní inspekce, metoda sledování dopravních konfliktů

3) Úvod do dopravních prostředků

1. Dopravní prostředky: rozdělení, historie různých druhů dopravy. Princip pohybu dopravních prostředků dle prostředí. Silniční dopravní prostředky – konstrukce karoserií, řízení

2. Pohonné jednotky dopravních prostředků: rozdělení, transformace energie, výskyt v dopravních prostředcích dle typu. Konstrukce a principy činnosti. Přenos výkonu na kola automobilu – spojky, kloubové hřídele, diferenciály (konstrukce a principy činnosti)

3. Vzdušné dopravní prostředky: konstrukce, pohony. Bezpečnost letecké dopravy (přístupy, nehody x incidenty), Swiss cheese model, SHELL model

4. Plavidla: rozdělení, konstrukce, pohony. Bezpečnost vnitrozemské vodní plavby (legislativa, činnost Státní plavební správy)

5. Drážní dopravní prostředky: rozdělení, konstrukce hnacích vozidel. Dvojkolí v koleji, ložiska

6. Manipulační technika: rozdělení, konstrukce

4) Úvod do inteligentních dopravních systémů

1. Dopravní telematika: účel, definice, přínosy, princip telematických systému, hierarchická struktura telematických systémů

2. Dopravní parametry: intenzita, hustota, rychlost, časová mezera, jízdní doba – jejich význam a smysl parametrů, vztahy mezi jednotlivými parametry, základní způsoby měření parametrů

3. Dopravní detektory a aktory: základní princip, příklady dopravních detektorů a jejich principu, smyslu využití a měřených veličin, příklady dopravních aktorů a jejich principu a smyslu využití

4. Dopravní telematické systémy na národní a městské úrovni: příklady systémů a jejich principy

5. Dopravní data a proces jejich zpracování: fáze postupu zpracování dat včetně jejich vysvětlení

6. Koncept Smart City: definice, princip, základní pilíře

5) Základy letecké dopravy

1. Vysvětlete podstatu umožňující let letadla v atmosféře, tedy síly působící na letadlo a vznik vztlaku. Jak se tyto mění při rozdílných letadlech a při měnících se atmosférických podmínkách?

2. Popište vhodné typy konstrukce pro civilní dopravní letadla a typy jejich pohonných jednotek a zdůvodněte. Jakým způsobem probíhal jejich vývoj a proč?

3. Jaké jsou základní prvky letišť z provozu a návrhu? K čemu slouží? Jakým způsobem se mohou odlišovat dráhy (RWY)?

4. Vysvětlete, co vše je zahrnuto v uspořádání letového provozu? K čemu slouží jednotlivé dílčí prvky?

5. Vyjmenujte alespoň tři navigační systémy v letectví a popište jejich funkci. Jak se liší pozemní, palubní a vesmírné navigační systémy?

6. Vysvětlete podstatu odlišnosti bezpilotních systémů oproti letadlům s pilotem na palubě a zdůvodněte proč je složité jejich začlenění do vzdušného prostoru.

II. POVINNÝ TEMATICKÝ OKRUH DOPRAVNÍ SYSTÉMY A TECHNIKA

(student si z povinných předmětů „Provoz a infrastruktura kolejové dopravy", „Provoz na pozemních komunikacích", „Konstrukce, mechanika a dynamika dopravních prostředků", zvolí jeden odborný předmět ústní části SZZ jako povinný v závislosti na svém zaměření)

A. PROVOZ A INFRASTRUKTURA KOLEJOVÉ DOPRAVY

1. Rozdělení drážní a kolejové dopravy, výhody a nevýhody kolejové dopravy.
2. Geometrické parametry železniční koleje – rozchod koleje, převýšení (druhy, odvození teoretického převýšení), nedostatek převýšení, přebytek převýšení; min. poloměr směrového oblouku.
3. Geometrické parametry železniční koleje – přechodnice a vzestupnice (základní druhy, stanovení jejich nejmenší délky); mezipřímá; výškové řešení koleje, niveleta koleje.
4. Směrový oblouk bez přechodnic (odvození vztahů mezi jeho základními parametry). Směrový oblouk se symetrickými přechodnicemi s lineárním nárůstem křivosti (schématický nákres, základní parametry, vytyčovací prvky).
5. Odporové síly působící na jedoucí železniční vozidlo – celkový a měrný odpor, druhy odporů a způsob určení jejich velikosti. Adheze. Rozvinutí trasy v horském terénu – základní možnosti.
6. Konstrukce železniční koleje– rozdělení na žel. svršek a spodek. Železniční spodek – části žel. spodku, šířka a sklon pláně tělesa žel. spodku, zemní pláň a subpláň, odvodnění žel. koleje, stavby žel. spodku – druhy a základní terminologie.
7. Železniční svršek s kolejovým ložem – kolejnice, příčné pražce, upevnění kolejnice ke kolejové podpoře (základní rozdělení), sestavy žel. svršku, kolejové lože; spojování kolejnic, bezstyková kolej (definice, důvody zřizování, odvození velikosti vnitřní osové síly v kolejnici bezstykové koleje a co z ní vyplývá).
8. Výhybky a výhybkové konstrukce – druhy, značení, základní konstrukční součásti jednoduché výhybky, zjednodušený kolejový plán a vytyčovací schéma, křižovatková výhybka a křižovatka, jednoduché a dvojité kolejové spojky, námezník.
9. Prostorové uspořádání železničních tratí – průjezdný průřez (značení, význam) a volný postranní prostor, volný schůdný a manipulační prostor, osová vzdálenost kolejí v širé trati.
10. Dopravny a přepravní stanoviště – definice, druhy kolejí a jejich číslování, výpravní budovy, přednádraží, nástupiště (druhy; výška, šířka, délka; konstrukční typy), uspořádání nástupišť ve stanici, zařízení pro nákladní přepravu (rampy, volná skládka), nákladový obvod stanice, osové vzdálenosti kolejí v dopravnách s kolejovým rozvětvením; výhybny, odbočky, zastávky, nákladiště.
11. Železniční stanice – druhy, dopravní schéma mezilehlé stanice.

12. Železniční síť a kategorie tratí – kategorizace žel. tratí podle českého zákona o dráhách, charakteristika žel. sítě ČR, traťová třída zatížení, elektrická trakce, TEN-T a nákladní žel. koridory, vysokorychlostní tratě (Rychlá spojení).
13. Vzorový příčný řez jednokolejnou železniční tratí.
14. Základní typy 2D výkresů používaných v projektové dokumentaci liniových dopravních staveb, které slouží pro zobrazení jejich průchodu terénem (3D prostorem). Vrstevnice.

B. PROVOZ NA POZEMNÍCH KOMUNIKACÍCH

1. Rozdělení pozemních komunikací dle zákona 13/1997Sb, charakteristiky jednotlivých typů PK.
2. Silnice a dálnice – základní dělení podle dopravního významu, přístup a připojení, počet jízdních pruhů, návrhové rychlosti, sklony.
3. Základní princip silnic s uspořádáním 2 + 1. Různé způsoby oddělení protisměrných jízdních pruhů u silnic s uspořádáním 2 + 1.
4. Funkční skupiny místních komunikací podle urbanisticko-dopravní funkce.
5. Vlastníci dálnic, silnic, místních a účelových komunikací a příslušné provádějící organizace.
6. Kategorijní znak – charakteristika, kritéria pro jeho stanovení.
7. Přechodnice – geometrická definice, rovnice základního parametru klotoidy, významy přechodnice. Základní typy klopení a minimální délka přechodnice.
8. Schémata způsobů klopení jízdních pásů 1-pruhových, 2-pruhových a 3-pruhových silnic a 4 a vícepruhových silnic a dálnic.
9. Dvě základní stavební části tělesa pozemní komunikace (včetně jejich podskupin).
10. Odvodňovací zařízení – krytá a otevřená.
11. Význam a princip únikových zón.
12. Typy zajišťovaných rozhledů na pozemních komunikacích a kde je nutné je zajistit.
13. Základní dělení křižovatek (včetně všech podskupin). Dělení okružních křižovatek.
14. Stupeň motorizace a stupeň automobilizace.

C. KONSTRUKCE, MECHANIKA A DYNAMIKA DOPRAVNÍCH PROSTŘEDKŮ

1. Tah/tlak přímého nosníku. Staticky neurčitý tah/tlak. Vliv teploty na deformaci a napětí při tahu/tlaku. Deformační energie při tahu/tlaku.
2. Ohyb přímého nosníku. Průběh napětí v průřezu namáhaném na ohyb. Deformační energie při ohybu.
3. Návrh průřezu nosníku namáhaných ohybem. Jádro průřezu.
4. Řešení staticky neurčitých úloh. Metody řešení staticky neurčitých úloh při základních typech namáhání.
5. Řešení průhybové čáry nosníku namáhaného ohybem. Metoda přímé integrace rovnice ohybové čáry nosníku. Metoda fiktivního nosníku.
6. Průběhy vnitřních sil (M,N,T) u přímých nosníků (vč. staticky neurčitých) a zatížených na ohyb: metody řešení (metoda řezu, Schwedlerovy věty. Určení maxima ohybového momentu. Dimenzování na ohyb.

7. **Nosník namáhaný smykem. Tečné napětí při smyku. Návrh a posouzení spojovacích prostředků a spojů.**
8. **Stabilita tlačených přímých prutů. Eulerovo a Tetmajerovo řešení. Kritická (mezní) síla. Štíhlost prutu, závislost kritického napětí a štíhlosti. Dimenzování na vzpěr.**
9. **Kombinované namáhání (tah/tlak, ohyb, smyk (krut) a jejich kombinace, prostorový (šikmý) ohyb. Průběh napětí v průřezu. Výpočet napětí při kombinovaném namáhání.**
10. **Nosník na pružném podkladě.**
11. **Vliv teploty na napjatost a deformaci nosníku při všech typech namáhání. Řešení staticky neurčitých prutů zatížených teplotou.**

III. VOLITELNÝ TEMATICKÝ OKRUH
(student si volí jeden z uvedených volitelných tematických okruhů)

A. NEHODY A MĚŘENÍ V DOPRAVĚ

1. Soudní znalectví s ohledem na dopravu, nehodovost a její parametrizace.
2. Dokumentace silničních nehod a dokumentační technika, zapisovače údajů o nehodě – EDR systémy.
3. Metody analýzy silničních nehod (fáze nehodového děje, grafické metody), reakční doba.
4. Simulační programy pro analýzu silničních nehod, nehody se zranitelnými účastníky silničního provozu.
5. Bezpečnost silnic – preventivní opatření, zádržná zařízení, únikové zóny.
6. Nehody železniční, vodní a letecké, nehodovost na železničních přejezdech.
7. Prevence nehod – dopravní výchova, osvěta, represe.
8. Geodetická měření – princip, zaměřování, vytyčování, zpracování dat, chyby měření.
9. Úlohy lokalizace, navigace a globální navigační satelitní systémy (GNSS).
10. Laserové skenování (terestrické, mobilní, UAV).
11. Technická fotografie a fotogrammetrie.
12. Dynamická měření vozidel – metody, možnosti, snímače, crashtesty, biomechanika.
13. Jasová analýza, infračervená termografie, viditelnost v analýze nehod.
14. Vysokorychlostní kamery, radarová měření, měření hluku, adheze a měření protismykových vlastností vozovky.

B. KONSTRUKCE A PASIVNÍ BEZPEČNOST VOZIDEL

1. Charakteristika částí dopravního prostředku – nosné a konstrukční části, pohonné ústrojí, hybridní pohony a jejich typy, systém směrového vedení dopravního prostředku, další části DP.
2. Vliv dopravního prostředku na životní prostředí, emise a energie v dopravě, dopravní prostředky a ekologie. WTW a WTT analýzy.
3. Elektromotor – princip činnosti, typy elektromotorů, a vlastnosti jejich charakteristiky.
4. Spalovací motor – princip činnosti, typy spalovacích motorů, tvorba palivové směsi, přeplňování motorů, otáčkové charakteristiky spalovacího motoru, p-V diagram, výkon a točivý moment motoru.
5. Konstrukční části pohonného ústrojů, jejich funkce, typy a princip činnosti (spojky, hydrodynamický měnič točivého momentu, převodovky, diferenciál, klouby a hřídele diferenciál, kola).
6. Systémy brzdění a směrového vedení vozidel a jejich vlastnosti (typy brzd dle konstrukce, převodky řízení, geometrie zavěšení kol, Ackermannovo pravidlo).
7. Systémy zavěšení kol, nápravy, pérování vozidel, typy pružin a tlumičů, charakteristika pružiny, charakteristika tlumiče.
8. Definice aktivní, pasivní a integrované bezpečnosti, přístupy k řešení bezpečnosti v dopravě, hodnocení dopravních nehod, vliv statistiky dopravní nehodovosti na pasivní bezpečnost.
9. Charakteristika přídě vozidla z hlediska nárazu, koeficient restituce, deformační síla, struktura karoserie a její vlastnosti z hlediska pasivní bezpečnosti, deformační zóny.

10. Legislativní a nelegislativní zkoušky pasivní bezpečnosti vozidel, typy zkoušek, měřící metody a postupy při zkouškách pasivní bezpečnosti, zkušební figuríny, makety.
11. Matematické modelování v oblasti pasivní bezpečnosti.
12. Mechanismy poranění a jejich hodnocení, vznik poranění při nárazu vozidla, biomechanická kritéria poranění, metodika AIS.
13. Zádržné systémy a jejich funkce, princip ochrany cestujících při nárazu, výčnělky na vozidle a v interiéru, systémy ponehodové bezpečnosti vozidel a jejich funkce, eCall.
14. Vnější bezpečnost vozidel, ochrana nechráněných účastníků provozu, ochrana jezdce (cyklisty, motocyklisty) při nárazu, problematika dopravních nehod motocyklů.

C. DYNAMIKA VOZIDEL

1. Jízdní odpory, jejich závislost na rychlosti vozidla, výkon potřebný pro překonání jízdních odporů, princip dimenzování pohonu vozidla a velikost hnací síly na kolech.
2. Brzdění vozidla – způsoby brzdění, reakce na kolech při brzdění, brzdná dráha a její ovlivnění, průběh dráhy, rychlosti a zrychlení v závislosti na čase během brzdění.
3. Kontakt pneumatika – vozovka, Kammova kružnice, adhezní síla, skluz, skluzová charakteristika, tuhost pneumatiky.
4. Příčná dynamika, statická a dynamická řiditelnost, jednostopý model vozidla, statický zisk, koeficient stability „K", přetáčivost a nedotáčivost vozidla.
5. Svislá dynamika – úloha pérování vozidla, jednohmotový a dvouhmotový model, pohyb karoserie, vliv vlastní frekvence.
6. Dynamika jednostopých vozidel –specifika JMV oproti automobilům, hmotnostní a geometrické charakteristiky JMV, gyroskopický moment, stabilita JMV, problematika příčné dynamiky JMV (jízdní styly).
7. Asistenční systémy v oblasti jízdní dynamiky vozidel, jejich konstrukce, princip činnosti a vliv na jízdní vlastnosti vozidla (ABS, ARS, ESP).
8. Tření: smykové v klidu a za pohybu, valivé, čepové a pásové.
9. Hmotné momenty setrvačnosti. Definice. Princip výpočtu pro jednoduchá hmotná tělesa.
10. Kinematika a dynamika hmotného bodu a soustavy hmotných bodů. Zákon zachování hybnosti. Zákon zachování energie.
11. Princip sestavování pohybových rovnic jednoduchých soustav. Řešení pohybových rovnic. Statické a dynamické vyvažování.
12. Kmitání soustav s jedním stupněm volnosti – kmitání vynucené netlumené, rezonance. Definice. Pohybová rovnice. Řešení.
13. Kmitání soustav s jedním stupněm volnosti – kmitání vynucené tlumené. Řešení v oblasti ustálených kmitů. Amplitudová charakteristika. Dynamický součinitel.
14. Teorie přímého rázu: ideálně pružný, pružně-plastický a plastický ráz.
15. Kmitání soustav s dvěma stupni volnosti – volné kmitání. Definice. Soustava pohybových rovnic. Řešení v uzavřeném tvaru.
16. Kmitání soustav s dvěma stupni volnosti – vynucené kmitání netlumené. Definice. Soustava pohybových rovnic. Princip řešení. Antirezonance. Principy numerického řešení.

D. PROJEKTOVÁNÍ MÍSTNÍCH KOMUNIKACÍ A MODELOVÁNÍ DOPRAVY

1. Skladebné prvky místních komunikací dle ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací.
2. Doprava v území, způsoby řešení. Koncepce dopravy jako podklad pro ÚP (generely, plány udržitelné mobility).
3. Úrovňové křižovatky, rozdělení, zásady projektování různých typů úrovňových křižovatek. Okružní křižovatky, zásady návrhu, projekční prvky.
4. Světelné signalizační zařízení (zásady zřizování SSZ, saturovaný tok, fáze, efektivní doba zelené, ztrátový čas).
5. Obecné zásady zklidňování dopravy, rozdělení, typy opatření.
6. Vodorovné a svislé dopravní značení, rozdělení, umisťování.
7. Zásady projektování prvků pro pěší a cyklistickou dopravu (prvky pro ochranu chodců, rozdělení cyklistických komunikací a jejich návrhové prvky). Stavební úpravy pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace.
8. Základní projekční prvky zastávek a stanic veřejné hromadné dopravy.
9. Doprava v klidu (typy jednotlivých stání, orientační rozměry, stanovení počtu parkovacích a odstavných stání).
10. Indukce dopravy, řízení, organizace a regulace dopravy.
11. Obecné parametry inženýrských sítí ve vztahu k návrhu prostoru místní komunikace.
12. Základní způsoby sběru dat v silniční dopravě. Popis fungování automatických systémů sčítání dopravy. Princip realizace krátkodobých průzkumů v souladu s legislativou ČR.
13. Způsoby stanovení prognózy dopravy.
14. Příprava sběru dat a způsoby vyhodnocení. Princip a způsoby realizace oblastních/směrových průzkumů. Průzkumy ve veřejné hromadné dopravě.

E. PROJEKTOVÁNÍ A STAVBA POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

1. Druhy směrových oblouků – názvy, vlastnosti, základní parametry (R, A).
2. Schémata průběhů křivostí u jednotlivých druhů směrových oblouků.
3. Točky – typy oblouků v točce a vztah mezi jejich poloměry, rozdělení toček.
4. Typy úrovňových křižovatek – název a příklad náčrtu (podle polohy paprsků). Úseky odbočovacích a připojovacích pruhů – názvy a označení.
5. Kritéria použití neřízené / řízené křižovatky a řízené / mimoúrovňové křižovatky. Úhel křížení paprsků úrovňových křižovatek (rozsah a důvod omezení) a schéma úprav šikmých průsečných křižovatek.
6. "Kanalizace křižovatky" - definice, prvky pro její provedení a forma jejího provedení. Dělení dopravních ostrůvků podle účelu a podle tvaru, jejich základní funkce. Náčrt principu šrafování dopravních stínů (trojúhelníkový, mezi protisměrnými a stejnosměrnými proudy).
7. Typy okružních křižovatek (OK) podle funkčních vlastností a velikosti. Přínosy a výhody OK z dopravního hlediska, popis a schéma správné polohy paprsků, možnosti zvýšení kapacity.
8. Jednopruhové okružní křižovatky (JOK) a miniokružní křižovatky (MOK) - základní charakteristiky, podmínky použití v intravilánu, prvky zajištění průjezdu rozměrných vozidel a jejich hlavní charakteristiky.

9. Turbookružní křižovatky (TOK) - vlivy na typ a velikost TOK, podmínka správného fungování. Základní návrhové prvky, názvy základních typů 3-paprskových a 4-paprskových TOK.
10. Mimoúrovňové křižovatky – 1-větvová a kosodélná, 3-paprsková, 4-paprskové s vratnými rampami a křižnými body a útvarové - rozdělení, názvy, náčrty a typické situace jejich použití, vliv intenzit, výhody a nevýhody.
11. Typy ramp mimoúrovňových křižovatek – dělení (názvy, rozsah rychlostí a příklad náčrtu).
12. Přínos, uspořádání a schéma kolektorových pásů. Průpletové úseky – princip, přínos a uplatnění.
13. Druhy silničních zdí a jejich základní funkce (použití).
14. Druhy propustků na pozemních komunikacích a jejich typické použití.

F. MĚSTSKÁ A PŘÍMĚSTSKÁ HROMADNÁ DOPRAVA

1. Významy veřejné dopravy, požadavky na veřejnou dopravu z pohledu cestujících, objednavatelů a dopravců, porovnání jednotlivých druhů veřejné dopravy.
2. Preference veřejné dopravy – cíle preference, liniová a uzlová preference.
3. Návrh dopravního opatření – důvody úprav vedení linek a jízdních řádů, postup přípravy dopravního opatření, druhy sítí veřejné dopravy, jejich výhody a nevýhody, návrh vedení linek a obsluhy území – zdroje a cíle poptávky po veřejné dopravě a jejich proměna, změna struktury přepravních proudů, druhy linek veřejné dopravy podle směru.
4. Projektování sítě linek – obsluha území a docházkové vzdálenosti, zásady koncepce projektování sítě linek, koncentrace nabídky linek. Příprava trasy linky – důvody úprav infrastruktury pro veřejnou dopravu, postup pro dílčí úpravy infrastruktury a místní šetření, volba vhodné trasy linky, příprava zastávek – druhy zastávek, požadavky na umístění nácestných, přestupních a konečných zastávek.
5. Návrh rozsahu provozu – variace poptávky a vliv cíle na období poptávky po veřejné dopravě, návrh rozsahu provozu z hlediska variace poptávky a z hlediska trasy linky, stanovení intervalu – postup stanovení intervalu, poptávkově a nabídkově stanovený interval, výpočet intervalu a standardizované hodnoty intervalů, koordinace intervalů s ostatními linkami a možné komplikace při koordinaci, návrh rozsahu provozu a stanovení intervalů podle charakteru linek.
6. Přepravní průzkumy a návrh kapacity – důvody provádění přepravních průzkumů, druhy přepravních průzkumů, dimenzování kapacity vozidel u pásmového provozu, volba vhodného typu vozidla dle jeho uspořádání, vícekapacitní vozidla, páteřní linky ve veřejné dopravě – důvody vzniku páteřních linek, význam páteřních linek, metoda hierarchizace sítě.
7. Příprava provozu a realizace dopravních opatření – druhy jízdních řádů, postup tvorby grafikonu (zjednodušený), stanovení jízdních dob, předcházení zpoždění a kapacitních problémů při přípravě jízdních řádů a jejich řešení.
8. Financování veřejné dopravy – struktura financování veřejné dopravy, Nařízení ES č. 1370/2007 a Zákon o veřejných službách v přepravě cestujících č. 194/2010, závazek veřejné služby, kompenzace, dopravní obslužnost, stanovení ceny dopravního výkonu (prokazatelná ztráta a přiměřený zisk), fixní a variabilní náklady ve veřejné dopravě.
9. Kvalita veřejné dopravy – hlediska kvality, cyklus kvality, standardy kvality veřejné dopravy (provozní standardy, standardy dopravní obsluhy).
10. Teoretické pojmy (intervaly, propustnost trati, obsaditelnost vozidla), kapacita dopravního systému (orientační výpočet kapacity).

11. Průjezdný průřez tramvajových tratí, geometrické parametry koleje tramvajových tratí.
12. Kolejnice a výhybky pro tramvajové tratě, konstrukce koleje tramvajových tratí.
13. Tramvajové zastávky, preferenční opatření v tramvajové dopravě, segregace tratí.
14. Metro: Charakteristika, první provozy ve světě. Pražské metro: Geometrické parametry koleje pražského metra, průjezdný průřez, technické parametry pražského metra, konstrukce koleje v metru, tunely a stanice metra (rozdělení z hlediska technologie výstavby).

G. ŽELEZNIČNÍ PROVOZ A NAVRHOVÁNÍ ŽELEZNIČNÍCH STANIC

1. Legislativní základ železničního provozu.
2. Druhy vlaků a železničních vozidel, řazení vozidel ve vlaku. Označování železničních kolejových vozidel a nápisy na vozidlech. Brzdy železničních kolejových vozidel, zkoušky brzdy.
3. Návěstidla a návěsti D1 – Dopravní a návěstní předpis: návěstidla a návěsti, organizování drážní dopravy.
4. Staniční a traťové zabezpečovací zařízení, vlakový zabezpečovač, ETCS
5. Křížení železničních tratí a pozemních komunikací a zabezpečení přejezdů.
6. Staniční a traťové provozní interval, následné mezidobí, propustnost
7. Grafikon vlakové dopravy, pomůcky grafikonu vlakové dopravy.
8. Zařízení pro osobní přepravu v železničních stanicích, přístupy na nástupiště včetně řešení pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace.
9. Dělení železničních stanic dle polohy na síti a povahy práce, uspořádání kolejiště. Vliv uspořádání železničních stanic na staniční provozní intervaly.
10. Přípojné železniční stanice, koncepce uspořádání zhlaví přípojných železničních stanic, návrh dopravního schématu přípojné železniční stanice.
11. Pásmové železniční stanice, koncepce uspořádání, návrh dopravního schématu pásmové železniční stanice
12. Zařízení pro nákladní přepravu v železničních stanicích, vlečky.
13. Seřaďovací nádraží, koncepce uspořádání a blokové schéma. Postup vlakotvorby v seřaďovacím nádraží.
14. Modernizace mezilehlých a přípojných železničních stanic.

H. ARCHITEKTURA V DOPRAVĚ A POSUZOVÁNÍ STAVEB

1. Základní charakteristika dopravních systémů ve vztahu k urbanismu a architektuře. Rozvoj dopravních systémů, vývojové tendence dopravních systémů a staveb. Urbanismus a doprava. Vzájemné ovlivnění a možnosti progresivního využití dopravy v trvale udržitelném rozvoji sídel.
2. Veřejný prostor a doprava – veřejná prostranství, zklidněné ulice, doprava v klidu z hlediska urbanismu a architektury.
3. Pěší a cyklistická doprava v urbanismu a architektuře – zařízení pro cyklistickou dopravu, cyklistické ulice, pěší doprava v urbanismu sídla.
4. Autobusová a trolejbusová doprava – porovnání se systémy kolejové dopravy z hlediska začlenění do území, urbanismu a architektury, stanice a terminály bus dopravy.

5. Tramvaje, městské dráhy a metro – základní charakteristika, možnosti uplatnění v obsluze území. Pozitivní a negativní vlivy na rozvoj území. Architektura městské kolejové dopravy – tramvajová trať v uličním profilu a samostatné tramvajové tratě, tratě a stanice metra.
6. Železnice příměstská a regionální, dálková a vysokorychlostní – základní charakteristika, možnosti uplatnění v obsluze území. Principy řešení železničních tratí a stanic. Porovnání se systémy metra. Možnosti využití v urbanistickém rozvoji území.
7. Dopravní terminály, nádraží a přestupní uzly v obsluze a uspořádání území. Multifunkční stavby se zastoupením dopravních funkcí. Specifické veřejné prostory sídel z hlediska dopravy – přednádražní prostory, dopravní terminály.
8. Proces EIA – definice, proč se používá, vztah EIA a dopravy. Jednotlivé fáze procesu. Strategická EIA (SEA).
9. Metody posuzování dopravních staveb – jejich typy, princip a rozdělení.
10. Analýza SWOT, princip, použití, klady a zápory.
11. Multikriteriální metody, metoda TUKP, princip, použití, klady a zápory.
12. Riziková analýza, princip, použití, klady a zápory.
13. Posuzování vlivů dopravní stavby na krajinný ráz.
14. Hodnocení průchodnosti území pro liniové stavby.