

Sveučilišta u Zagrebu  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI  
POSLIJEDIPLOMSKI STUDIJI  
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

DOKTORSKI STUDIJ  
**"TEHNOLOŠKI SUSTAVI U PROMETU I TRANSPORTU"**

Zagreb, rujan 2014.

# SADRŽAJ

1. OPĆI PODACI O DOKTORSKOM STUDIJU NA FAKULTETU PROMETNIH ZNANOSTI SVEUČILIŠTA U ZAGREBU
2. OPIS KOLEGIJA NA DOKTORSKOM STUDIJU
  - 2.1. Obavezni kolegiji
  - 2.2. Izborni kolegiji

## **1. OPĆI PODACI O DOKTORSKOM STUDIJU NA FAKULTETU PROMETNIH ZNANOSTI SVEUČILIŠTA U ZAGREBU**

Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu nositelj je doktorskog studija iz znanstvenog područja tehničkih znanosti, znanstvenog polja tehnologija prometa i transport. Središnja komponenta doktorskog studija je znanstveno istraživanje i stvaranje.

Doktorski studij ustrojava se i izvodi u skladu s Pravilnikom o doktorskim studijima na Sveučilištu u Zagrebu kojim su propisani minimalni uvjeti za ustroj i izvođenje doktorskih studija. Pravilnikom o doktorskom studiju na Sveučilištu u Zagrebu Fakultetu prometnih znanosti propisuju se posebni uvjeti za doktorski studij na Fakultetu prometnih znanosti.

### **Uvjeti upisa na studij i trajanje studija**

Odluku o raspisivanju natječaja i upisnoj kvoti za upis pristupnika na doktorski studij te troškovima doktorskog studija donosi Fakultetsko vijeće.

Javni natječaj za upis na doktorski studij raspisuje se najmanje mjesec dana prije početka nastave, a oglašava se u dnevnom tisku i na internetskoj stranici Fakulteta. Vrednovanje pri upisu pristupnika temelji se na uspjehu na diplomskom studiju, pokazanom zanimanju za znanstveno istraživanje kroz motivacijsko pismo, objavljenim radovima (znanstvenim, stručnim i projektima), objavljene studentske radove nagrađene rektorovom i/ili dekanovom nagradom, preporukama profesora i potencijalnog mentora te prijedlogu područja istraživanja. Razgovor s pristupnikom obavezan je sastavni dio upisnog postupka. Pri upisu se jasno definiraju svi nužni uvjeti za završetak studija u predviđenom roku.

Na doktorski studij može se upisati pristupnik koji je završio dodiplomski, diplomski, specijalistički, magistarski stručni ili magistarski znanstveni studij u polju tehnologija prometa i transport sa srednjom ocjenom svih položenih ispita na dodiplomskom studiju ili diplomskom studiju od 3,5 i više. Fakultetsko vijeće, na prijedlog Povjerenstva za poslijediplomske studije i doktorate može iznimno odobriti upis pristupniku koji je završio studij sa srednjom ocjenom svih položenih ispita na dodiplomskom studiju ili diplomskom studiju od 3,0 do 3,49 na temelju rezultata znanstvenoistraživačkog rada, najmanje jednog rada objavljenog u zborniku s međunarodnog znanstvenog skupa u organizaciji ili pod pokroviteljstvom međunarodne strukovne udruge ili ugledne inozemne institucije, s međunarodnim znanstvenim i recenzentskim odborom u kojem je kandidat prvi autor i temeljem preporuke dva profesora i potencijalnog mentora. Magistru znanosti preporuku daje mentor njegovog magistarskog rada, ukoliko je to moguće.

Za pristupnika koji je završio dodiplomski, diplomski, specijalistički, magistarski stručni ili magistarski znanstveni studij drugih srodnih studija sa srednjom ocjenom svih položenih ispita na dodiplomskom ili diplomskom studiju 3,5 i više, prikladnost za prijam na doktorski studij i diferencijalne ispite utvrđuje Povjerenstvo za poslijediplomske studije i doktorate. Položeni diferencijalni ispiti ne računaju se u zbroj ECTS bodova.

Pri upisu na studij, svaki doktorand pismeno izjavljuje hoće li studirati u punom radnom vremenu ili s dijelom radnog vremena. Studij u punom radnom vremenu odnosi se na doktorande koji puno radno vrijeme posvećuju ispunjavanju obveza koje zahtjeva doktorski studij. Doktorand koji studira s dijelom radnog vremena mora priložiti izjavu da mu raspoloživo radno vrijeme omogućava ispunjenje studentskih obveza prema planu studija.

Doktorski studij u punom radnom vremenu u pravilu traje tri godine, a iz opravdanih razloga, o kojima na prijedlog Povjerenstva za poslijediplomske studije i doktorate odlučuje Fakultetsko vijeće, može se, uz obrazloženje, produžiti do pet godina. Studij s dijelom radnog vremena traje najviše pet godina, a iz opravdanih razloga, o kojima na prijedlog Povjerenstva za poslijediplomske studije i doktorate odlučuje

Fakultetsko vijeće, može se, uz obrazloženje, produžiti do sedam godina. Po isteku osam godina od upisa, doktorand gubi pravo obrane doktorskog rada.

### **Tijek studija**

Pri upisu na studij, na prijedlog Povjerenstva za poslijediplomske studije i doktorate, Fakultetsko vijeće imenuje doktorandu studijskog savjetnika (mentora kroz studij), koji mu pomaže tijekom studija, prati doktorandov rad i postignuća te zajedno s njime izrađuje plan obveza do imenovanja mentora.

Doktorand upisuje, ovisno o akademskom zvanju pristupnika, 6 odnosno 11 kolegija doktorskog studija.

Doktorand polaže ispit samo kod jednoga nastavnika-ispitivača. Gost predavač ne može biti ispitivač na predmetu. Ispit se sastoji od izrade seminarskog rada i usmenog dijela na kojemu doktorand obrazlaže seminarski rad. Na usmenom ispitu, nastavnik-ispitivač može postavljati pitanja iz područja nastavnog plana i programa predmeta, a koja nisu sadržaj seminarskog rada.

Doktorand je obavezan jedanput godišnje Povjerenstvu za poslijediplomske studije i doktorate podnositi izvještaj o svome radu (uz moguću prezentaciju istraživanja), na obrascu Sveučilišta (DR.SC.-04).

Doktorand ima pravo jedanput promijeniti mentora ili temu, uz pisani zahtjev i očitovanje dotadašnjeg mentora, na obrascu Sveučilišta.

Doktorand je obavezan prije obrane doktorskog rada imati objavljen ili prihvaćen rad za objavljivanje u indeksiranom časopisu A kategorije i dva rada objavljena na međunarodnom znanstveno-stručnom skupu s međunarodnom recenzijom. Znanstveni radovi moraju biti iz područja teme doktorske disertacije. Svaki rad može kvalificirati samo jednog doktoranda i pri tome doktorand mora biti prvi autor ili glavni autor. Glavni autor je autor koji je najviše pridonio rezultatima istraživanja, a utvrđuje se na temelju pisane izjave svih autora rada.

### **Kvalifikacijski doktorski ispit**

Kvalifikacijski doktorski ispit se polaže tijekom prve godine studija. Položeni kvalifikacijski doktorski ispit uvjet je za pokretanje postupka prijave teme doktorskog rada.

Kvalifikacijski doktorski ispit polažu doktorandi koji su završili dodiplomski, diplomski, specijalistički ili stručni magistarski studij. Kvalifikacijski doktorski ispit ne polažu doktorandi koji su završili znanstveni magistarski studij.

Doktorand prijavljuje polaganje kvalifikacijskog doktorskog ispita na posebnom obrascu Fakulteta, na kojemu doktorand bira područje istraživanja budućeg doktorskog rada i predlaže budućeg mentora. Izborom područja budućeg istraživanja i mentora doktorandu se određuje matični zavod na kojemu će doktorand surađivati tijekom studija.

U zavisnosti od područja istraživanja, predstojnik zavoda u dogovoru s doktorandom i predloženim mentorom organizira prezentaciju područja istraživanja u roku od mjesec dana. Na prezentaciji područja istraživanja vodi se zabilješka s prijedlozima koji se upućuju doktorandu i mentoru.

Nakon održane prezentacije, doktorand prijavi prilaže pregledni rad u kojem prikazuje trenutno stanje razvoja područja svog znanstvenog usmjerenja odnosno područja istraživanja budućeg doktorskog rada. U preglednom radu treba sintetizirati postojeća saznanja o području istraživanja i provesti diskusiju o nedavno objavljenim rezultatima istraživanja drugih autora.

Rad treba napisati u standardnom formatu prema uputama za pisanje radova u časopisu PROMET - Traffic&Transportation (10 - 12 stranica).

Fakultetsko vijeće, na prijedlog Povjerenstva za poslijediplomske studije i doktorate imenuje Povjerenstvo za polaganje kvalifikacijskog doktorskog ispita, koje se sastoji od tri ili pet članova, pri

čemu najmanje jedan član nije nastavnik na doktorskom studiju Fakulteta niti zaposlenik Fakulteta. Mentor ne može biti imenovan za predsjednika Povjerenstva za polaganje kvalifikacijskog doktorskog ispita.

Kvalifikacijski doktorski ispit je javan i polaže se usmeno. Povjerenstvo za polaganje kvalifikacijskog doktorskog provjerava sposobnost doktoranda za rješavanje problema iz opisanog područja istraživanja provjerom temeljnih i specijalističkih znanja, te prvenstveno ocjenjuje doktorandova saznanja o opisanom području, sposobnost kritičkog osvrta na rezultate istraživanja drugih autora, te razumijevanje mogućnosti primjene metoda i tehnika istraživanja navedenih u preglednom radu.

Kvalifikacijski doktorski ispit se može polagati najviše dva puta. U slučaju da drugi puta kvalifikacijski doktorski ispit nije pozitivno ocijenjen, doktorand gubi pravo studiranja na doktorskom studiju Fakulteta.

### **Postupak prijave, ocjene i odobravanja teme doktorskog istraživanja**

Tijekom prve godine doktorskog studija, doktorand predlaže mentora i temu doktorskog rada te dogovara uvjete rada, posebice uvjete financiranja istraživanja.

Tema doktorskog rada prijavljuje se na obrascu Sveučilišta (DR.SC.-01) i predaje se u Referadu poslijediplomskih studija.

Fakultetsko vijeće, na prijedlog Povjerenstva za poslijediplomske studije i doktorate, imenuje Povjerenstvo za ocjenu teme i predlaganje mentora. Ono se sastoji od tri ili pet članova, pri čemu najmanje jedan član nije nastavnik na studiju niti je zaposlenik Fakulteta. Članovi Povjerenstva za ocjenu teme i predlaganje mentora mogu biti samo znanstvenici u zvanju docenta (znanstvenog suradnika) ili u višem zvanju. Najmanje dva člana od tročlanog odnosno tri od peteročlanog Povjerenstva za ocjenu teme i predlaganje mentora, moraju biti u zvanju redovitog ili izvanrednog profesora, odnosno odgovarajućem znanstvenom zvanju. Predloženi mentor ne može biti imenovan za predsjednika Povjerenstva.

Prijavljena tema doktorskog rada brani se javno (javni razgovor), pred Povjerenstvom za ocjenu teme i predlaganje mentora, drugim doktorandima i ostalim zainteresiranima. Nakon održane obrane Povjerenstvo za ocjenu teme i predlaganje mentora predlaže ocjenu izvornosti znanstvenog doprinosa i procjenu financijske i organizacijske izvedivosti istraživanja te predlaže mentora najkasnije tri mjeseca nakon podnošenja prijave. Ocjena teme i imenovanje mentora sastavlja se na obrascu Sveučilišta (DR.SC.-02) te se potpisani obrazac predaje u Referadu poslijediplomskih studija. Fakultetsko vijeće mora se očitovati o prijedlogu Povjerenstva za ocjenu teme i predlaganje mentora do upisa doktoranda u četvrti semestar.

Vijeće tehničkog područja Sveučilišta predlaže temu i mentora na usvajanje Senatu Sveučilišta. Senat mora potvrditi temu i mentora najkasnije tijekom četvrtog semestra.

Nakon potvrđivanja teme i mentora, doktorand pristupa predloženom istraživanju. Nakon provedenog istraživanja, doktorand izrađuje doktorski rad koji prije predaje mentoru na davanje mišljenja mora biti lektoriran i potpisan od strane lektora.

### **Postupak ocjene doktorskog rada**

Doktorski rad, s pisanom suglasnošću i mišljenjem mentora o provedenom istraživanju i postignutom izvornom znanstvenom doprinosu, doktorand predaje u Referadu. Ako mentor ne želi dati suglasnost, mora u roku 15 dana u pisanom obliku obrazložiti svoje razloge.

U oba slučaja mentorovo obrazloženje dostavlja se članovima Povjerenstva za ocjenu doktorskog rada koji ga uzimaju u obzir prilikom ocjenjivanja.

Prije upućivanja rada u postupak ocjenjivanja, utvrđuje se je li doktorand ispunio sve obveze predviđene programom doktorskog studija.

Za ocjenjivanje rada, doktorand prilaže rad u ispisu i u elektroničkom obliku.

Fakultetsko vijeće, na prijedlog Povjerenstva za poslijediplomske studije i doktorate, imenuje Povjerenstvo za ocjenu doktorskog rada. Povjerenstvo ima tri ili pet ocjenjivača, od kojih najmanje jedan član nije nastavnik na doktorskome studiju Fakulteta niti zaposlenik Fakulteta, a po mogućnosti je zaposlenik drugog hrvatskog ili stranog sveučilišta ili srodne ustanove. Članovi Povjerenstva za ocjenu doktorskog rada mogu biti samo znanstvenici u zvanju docenta (znanstvenog suradnika) ili u višem zvanju odnosno u ekvivalentnom zvanju ako je riječ o članu Povjerenstva koji je zvanje stekao u inozemstvu. Najmanje dva člana od tročlanog odnosno tri od peteročlanog Povjerenstva za ocjenu teme i predlaganje mentora, moraju biti u zvanju redovitog ili izvanrednog profesora, odnosno odgovarajućem znanstvenom zvanju.

Mentor ne može biti član Povjerenstva za ocjenu doktorskog rada, osim u iznimnim slučajevima u kojima to Senat usvoji na prijedlog Vijeća tehničkog područja.

Povjerenstvo za ocjenu doktorskog rada dužno je u roku dva mjeseca od svog imenovanja dati pisani izvještaj s ocjenom doktorskog rada. Predsjednik Povjerenstva priprema izvještaj na temelju prikupljenih pisanih mišljenja članova Povjerenstva, a izvještaj potpisuju svi članovi Povjerenstva. Svaki član Povjerenstva ima pravo dati izdvojenu ocjenu.

### **Postupak obrane doktorskog rada**

Doktorand može pristupiti obrani doktorskog rada, nakon što Fakultetsko vijeće prihvati pozitivnu ocjenu Povjerenstva za ocjenu doktorskog rada, najkasnije u roku dva mjeseca.

Fakultetsko vijeće imenuje Povjerenstvo za obranu doktorskog rada. Povjerenstvo za obranu doktorskog rada ima tri ili pet ocjenjivača. Članovi Povjerenstva za obranu doktorskog rada mogu biti samo znanstvenici u zvanju docenta (znanstvenog suradnika) ili u višem zvanju. Najmanje dva člana Povjerenstva za obranu doktorskog rada moraju biti u zvanju redovitog ili izvanrednog profesora, odnosno odgovarajućem znanstvenom zvanju. Povjerenstvo za obranu doktorskog rada može biti u jednakom sastavu kao Povjerenstvo za ocjenu doktorskog rada. Mentor sudjeluje u postupku obrane doktorskog rada, ali ne sudjeluje u donošenju ocjene osim u iznimnim slučajevima, u kojima to Senat usvoji na prijedlog Vijeća tehničkog područja.

Obrana doktorskog rada je javna.

Doktorski se rad brani samo jedanput.

## 2. OPIS KOLEGIJA NA DOKTORSKOM STUDIJU

### 2.1. Obavezni kolegiji

<b>Naziv predmeta</b>	<b>4001. Teorija prometa</b>
okvirni sadržaj predmeta/modula;	Definicija i zadatak teorije prometa. Osnovni cilj i optimizacijski aspekti prometnog inženjerstva (upravljanje kapacitetom i upravljanje prometom). Obuhvat teorije prometa za različite modove prometa. Različiti pristupi u analizi prometnog toka (modeli strujanja, modeli prekinutog i/ili prezasićenog toka, mikroskopska i makroskopska analiza). Metode mjerenja parametara prometnog toka. Modeli teorije redova čekanja (teorija i primjena u različitim prometnim granama). Određivanje optimalne konfiguracije i/ili dimenzioniranje prometnih sustava temeljeno na zahtijevanoj razini usluge.
<b>Naziv predmeta</b>	<b>4002. Metodologija znanstvenoistraživačkog rada</b>
okvirni sadržaj predmeta/modula;	Relevantne značajke o znanosti, znanstvenoj djelatnosti i istraživanjima. Klasifikacija znanosti. Vrste znanstvenih djela. Rangiranja, evaluacija i komparacija znanstvenih publikacija. Pojam i klasifikacija znanstvenih metoda. Znanstvene metode. Metodologija znanstvenog istraživanja u području prometnih znanosti. Postavljanje i dokazivanje znanstvene hipoteze. Struktura znanstvenog rada. Tehnička obrada znanstvenog rada. Vrste i pretraživanje baza podataka. Vještine strukturiranja i izvedbe usmenog izlaganja, komunikacijske vještine u znanstvenom i stručnom kontekstu.
<b>Naziv predmeta</b>	<b>4003. Strategijsko planiranje prometa</b>
okvirni sadržaj predmeta/modula;	Zadaće, ciljevi, nositelji, obuhvat i dugoročnost strategijskog prometnog planiranja. Konceptije strategijskog prometnog planiranja. Sigurnost, smanjenje zagušenja, povezanost, dostupnost, zaštita okoliša, pripremljenost na štetne izvanredne događaje i odgovor na prirodne nepogode, pandemije i terorizam. Modeliranje razvojnih scenarija. Dinamičko strateško prometno planiranje. Evaluacija strategijskih prometnih planova. Primjeri strategijskog prometnog planiranja u Europskoj uniji, Hrvatskoj i globalno.
<b>Naziv predmeta</b>	<b>4004. Tehnološki sustavi i procesi u prometu</b>
okvirni sadržaj predmeta/modula;	Promet kao složeni tehničko-tehnološki sustav. Podsustavi i elementi prometnog sustava. Metode izučavanja tehnoloških sustava i procesa. Tehnološki podsustav prometnog sustava. Unutarnja struktura i povezanost prometnog sustava. Proces i okupljanje prijevoznog supstrata u funkciji optimizacije transporta. Primjena informacijskih sustava i ITS-a u svrhu unapređenja prometnog procesa. Razvojni procesi u prometnom sustavu i logističkoj industriji. Tehnološki procesi u radu logističko-distribucijskog centra. Tehnološki procesi integralnog i intermodalnog transporta. Modeliranje tehnoloških procesa. Kriteriji upravljanja kvalitete vođenja. Studija slučaja upravljanja kvalitetom i razinom raspoloživosti željezničke kolosiječne infrastrukture.
<b>Naziv predmeta</b>	<b>4005. Ekspertni sustavi u prometu</b>
okvirni sadržaj predmeta/modula;	Pojam, metode i tehnike umjetne inteligencije. Neuronske mreže. Genetski algoritmi. Ekspertni sustavi. Prikaz znanja. Ontologija. Logika sudova. Predikatna logika. Pravila, semantičke mreže, okviri, objektno orijentirani sustavi, Petrijeve mreže, hibridna prezentacija. Baza znanja. Mehanizam zaključivanja. Induktivno i deduktivno zaključivanje. Postupak zaključivanja pravilima prepisivanja. Neizrazita logika. Prikaz znanja neizrazitom logikom. Neizrazito zaključivanje. Neizraziti ekspertni sustav. Arhitektura ekspertnih sustava. Metodologija razvoja ekspertnih sustava. Programska pomagala za izgradnju neizrazitih ekspertnih sustava. Ekspertni sustavi u cestovnom, željezničkom, zračnom, vodnom, poštanskom i telekomunikacijskom prometu.

<b>Naziv predmeta</b>	<b>4006. Prometne mreže</b>
okvirni sadržaj predmeta/modula;	Prometne mreže (matematička formulacija, matrični prikaz i prikaz težinskim grafom, ciljna funkcija i prioritete optimizacije). Prometna dinamika i distribucija prometnih tokova na mreži. Propusna moć i ograničenja grana. Matrica kretanja na mreži. Prijevozna potražnja u javnom gradskom prometu (JGP). Funkcija potražnje. Elasticitet prijevozne potražnje. Modeli distribucije potražnje na mreži javnog gradskog prijevoza putnika. Modeli izbora rute, dodjela prometa mreži JGP. Ravnoteža prijevoznog sustava. Problemi kombinatorne optimizacije na mrežama (egzaktni, aproksimacijski i heuristički pristupi rješavanju). Problemi usmjeravanja prometnih entiteta (TSP, CVRP, VRPTW). NP teški problemi u realnom prometnom okruženju. Primjer razvoja aplikacije za optimizaciju ruta dostave robe i upravljanje voznim parkom. Informiranost prometnih entiteta o stanju prometne mreže. Prometni entitet kako senzor unutar prometne mreže. Model komunikacijske mreže. Komparativni prikaz arhitektura prometnih mreža. Kvaliteta usluge prometnih mreža.

## 2.2. Izborni kolegiji

<b>Naziv predmeta</b>	<b>4007. Transportna logistika</b>
okvirni sadržaj predmeta/modula;	Transportni sustav kao element logističke potpore. Čimbenici učinkovitosti transportne logistike. Upravljanje zalihama. Elementi distribucijskih sustava. Modeli organizacije transporta u distribucijskim sustavima. Sustavi distribucije u urbanim područjima. Optimizacija distribucijskih sustava. Sustavi upravljanja voznim parkom. Logističko distribucijski centri. Model odabira lokacije logističko distribucijskih centara. Upravljanje logističkim sustavima.

<b>Naziv predmeta</b>	<b>4008. Teorija prometne sigurnosti</b>
okvirni sadržaj predmeta/modula;	Teorija prometne sigurnosti. Analiza sigurnosti u prometu u RH i komparacija sa Europskim zemljama. Nacionalni program sigurnosti prometa, ciljevi i mjere. Vrste prometnih nesreća, analiza uzroka i prijedlozi mjera za povećanje sigurnosti. Tehnička ispravnost vozila i infrastrukture. Analiza utjecaja čovjek-vozilo-okoliš (infrastruktura) na sigurnost prometa. Metodologija određivanja pouzdanosti čovjeka. Sigurnosni principi i logika uporabe sigurnosnih elemenata. Sigurnosna pravila signalizacije. Telematika u prevenciji prometnih nesreća. Sigurnost informacijsko komunikacijskog sustava i komunikacija. Izvori prijetnji komunikacijskom prometu. Kriptologija, kriptografija, kriptoanaliza. Rezidualni rizik.

<b>Naziv predmeta</b>	<b>4009. Prometnice velikih brzina</b>
okvirni sadržaj predmeta/modula;	Utjecaj prometnog opterećenja na upravljanje cestovnim sustavom. Koncipiranje mreže cestovnih prometnica velikog učinka. Projektno-tehnički elementi i uporabne značajke cesta velikog učinka. Studijsko-projektna dokumentacija i osnove održavanja željezničkih pruga velikih brzina i cestovnih prometnica velikog učinka. Razvoj željeznice i prostorno-prometne analize željezničkih pruga velikih brzina. EU direktive i tehničke specifikacije za interoperabilnost. Značajke željezničkih pruga na principu magnetne levitacije. Pretpostavke za uključivanje hrvatskih željeznica u transeuropski sustav velikih brzina.

<b>Naziv predmeta</b>	<b>4010. Telematikom podržani prometni sustavi</b>
okvirni sadržaj predmeta/modula;	Područja primjene telematike u prometu. Klasifikacija telematikom podržanih prometnih sustava. Formalni pristup telematičkim sustavima u prometu. Stratifikacija funkcija u prometnom sustavu. Tehnologije u funkciji telematikom podržanih prometnih sustava. Telematički sustavi prometnice. Telematički sustavi u vozilu. Napredne telematičke tehnologije.



<b>Naziv predmeta</b>	<b>4011. Prometno modeliranje</b>
okvirni sadržaj predmeta/modula;	Teorijske pretpostavke prometnog modeliranja. Podjela i vrste prometnih modela. Razvoj i evaluacija prometnih modela. Elementi i komponente prometnog modeliranja. Razvoj prometnih i transportnih modela. Simulacije u prometnom modeliranju. Prednosti i nedostaci simulacija u prometu i transportu. Modeliranje u cestovnom prometu. Modeli slijeđenja. Modeli pretjecanja. Kooperativni modeli u prometu. Evakuacijski modeli. Postupci analize i provjere rezultata modeliranja i simulacije realnih prometnih problema. Primjeri modeliranja i simulacija u tehnologiji prometa i transportu.

<b>Naziv predmeta</b>	<b>4012. Upravljački prometni sustavi</b>
okvirni sadržaj predmeta/modula;	Koncept vođenja i upravljanja u prometu. Združivanje tehnologija za učinkovito upravljanje prometnim sustavom. Arhitektura i logika upravljačkih sustava. Zahtjevi upravljačkih sustava za podacima i upravljačke varijable. Prikupljanje podataka iz prometnog sustava i senzorske tehnologije. Obrada i fuzija podataka u upravljačkom prometnom sustavu. Primjena neuronskih mreža i stohastičkih estimatora za predikciju stanja prometnog toka u funkciji upravljanja. Upravljački sustavi zasnovani na znanju. Složena međudjelovanja procesa u prometnom sustavu. Odzivi sustava na upravljačke akcije i analiza stabilnosti. Statičko i dinamičko vođenje prometnih tokova. Autonomni upravljački prometni sustavi.

<b>Naziv predmeta</b>	<b>4013. Geoprometna analiza prometnih tokova</b>
okvirni sadržaj predmeta/modula;	Geoprometna analiza globalnih prometnih tokova tereta i putnika po modovima prometa. Prometna infrastruktura s terminalima, prometna sredstva i intermodalnost. Analiza uzroka nastanka prometnih tokova, dinamika i pravci kretanja. Specifičnosti Europe, Europske Unije i Hrvatske. Formiranje i razvitak multimodalnih i intermodalnih prometnih tokova u svijetu i Hrvatskoj. Utjecaj političkih i gospodarskih promjena na prometne tokove. Znanstvene pretpostavke očekivanih globalnih prometnih tokova i prostorne posljedice. Geoprometni položaj Republike Hrvatske, potencijali i tokovi. Gravitacijska područja velikih hrvatskih infrastrukturnih čvorišta. Geografski informacijski sustavi.

<b>Naziv predmeta</b>	<b>4014. Prometna politika</b>
okvirni sadržaj predmeta/modula;	Zadaće prometne politike. Nositelji i ciljevi prometne politike. Determinante prometne politike. Područja prometne politike. Prometna politika Europske unije. Europska pravna stečevina u prometu. Korelacija prometne i ekonomske politike. Regulacija. Deregulacija i privatizacija prometnog sektora. Konkurentnost prometnih grana i koordinacija. Korelacija prometne i politike prostornog uređenja. Korelacija prometne i politike zaštite okoliša. Utvrđivanje ciljeva prometne politike. Mjere i instrumenti za ostvarivanje prometne politike. Evaluacija nacionalne prometne politike.

<b>Naziv predmeta</b>	<b>4015. Menadžment tehnoloških projekata</b>
okvirni sadržaj predmeta/modula;	Znanost o upravljanju projektima, pojam, svrha i metodologije. Metodologija definiranja ciljeva projekta, stabla ciljeva i logičkematrice. Analiza rizika. Upravljanje kvalitetom projekta. Vrste projekata. Mreže izvrsnosti. Koordinacijske i potporne aktivnosti. Metodologija projektiranja. Predprojektne dokumentacije. Konceptija projektiranja, ugovorna dokumentacija. Studija i izvedba projekta. Organizacijska i tehničko-tehnološka razina izvedbe. Investicijsko-tehnička dokumentacija. Projekti i procesi, obilježja i razlike. Osnovna načela upravljanja projektima. Životni ciklusi tipičnog projekta. Organizacija projekta i projektni tim. Proces vrednovanja u projektima EU. Upravljanje financijama u projektima EU. Programska podrška za planiranje, kontrolu i praćenje projekata (MS Project, COMFAR).

<b>Naziv predmeta</b>	<b>4016. Istraživanje prometne potražnje</b>
-----------------------	--

okvirni sadržaj predmeta/modula;	Obilježja i faktori prijevozne potražnje. Podjela i pokazatelji prijevozne potražnje. Projekcija fizičkih veličina prometa. Metode predviđanja prijevozne potražnje. Prijevozna potražnja inducirana aktivnostima. Elastičnost prijevozne potražnje. Predviđanje prijevozne potražnje u gradskom području pomoću slijednih agregatnih modela. Predviđanje prijevozne potražnje u međugradskom prometu. Prioriteti za odredišta kod problema s manjom ukupnom ponudom. Prioriteti za ishodišta kod problema s manjom ukupnom potražnjom. Prioriteti za učesnike sa stanovišta troškova. Višekriterijski problemi transporta. Modeliranje prijevozne potražnje. Strategije upravljanja prijevoznom potražnjom.
----------------------------------	--

<b>Naziv predmeta</b>	<b>4017. Urbani transport</b>
okvirni sadržaj predmeta/modula;	Modeli optimizacije strukture i funkcioniranja prometnog sustava na razini putničke linije. Teorijsko – aplikativna elaboracija elemenata tehnologije urbanog transporta. Modeli koordinacije tehnologija urbanog prijevoza. Urbana dinamika, parametri, planiranje varijabli i funkcije vrijednosti. Parametri efikasnosti prometnog sustava, koncept optimalnog transportnog sustava. Održivi razvoj urbane sredine, strategije i mjere upravljanja prijevoznom potražnjom, inducirana putovanja i koristi za putnika. Koncept optimalnog javnog gradskog prijevoza, evaluacija koristi za urbanu sredinu i prometne subvencije. Višedisciplinarna istraživanja pri selekciji i izboru tračničkih sustava, širine kolosijeka. Monotračnički sustavi (viseći i jašučići). Gondole, žičare i uspinjače.

<b>Naziv predmeta</b>	<b>4018. Prometna kriminalistika</b>
okvirni sadržaj predmeta/modula;	Prometne nesreće. Pravna osnova obavljanja očevida prometne nesreće. Procesni postupak osiguranja mjesta prometne nesreće. Osnove forenzičnog istraživanja prometne nesreće. Osiguranje predmeta vještačenja kriminalističko - forenzičnim metodičkim postupkom. Rekonstrukcija prometne nesreće. Prometno tehničko vještačenje u pojedinim granama prometa. Metodologija ispitivanja prometne nesreće. Laboratorijska ispitivanja. Sudsko medicinska vještačenja prometne nesreće. Dokumentacijska osnova i pravno-procesni postupak nakon očevida prometne nesreće.

<b>Naziv predmeta</b>	<b>4019. Tehnička logistika</b>
okvirni sadržaj predmeta/modula;	Pojam i definicija tehničke logistike. Logističko inženjerstvo. Zadaće integrirane logističke potpore. Modeli pouzdanosti tehničkih sustava. Oblici intenziteta otkaza. Prognoziranje pouzdanosti elektronskih i mehaničkih komponenti. Analiza stabla otkaza. Pogodnost za održavanje. Raspoloživost. Primjena teorije Markovljevih lanaca u logističkom inženjerstvu. Dimenzioniranje sustava logističke potpore pomoću modela teorije posluživanja. Korištenje Monte Carlo simulacije u rješavanju logističkih problema. Određivanje optimalnog intervala zamjene opreme primjenom dinamičkog programiranja.

<b>Naziv predmeta</b>	<b>4020. Eko inženjerstvo u prometu</b>
okvirni sadržaj predmeta/modula;	Eko inženjerstvo u cestovnom, željezničkom, pomorskom, zračnom, telekomunikacijskom i drugim prometima. Emisije na regionalnom i globalnom planu, buka i vibracije, balastne vode. Tehnološke i regulatorne mjere smanjenja štetnih tvari, standardi glede emisija, mjerne metode i postupci smanjenja emisija, kartiranje buke. Tehnološke, operativne i zakonodavne mjere, zaštita od elektromagnetskog zračenja, standardi. Alternativna goriva, novi materijali i tehnologije pri izradi prometnih sredstava, ekološki aspekt izgradnje prometne infrastrukture. Ekološki menadžment. Izloženost lebdećim česticama ispušnih plinova povezano s rizikom za zdravlje za sudionike u prometu. Medicinska motrišta utjecaja prometne buke. Efekti elektro-magnetskog zračenja na sudionike u prometu.