

TÉMATICKÉ OKRUHY KE STÁTNÍM ZÁVĚREČNÝM ZKOUŠKÁM BAKALÁŘSKÉHO STUDIA

(pro studenty ČVUT v Praze Fakulty dopravní se zahájením studia
v akademickém roce 2015 – 2016 a později)

**Studijní program:
B 3710 – Technika a technologie v dopravě a spojích**

Obor 3708R009 – DOS – Dopravní systémy a technika

1. povinný předmět: DOPRAVNÍ CESTY A ZAŘÍZENÍ

1. Projektování pozemních komunikací
 - Definice, dělení, vlastnictví, údržba, správa a rámcová kategorizace pozemních komunikací. Směrový oblouk, přechodnice, klopení vozovky. Křivolakost a směrodatná rychlost. Trasa pozemní komunikace v extravilánu. Rozhled pro zastavení a pro předjíždění. Těleso pozemní komunikace – tvary a rozměry, spodní a vrchní stavba. Odvodnění a součásti pozemních komunikací. Bezpečnostní zařízení. Křižovatky – úroňové neřízené, okružní, řízené, mimoúroňové.
2. Silnice, dálnice a křižovatky
 - Síť silnic a dálnic, dopravní výkon. Druhy směrových oblouků. Točky. Délky rozhledu pro zastavení a pro předjíždění. Úroň kvality dopravy. Projekční prvky křižovatek. Úroňové křižovatky. Okružní křižovatky. Mimoúroňové křižovatky. Zvláštní typy křižovatek. Kapacita křižovatek. Konstrukce vozovek pozemních komunikací. Objekty na pozemních komunikacích. Hodnocení variant tras pozemních komunikací a jejich prostorového působení.
3. Základy dopravního inženýrství
 - Role dopravy v územním plánování. Základní pojmy dopravního inženýrství. Dopravní průzkumy a prognóza dopravy. Úvod do problematiky pozemních komunikací, městské hromadné dopravy. Negativní dopady dopravy na životní prostředí a bezpečnost.
4. Železniční tratě a stanice
 - Kolejová doprava. Geometrické parametry železniční koleje. Trasování železničních tratí. Konstrukce železniční trati – železniční spodek a svršek. Prostorové uspořádání železničních tratí. Zabezpečovací zařízení na železnici ve vztahu k infrastruktuře. Dopravny a přepravní stanoviště. Železniční síť a kategorie tratí. Trakce v kolejové dopravě.

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

A. KONSTRUKCE, MECHANIKA A DYNAMIKA DOPRAVNÍCH PROSTŘEDKŮ

1. Dopravní prostředky
 - Technické názvosloví v dopravní technice. Dopravní prostředek z hlediska legislativy. Konstrukce dopravního prostředku. Provoz dopravního prostředku. Vliv dopravního prostředku na životní prostředí. Dopravní prostředky a ekologie. Charakteristiky trakčních motorů – spalovací motory a elektromotory, jejich charakteristiky a principy přeměny energie. Konstrukce hnacího ústrojí vozidel. Přenos výkonu.
2. Dynamika jízdy vozidla
 - Aplikace mechaniky pro systémy vozidel. Mechanismy zavěšení kol a náprav. Charakteristiky postavení kola k vozovce. Kontakt pneumatika – vozovka. Skluz za kluzové charakteristiky. Podélná dynamika vozidla, akcelerace a brzdění. Svislá dynamika, pérování a jízdní vlastnosti. Směrová dynamika, charakteristika stáčení. Podmínky stability jízdy. Vliv aerodynamických sil na stabilitu jízdy. Řízené a zpětnovazební systémy vozidel. Systémy ABS a ESP.
3. Pružnost a pevnost
 - Prostý tah a tlak. Prostý ohyb. Smykové napětí při ohybu. Návrh a posouzení průřezu prutu. Ohybová čára prutu. Volné kroucení. Kombinovaná namáhání. Stabilita tlačných prutů. Návrh a posouzení na vzpěr. Nosník na pružném podkladu. Pevnostní analýzy.
4. Statika
 - Obecná soustava sil v rovině a prostoru. Podepření a výpočet reakcí hmotných objektů a složených soustav. Stanovení vnitřních sil na staticky určeném nosníku a jednoduchém rámu. Princip virtuálních prací, použití kinematické metody pro výpočet reakcí staticky určené soustavy. Určení osových sil v prutových soustavách metodou styčných bodů a průsečnou metodou. Geometrie ploch průřezu. Rovinné vláknové polygony a řetězovky.
5. Úvod do dopravních prostředků
 - Dopravní prostředky a dopravní systémy. Funkce a uspořádání dopravních prostředků. Principy pohybu a základy pohonů. Motory a jejich charakteristiky. Rozdělení dopravy na pozemní silniční a kolejovou, vzdušnou a vodní. Alternativní typy dopravy. Principy zdvihacích strojů a dopravníků. Legislativa.

B. PROVOZ A INFRASTRUKTURA KOLEJOVÉ DOPRAVY

1. Městská kolejová doprava
 - Městská a příměstská kolejová doprava. Vedení tramvajových tratí ve vztahu k místním komunikacím. Geometrické parametry tramvajové koleje. Svršek tramvajové trati. Výhybky a další konstrukce tramvajových tratí. Tramvajové zastávky a obratiště. Metro a jeho základní charakteristiky. Síť metra ve světě a historie budování metra v Praze. Geometrické parametry koleje metra. Svršek a spodek koleje metra. Stanice metra. Příměstská kolejová doprava.

2. Organizace a řízení městské hromadné dopravy
 - Návrh dopravního opatření, návrh vedení linek, přepravní průzkumy, návrh provozních parametrů, jízdní řád, trasa a zastávky na lince, preference MHD, financování MHD, kvalita MHD.
3. Železniční provoz
 - Legislativní rámec. Železniční vozidla. Návěstidla a návěsti. Organizování a provozování drážní dopravy. Zjednodušené řízení drážní dopravy. Brzdy železničních vozidel. Označování vozidel. Provozní intervaly. Propustnost. GVD.

C. PROVOZ NA POZEMNÍCH KOMUNIKACÍCH

1. Modely dopravy a dopravní excesy
 - Parametry dopravního proudu a způsoby jejich měření. Modely dopravního proudu, zatížení komunikací, liniového a městského systému. Teorie front, šokové vlny. Kvalita dopravy a její hodnocení. Statistické charakteristiky v dopravě. Dopravní excesy, jejich rozbor, příčiny, identifikace a minimalizace jejich následků. Zvýšení bezpečnosti a plynulosti dopravy.
2. Organizace a řízení městské hromadné dopravy
 - Návrh dopravního opatření, návrh vedení linek, přepravní průzkumy, návrh provozních parametrů, jízdní řád, trasa a zastávky na lince, preference MHD, financování MHD, kvalita MHD.
3. Provoz a projektování místních komunikací
 - Skladebné prvky místních komunikací, pěší a cyklistická doprava, úroňové křižovatky, světelné signalizační zařízení, zklidňování dopravy, okružní křižovatky, stavební úpravy pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace, doprava v klidu, doprava v území, indukce dopravy, organizace a regulace dopravy.

3. volitelný předmět: (student si volí jeden z uvedených volitelných předmětů, zahrnujících vybranou látku z povinných nebo povinně volitelných předmětů studia)

A. DOPRAVA A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

1. Aplikovaná ekologie
 - Základní ekologické principy. Atmosféra, znečištění ovzduší dopravou, smog, podíl dopravy na emisích skleníkových plynů. Doprava v rámci jednotlivých složek životního prostředí. Ochrana přírody a krajiny, střet dopravních staveb a chráněných ploch v rámci NATURA 2000. Aktuální ekologické problémy současnosti. Hodnocení ztrát z dopravy, především v kontextu provozu na dopravních cestách i zdržení výstavby dopravních staveb.
2. Hluk z dopravy
 - Úvod do akustiky, základní pojmy, veličiny. Základy fyziologické akustiky, vliv hluku na lidský organismus. Akustická legislativa, normy, předpisy. Tvorba akustického klimatu v území, základní zásady urbanistické akustiky, šíření hluku, možností protihlukové ochrany. Zdroje hluku v území. Zjišťování akustické situace v území. Metodiky výpočtu hluku z dopravy. Akustické studie. Základy měření, metodiky měření, protokol z měření.
3. Posuzování dopravních staveb
 - Posuzování dopravních staveb, proces EIA. Multikriteriální metody posuzování, riziková analýza, analýza SWOT. Krajinový ráz, možnosti jeho ochrany a posuzování vlivů dopravní stavby na krajinový ráz. Hodnocení fragmentace a průchodnosti krajiny při přípravě liniových staveb. Praktické ukázky hodnocení dopravních staveb na životní prostředí.

B. DOPRAVNÍ PRŮZKUMY A ZPRACOVÁNÍ DAT V DOPRAVĚ

1. Dopravní průzkumy a simulace
 - Teorie dopravního proudu. Způsoby sledování – profilové, prostorově časové. Automatické sčítání dopravy. Parametry bezpečnosti – nehodovost, konfliktní situace. Průzkumy ve veřejné hromadné dopravě. Přehled dopravních modelů pro mikrosimulace. Seznámení s pracovním prostředím aplikace. Vysvětlení pohybu vozidel v systému. Tvorba a simulace mikroskopického dopravního modelu. Vyhodnocení výstupních charakteristik. 4D vizualizace modelu.
2. Měření a zpracování dat v silniční dopravě
 - Obecné principy dopravních detektorů, specifické problémy v dopravních aplikacích, rozdílné technologie. Předzpracování dopravních dat pro nadstavbové matematické modely. Principy dalších analytických metod (rozhodovací stromy, shlukování, soft computing atd.). Systémové principy funkcí snímačů a akčních členů. Základy teorie měření a akčního působení.

C. JAKOST, PROVOZ A ÚDRŽBA MOTOROVÝCH VOZIDEL

1. Provoz, údržba a výroba motorových vozidel
 - Metody výroby motorových vozidel. Opravy motorových vozidel. Kontrola vozidel. Plány údržby a oprav vozidel. Údržba motoru a měření emisí. Převodové ústrojí. Technická diagnostika – obecné principy.
2. Řídicí a elektronické systémy vozidel
 - Základní pojmy z regulační techniky. Nástroje pro analytické řešení, popis lineárních systémů. Základní typy regulátorů (PID), vlastnosti, výhody, nevýhody, funkce. Řízení konvenčních a hybridních pohonů. Elektrické pohony. Vozidlové komunikační sběrnice (CAN, LIN, FlexRay, ISObus, Protokol KWP2000, ... atd.). Vozidlové elektronické řídicí, bezpečnostní, sdělovací a komfortní systémy.
3. Spolehlivost a kvalita dopravních prostředků
 - Teorie kvality a spolehlivosti v oblasti návrhu, vývoje, výroby a provozu dopravních prostředků. Definice a možné přístupy k řešení problematiky kvality a spolehlivosti. Přehled základní legislativy. Metody FMEA (Failure Mode and Effects Analysis), QFD (Quality Function Deployment), DFx (Design for Assembly, Manufacturing, Quality, Services ...) a další metody užívané v průmyslových aplikacích. Znalostní systémy kvality a spolehlivosti, sběr dat.

D. KOLEJOVÁ DOPRAVA A ROZVOJ ÚZEMÍ

1. Provozní uspořádání stanic
 - Přípojné železniční stanice. Zařízení pro přepravu osob. Zařízení pro nákladní přepravu. Vlečky a závodová doprava. Pásmové stanice. Seřadovací nádraží. Odstavné stanice. Technologie práce stanice ve vazbě na její stavební uspořádání. Dokumentování stanic na železniční síti v ČR.
2. Základy architektonického plánování
 - Urbanismus a architektura dopravních systémů. Autobusová a trolejbusová doprava. Tramvaje a městské dráhy. Koncepce a design dopravních prostředků a jejich vývojové tendence. Metro. Městská a příměstská regionální železnice. Železniční doprava. Železniční nádraží. Místní komunikace a řešení městského prostoru. Mezinárodní letiště.
3. Základy urbanismu
 - Přehled historie stavby měst a sídel. Funkční složky v sídle a jejich vzájemná vazba (funkce práce, bydlení, rekreace, doprava). Prostorové uspořádání sídel. Typy měst s převládající funkcí, formy rozvoje sídel. Stručný přehled problematiky územního plánování.

E. MECHANIKA TĚLES

1. Dynamika konstrukcí a soustav
 - Kmitání soustav s více stupni volnosti. Vlastní tvary a vlastní frekvence. Metoda konstant tuhosti, metoda konstant poddajnosti, další numerické metody. Soustavy se spojitě rozloženou hmotou. Rovnice kmitání v maticové formě. Numerické metody řešení kmitání. Metoda konečných prvků v dynamice těles a konstrukcí. Řešení kmitání rozkladem do vlastních tvarů. Metoda zpětné iterace podprostoru. Úvod do nelineárního kmitání soustav.
2. Kinematika a dynamika
 - Přímočarý a křivočarý pohyb hmotného bodu. Kinematika tuhého tělesa. Kinematika tuhé desky v rovině. Dynamika hmotného bodu a jeho soustav, pohybové rovnice. Dynamika tuhého tělesa, pohybové rovnice. Newtonova metoda, D'Alembertův princip. Kmitání s jedním stupněm volnosti. Kmitání volné a vynucené. Vynucené kmitání při buzení harmonickou silou. Kmitání tlumené. Základy teorie rázu. Úvod do řešení kmitání soustav s více stupni volnosti.
3. Materiály
 - Mechanické zkoušky – tahová zkouška, zkoušky tvrdosti, zkouška vrubové houževnatosti. Defektoskopie. Pružná a plastická deformace. Křehký a tvárný lom. Únava. Tečení. Mechanické vlastnosti materiálů – Youngův modul pružnosti, Poissonovo číslo, mez kluzu, mez pevnosti. Základní typy atomových a molekulárních vazeb. Poruchy krystalové mřížky. Oceli a litiny, jejich tepelné a mechanické úpravy. Korozivzdorné materiály. Neželezné kovy. Rozdělení základních typů polymerních materiálů. Teplota skelného přechodu. Vlákenné a částicové kompozity. Lamináty.
4. Teorie konstrukcí
 - Přetvoření rovinného prvku, virtuální práce. Silová metoda. Výpočet rámu silovou metodou. Deformační metoda. Výpočet rámu deformační metodou. Výpočet jednoduchého rovinného roštu. Nosník na pružném Winklerově podkladu. Základy matematické pružnosti. Stěna jako konstrukční prvek. Deska jako konstrukční prvek. Statické působení skořepin. Příklad statického výpočtu jednoduché konstrukce.

F. ROZBOR DOPRAVNÍCH NEHOD

1. Měřicí metody a technika v dopravě
 - Geodetické základy v ČR, principy mapování, chyby geodetických měření, úhlová, délková a výšková měření, zaměřování a vytyčování, fotogrammetrie, vysokorychlostní kamery, měření zrychlení při dynamických procesech v dopravě.
2. Prevence silničních nehod
 - Základní vazba příčiny – prevence, kolizní diagramy, příčiny nedání přednosti v jízdě, vliv počáteční rychlosti a počátku brzdění na rychlost střetovou, sjíždění dlouhého klesání, přeprava a upevnění nákladu, problematika chodců, typické nehody cyklistů a motocyklistů, brzdy, zimní podmínky, nevhodné parametry komunikací, viditelnost, protismykové vlastnosti vozovek, pevné překážky, asistenční systémy vozidel, technické závady vozidel.
3. Úvod do analýzy silničních nehod
 - Důležité parametry silnic, typické rozměry vozidel, s-t diagram, jízda v oblouku, složky reakční doby, zpětné odvíjení nehodového děje, poměry při střetech vozidel z hlediska deformací a účinků na posádky, videozáznamy z crash testů, řešení otázky kdo řídil, dokumentace dopravních nehod, analýza stop, meze možností analýzy střetu, odbočování a vyhýbací manévry, technické překážky v rozhledu, viditelnost a rozlišitelnost, fáze soumraku a oslnění.

G. STAVBA A LEGISLATIVA VOZIDEL

1. Pasivní bezpečnost vozidel
 - Hodnocení dopravních nehod. Legislativa a zkušební postupy. Nárazové zkoušky. Vlastnosti karoserií. Mechanismy poranění. Zadržné systémy. Airbagy. Bezpečnost účastníků provozu. Matematické modelování. Systémy ponehodové bezpečnosti.

2. Zkoušení, legislativa a konstrukce dopravních prostředků
 - Konstrukce osobního automobilu, autobusu a motocyklu, výpočet agregátu, jízdní odpory, sestavení a parametry hnacího ústrojí, příklady konstrukčního uspořádání osobních, nákladních automobilů, autobusů a motocyklů, legislativa v EU a ve světě, systém tvorby technické legislativy, proces homologace vozidla a zkušební metody, zkoušky vozidel, urychlené zkoušky, matematické metody ve zkušebnictví.

H. VEŘEJNÁ A NEMOTOROVÁ DOPRAVA

1. Pěší a cyklistická doprava
 - Komunikace pro chodce. Přechody pro chodce. Úpravy pro nevidomé, slabozraké a tělesně postižené. Návrh sítě cyklistických tras. Způsoby vedení cyklistů a návrhové parametry pro cyklisty. Oddělení cyklistů od ostatních druhů dopravy. Komunikace pro cyklisty a jejich projektování – jednosměrné ulice, vyhrazené jízdní pruhy, zastávky hromadné dopravy, křížení s ostatními druhy dopravy, křižovatky. Svislé a vodorovné dopravní značení pro cyklisty.
2. Veřejná doprava v sídlech a regionech
 - Návrh sítě veřejné dopravy včetně stanovení docházkových vzdáleností, charakteristika použitelných druhů dopravy, dimenzování přepravní kapacity linek, tvorba tras linek, provozní parametry linek, objektivní způsob hodnocení kvality návrhu dopravního opatření.

Doc. Ing. Jiří **Čarský**, Ph.D.
v. r.
proděkan pro pedagogickou činnost ČVUT FD
garant oboru DOS (Dopravní systémy a technika)

V Praze dne 11. srpna 2016