

SPECIJALISTIČKI STUDIJ

USMJERENJE: HIDROTEHNIKA

Naziv modula: TEMELJNA HIDROTEHNIKA

Okvirni sadržaj predmeta :

Poglavlja iz hidrologije: Analiza oblika i odvajanje komponenti hidrograma otjecanja [2]. Tvorba T-satnog jediničnog hidrograma temeljem pluviograma i izmjerenog hidrograma otjecanja [2]. Teorija sintetičkog jediničnog hidrograma, trenutni jedinični hidrogram [TJH], zavisnost TJH o svojstvima sliva, vrijeme podizanja i dužina baze TJH [2]. Tvorba T-satnog jediničnog hidrograma pomoću TJH, korištenje T-satnog jediničnog hidrograma [2]. Matematičko modeliranje hidroloških procesa [2]. Primjena GIS-tehnologije u hidrološkom modeliranju, vidovi diskretizacije sliva, model za izradu karte izokrona, poznatiji komercijalni hidrološki softwery [2]. Primjena matematičko statističkih metoda u hidrologiji, procjene i intervali povjerenja statističkih parametara, interval povjerenja za funkciju raspodjele vjerojatnosti [2]. Testiranje statističkih hipoteza [2]. Stohastička povezanost: linearna i nelinearna korelacija, koeficijent korelacije i indeks nelinearne korelacije, višestruka linearna korelacija [2]. Stohastički procesi i vremenski redovi u hidrologiji [2].

Poglavlja iz hidraulike: Viskoznost i turbulencija, razvoj graničnog sloja, mehanizmi pronosa tvari nošenih tokom fluida, otpor trenja, otpor oblika, mjerenje hidrauličkih veličina, organizacija eksperimenta

Naziv modula: EKOLOŠKO INŽENJERSTVO

Okvirni sadržaj modula :

Izvori raspršenog onečišćenja, sastav, veličine emisija, način djelovanja na okoliš: urbane sredine, promet, poljoprivreda i industrija. Metode i tehnologije za procjenu veličine izvora raspršenog onečišćenja i modeli prikupljanja i ispiranja. Mjere kontrole emisije na mjestu nastanka, te mjere za uklanjanje iz sliva. Zaštitne građevine: dimenzioniranje, oblikovanje, građenje, pogon i održavanje.

Oborinske vode u urbanim slivovima: utjecaj na prijemnik, režim površinskih i podzemnih voda. Mjere za smanjenje otjecanja i tereta onečišćenja: učinkovito planiranje i oblikovanje prostora, građevine i naprave za čišćenje oborinskih voda. Raspršeni izvori onečišćenja u zakonskoj regulativi.

Koncept održivog razvoja. Okviri održivog planiranja vodoopskrbnih sustava. Održivo integralno upravljanje vodoopskrbnih sustava. Planiranje regionalnih vodoopskrbnih sustava i modeli povećanja kapaciteta. Analiza potreba za vodom. Analiza cijene vode. Ekonomski aspekti nestašice vode. Analiza pouzdanosti i korisnosti vodoopskrbnih sustava. Primjena geografskog informacijskog sustava (GIS-a) kod vodoopskrbnih sustava. Procjena štete kod vodoopskrbnih sustava. Pristup na bazi rizika i procjena rizika kod vodoopskrbnih sustava. Uspostavljanje odnosa rizik – cijena – povratno razdoblje.

Najčešći plastični cijevni materijali u vodoopskrbi i odvodnji: molekularna struktura, plastične cijevi (polietilenske, polipropilenske, polivinilkloridne, poliesterske). Čvrstoća i trajnost plastičnih cijevi: reologija materijala, promjena čvrstoće tijekom vremena (odnos naprezanja i vremena, odnos deformacije i vremena), kemijska otpornost, otpornost na habanje. Proračun plastičnih cijevi: hidraulički proračun (režimi točenja u cijevima, hrapavost plastičnih cijevi, tečenje u djelomično ispunjenim cijevima), statički i dinamički proračun (statičko i dinamičko opterećenje, kratkoročna i dugoročna naprezanja, kratkoročne i dugoročne deformacije). Tehnika ugradnje plastičnih cijevi: spajanje plastičnih cijevi, ukopane cijevi, uronjene cijevi. Kontrola kvalitete: kontrola kvalitete cijevnog materijala, kontrola dugoročnih naprezanja cijevi, kontrola dugoročnih deformacija cijevi, kontrola (varenih) spojeva.

Osnovni postulati održivosti u području vodoopskrbe i odvodnje i zaštite voda. Prijamni kapacitet i osjetljivost područja. EU direktive iz područja zdravstvene hidrotehnike. Napredne tehnologije kondicioniranja pitkih voda i pročišćavanja otpadnih voda. Membranski postupci. Indikatorski sustavi i monitoring vodnih tijela. Alternativni postupci sakupljanja čišćenja i ispuštanja otpadnih voda. Ponovna uporaba i kruženje vode. Napredni programski paketi u zdravstvenoj hidrotehnici i zaštiti voda.

Naziv predmeta: INŽENJERSKO MODELIRANJE

Okvirni sadržaj predmeta :

Korištenje modela toka podzemnih voda (SUTRA, KINZELBACH) i pronosa tvari tokom podzemnih voda, toka u otvorenom koritu (HEC-RAS), pronosa u moru (CORMIX), loma brane (pozitivni nizvodni val) DAMBRK, vodovodne mreže (HEASTED), verifikacija modela, mogućnosti prilagođavanja modela specifičnim problemima, korištenje alata za programiranje, koncipiranje i izrada vlastitih modela.

Naziv predmeta: LUKE I PLOVNI PUTEVI

Okvirni sadržaj modula :

Moderni trendovi u lučkom inženjerstvu, Planiranje i dimenzioniranje luka (lučka navigacija i hidraulika, lučke građevine: valobran, gat, molo, kej, bokobrani, sidreni sustav, transportni sustav), Riječna morfologija, Riječno inženjerstvo, Nanos i problemi sedimentacije, Tehnologije uklanjanja lučkog sedimenta, Planiranje navigacijskih kanala i plovni puteva, Riječne prevodnice.

Naziv predmeta: MELIORACIJSKI SUSTAVI

Okvirni sadržaj predmeta :

Melioracijski sustavi obuhvaćaju provedbu mjera i radova s kojima se ostvaruje cjelovito gospodarenje vodama i tlom na slivnim područjima. Ovisno o vrsti tala i bilanci površinskih i podzemnih voda potrebna je provedba hidrotehničkih i agrotehničkih radova u cilju stvaranja i održavanja vodnog i zračnog režima prema zahtjevima optimalnog razvoja te ostvarenja visokih i stabilnih prinosa biljnih kultura. Posebni problemi i zahtjevi su na površinama s hidromorfnim tlima – što zahtijeva provedbu detaljnih hidropedoloških

istraživanja s odgovarajućim analizama koje su podloge za iznalaženje optimalnih rješenja hidromelioracijskih sustava. Sastavni dio toga je i analiza rada crpnih stanica s obzirom na zahtjeve održavanja optimalnog vodnog režima te troškove održavanja i energije u procesu njihovog rada. Analiza utjecaja terenskih obilježja melioracijskih područja na izbor vrsta i načina navodnjavanja s obzirom na zahtjeve optimalnog razvoja biljnih kultura. Troškovi zahvata i dovoda vode do natapnih površina kao i sustava navodnjavanja.

Naziv modula: RIJEČNA HIDROTEHNIKA

Okvirni sadržaj modula :

Osnove riječnog inženjerstva, Geomorfologija toka (Riječna klasifikacija, Diskontinuiteti u riječnoj morfologiji, Geomorfološke analize korita vodotoka), Riječna hidrologija (Vodostaji, Protoci, Nanos), Složeno modeliranje riječnoga toka (Modeli tečenja, Modeli pronosa nanosa, Modeli promjene forme korita), Teorija režimskog korita, Globalna i lokalna stabilnost korita - načini zaštite korita, Konceptija elemenata složenih sustava zaštite od poplava (Oteretni i obodni kanali, Čelne i bočne retencije te retencijski prostor u sklopu akumulacija), Analiza rizika otkazivanja sustava zaštite od poplava. Svrha izgradnje akumulacija, osnovna svojstva i osnovni pokazatelji vrijednosti akumulacija. Podloge. Nanos u akumulacijama. Dimenzioniranje akumulacija. Višenamjenske akumulacije, planiranje korištenja, pravilnik korištenja i održavanja akumulacija, tehnička promatranja. Utjecaj izgradnje akumulacija na okolinu. Brane – vrste brana, opterećenje brana.. Betonske brane - osnovni proračuni stabilnosti brana, detalji oblikovanja brana. Nasute brane – vrste, hidraulička stabilnost, detalji oblikovanja. Preljevi – vrste, hidraulički proračuni. Temeljni i drugi ispusti – rješenja i dimenzioniranje. Zahvatne građevine. Hidromehanička oprema preljeva, ispusta i zahvatnih građevina. Pregrađivanje rijeka i zaštita gradilišta za vrijeme građenja. Tehnička promatranja brana. Održavanje brana. Male hidroelektrane (MHE) – definicije, povijesni osvrt, današnje mogućnosti izgradnje i korištenja malih vodnih snaga. Tržište električne energije, ekonomičnost izgradnje MHE, mogućnosti financiranja, tehnički aspekti, uvjeti izgradnje, ograničenja sa stajališta očuvanja okoliša. Podloge i istražni radovi. Korištenje MHE i uklapanje u elektroenergetski sustav. Upravljanje i održavanje MHE. Zahvat vode, dovodi i odvodi, strojarne i oprema za proizvodnju, predaju električne energije i upravljanje MHE. Gospodarska uloga MHE i njihova isplativost. Promjene u okolini izgradnjom i korištenjem MHE. Rekonstrukcija postojećih MHE.

USMJERENJE: ORGANIZACIJA I MENADŽMENT U GRAĐEVINARSTVU

Naziv predmeta: INDUSTRIJALIZIRANO GRAĐENJE

Okvirni sadržaj predmeta :

Principi industrijskog građenja (Proces industrijalizacije, Osnovni problemi industrijskog građenja, Tehničko-ekonomske ovisnosti industrijskog građenja). Gradilišna prefabrikacija (Osnovi gradilišne proizvodnje nosivih struktura, Krupnopanelne i tunelske oplate, Klizne oplate, Pneumatske oplate).

Gradnja s prefabriciranim elementima u tvornici (Otvoreni i zatvoreni montažni sistemi, Primjeri gradnje u sistemu s komponentama i poluproizvodima, modularne osnove i geometrijski principi projektiranja montažnih objekata).

Transportni postupci i problemi montažnog građenja. Principi konstruktivnog razlaganja i sklapanja dijelova u cjelinu od arm. bet. Prijedlog za standardizaciju konstruktivnih elemenata u prefabriciranoj izvedbi (Stupovi, Grede, Ploče, Staze, Stubišta, Temelji).

Proizvodnja gotovih dijelova (Gradilište i tvornica). Odstupanje mjera i tolerancije.

Konstruktivne veze među elementima (Principi proračuna i dimenzioniranja za razne faze proizvodnje i eksploatacije, Podjela spojeva, Izbor nosivih spojeva, Obrada elemenata u zoni spojeva, Oslonci, Zaštita spojeva).

Tipične montažne građevine (Proizvodne hale, Garaže, Poljoprivredni objekti, Skladišta, Mostovi, Stambeni i poslovni objekti visokogradnje).

Naziv predmeta: INFORMATIKA ZA MENEDŽERE

Okvirni sadržaj predmeta :

Informatika za menedžment. Internet. Informacijski sustavi. Operativni sustav osobnog računala. Projektiranje informacijskog sustava za graditeljsku tvrtku. Informatizacija građevinske tvrtke. Izrada poslovne dokumentacije. Proračunske tablice. Poslovna grafika. Poslovne baze podataka. Poslovna prezentacija. Komercijalni softver za graditeljstvo. Perspektive razvoja informatike.

Naziv predmeta: LOGISTIKA GRAĐENJA

Okvirni sadržaj predmeta :

Uvod u logistiku poslovanja općenito. Sustavi distribucije gradiva i usluga pri građenju. Analiza pojedinih grana prometovanja gradivima i sklopovima. Masovno usluživanje pri gradnji. Logistika kamenih gradiva. Logistika skela i oplata. Transportirani betoni. Zbrinjavanje građevnog otpada. Logistika održavanja građevinskih strojeva i transportnih sredstava u građenju. Troškovi prijevoza u građenju. Tržište transportnih usluga u građenju. Skladištenje gradiva i sklopova. Upravljanje zalihama gradiva i sklopova. Manipulacija gradivima i sklopovima. Logistički informacijski sustavi pri građenju. Organizacijski modeli službi građevinskih tvrtki za logistiku pri građenju. Integracija elemenata logistike pri građenju.

Naziv predmeta: METODOLOGIJA ISTRAŽIVAČKOG RADA

Okvirni sadržaj predmeta :

Prikupljanje, proučavanje i sistematizacija literarne građe. Pojam, vrste i provjeravanje hipoteza. Pisanje seminarskih radova i kritičkih prikaza. Metodologija istraživačkog rada. Metode istraživačkog rada. Analiza rezultata istraživačkog rada. Načini prikaza rezultata. Pisanje izvještaja. Citiranje literature. Bibliografija.

Naziv predmeta: ORGANIZACIJA GRADITELJSKE TVRTKE

Okvirni sadržaj predmeta :

Struktura sustava. Tipologija organizacijskih struktura. Obilježja i svojstva pojedinih struktura. Prikazivanje struktura. Vrednovanje struktura. Stupnjevi decentralizacije i funkcionalnosti struktura. Koordinacija. Dimenzije i mehanizmi koordinacije. Faktori koji utječu na organizacijsku strukturu. Formalna i neformalna organizacija. Tehnološki, ekonomski i socijalni aspekti organizacije. Struktuiranje radnog procesa. Poslovi i radni zadaci. Podjela, objedinjavanje i prostorno uređenje rada. Komunigrami i dijagrami. Projektiranje organizacije. Odnos organizacijskog i građevinskog projekta. Primjena elektroničkog računala pri projektiranju organizacije. Manipuliranje informacijama i mjere zaštite. Materijalna organizacija sredstava. Timski rad i tehnike timskog rada.

Naziv predmeta: POSLOVNA ETIKA

Okvirni sadržaj predmeta :

Što je etika, Etičke teorije, Etika i ekonomija, Etička problemi raspodjele, Organizacijska etika, Etički aspekti pri zapošljavanju, Etički aspekti zdravstvene i sigurnosne zaštite radnika, Diskriminacija na radnom mjestu, Ravnopravnost spolova i seksualno uznemiravanje, Etički aspekti odnosa prema klijentu, Sukob interesa, Etički problemi u oglašavanju proizvoda, Poslovna tajna, Etički aspekti zaštite okoliša, Etički aspekti u međunarodnom poslovanju.

Naziv predmeta: POSLOVNO ODLUČIVANJE

Okvirni sadržaj predmeta :

Pojam i uloga menadžmenta i menadžera. Odlučivanje. Činitelji učinkovitosti menadžmenta. Osobitosti područja graditeljstva (Nacionalna klasifikacija djelatnosti) i organizacije građevinskog poslovanja. Sudionici u gradnji. Trgovačko društvo: vrste, osnivanje, stečaj, likvidacija. Građevinski učinci, kapital, sredstva i njihov tijek u proizvodnom procesu, robno-novčani ciklus, koeficijent obrtanja. Troškovi: otpisivanje vrijednosti osnovnih sredstava, međuovisnost troškova i stupnja korištenja kapaciteta, kretanje troškova i kritične točke, praćenje i računovodstveno razvrstavanje troškova. Kalkulacija cijene koštanja te prodajne i ponudbene cijene. Raščlamba odnosa: učinak-tržište-prihod-cijena-troškovi-dobitak/gubitak. Financijski rezultat poslovanja. Mjerila uspješnosti poslovanja. Račun dobitka i gubitka. Organizacijska kultura i poslovni uspjeh. Organizacija koja uči. Norme. Pojam i značaj vrednovanja investicijskih varijanti.

Naziv predmeta: PRIVATNO JAVNO PARTNERSTVO U GRAĐEVINARSTVU

Okvirni sadržaj predmeta :

Svrha i načela privatno-javnog partnerstva. Prednosti i nedostaci. Preporuke EU (Green Paper) i hrvatska regulativa o privatno javnom partnerstvu. Pojavni oblici u infrastrukturi i izgradnji i uporabi javnih objekata: najam, ugovor o upravljanju, koncesije, BOT, privatno financiranje javnih objekata. Modeli privatno javnog partnerstva. Financijski aspekti, podjela rizika. Ugovorna struktura pojedinih modela. Izračun komparatora javnog sektora

(PSC). Sudjelovanje privatnog sektora u održavanju javnih objekata; održavanje na osnovi učinka. Case studies iz Hrvatske i inozemstva.

Naziv predmeta: SOCIOLOGIJA NASELJA

Okvirni sadržaj predmeta :

Uvodno predavanje (Značenje predmeta Sociologija naselja za obrazovanje građevinskih inženjera. Predočavanje nastavnog plana.), Predmet i metode istraživanja u Sociologiji naselja, Definiranje temeljnih pojmova, Povijesni razvoj urbane i ruralne sociologije, Dominantne teorije u sociologiji naselja (funkcionalizam, marksizam, strukturalizam i kulturalizam), Povijesni pregled seoskih naselja, Socijalne karakteristike seoskih zajednica, Specifičnosti seoskih zajednica u Republici Hrvatskoj, Nastanak gradova, Grad u preindustrijskoj epohi, Grad u epohi industrije, Postindustrijski gradovi, Gradovi u zemljama "trećeg svijeta", Karakteristike urbanih naselja u Republici Hrvatskoj, Glavni problemi suvremenih gradskih naselja (kriminal, socijalne razlike, prenapučenost, nekontrolirani rast), Migracije i urbanizacija, Lokalna samouprava i upravljanje gradovima, Budućnost gradova.

Naziv predmeta: STUDIJE PODOBNOSTI PROJEKTA

Okvirni sadržaj predmeta :

Ciklus investicijskog projekta. Predinvesticijske studije, investicijska odluka. Ekonomska opravdanost i financijska isplativost investicijskog projekta. Analize troškova i koristi, procjena troškova, neposredne i posredne koristi. Utjecaj investicijskog projekta na okoliš, analize troškova i koristi utjecaja projekta na okoliš, alternative, usporedba «s projektom» i «bez projekta». Povrat ulaganja, metode izračuna rentabilnosti projekta, neto sadašnja vrijednost, interna stopa povrata, ostale metode. Analiza osjetljivosti. Procjena rizičnosti projekta. SWOT analiza. Financiranje projekta, financijski tijek projekta, izvori financiranja, financijska struktura projekta, zaštita od financijskih rizika. Posebnosti financiranja infrastrukturnih projekata. BOT modeli. Privatne inicijative.

Naziv predmeta: UKUPNI ŽIVOTNI TROŠKOVI U GRAĐEVINARSTVU

Okvirni sadržaj predmeta :

Pojam i značenje ukupnih životnih troškova u građevinarstvu. Istraživanje inicijalnih, kapitalnih troškova (npr. troškovi projektiranja, građenja i sl.), troškova uporabe građevina (npr. troškovi održavanja i zamjene istrošenih materijala i elemenata građevina, troškovi osiguranja, režija i sl.), te troškova na kraju definiranog životnog vijeka građevina. Istraživanje i analiza suvremenih metoda i tehnika procjene i izračuna ukupnih životnih troškova građevina. Znanstveni pristup integriranom planiranju i kontroli svih troškova koji se pojavljuju u definiranom životnom vijeku građevina. Istraživanje utjecajnih faktora na točnost izračuna ukupnih troškova u raznim etapama pripreme, planiranja, realizacije i uporabe građevina. Usporedna analiza različitih varijantnih rješenja, s naglaskom na sve životne etape građevinskih projekata. Znanstveni pristup optimizaciji ukupnih životnih troškova, u ovisnosti o vrsti, kompleksnosti, funkcionalnosti, uporabnom scenariju, definiranim performansama i drugim zadanim parametrima građevina.

Naziv predmeta: UPRAVLJANJE PROJEKTIMA

Okvirni sadržaj predmeta :

Sustavni pristup upravljanju projektima. Okruženje projekta. Ciljevi projekta. Struktura projekta. Faze projekta Opća teorija upravljanja projektom.. Pripremne faze projekta. Opseg i promjene projekta. Planiranje projekta. Predinvesticijske studije. Izvedivost, opravdanost i isplativost projekta. Analiza osjetljivosti. Izvršne faze projekata. Organizacijski sustav izvođenja projekta. Projektna organizacijska struktura. Rukovođenje projektom. Timski rad. Virtualni timovi. Praćenje i kontrola. Komunikacija. Opskrba i logistika. Troškovi i kalkulacije. Financiranje projekta. Ugovorna struktura projekta. Dokumentacija. Informacijski sustav projekta.

Naziv predmeta: USTUPANJE RADOVA I USLUGA

Okvirni sadržaj predmeta :

Sudionici u projektu. Ugovorna struktura projekta, tradicionalna struktura, integrirani načini. Ustupanje građenja i radova. Zakon o nabavi roba i usluga, međunarodna praksa. Javno nadmetanje, direktno ustupanje, nabava opreme. Predkvalifikacija. Dokumentacija za nadmetanje. FIDIC dokumentacija. Upute ponuditeljima, postupak otvaranja ponuda, kriteriji i izbor najpovoljnije ponude. Ponuda, oblik i sadržaj ponude. Kalkulacija cijene, dodatna kalkulacija, faktor raspodjele posrednih troškova. Ugovori u gradnji objekata, vrste ugovora, izrada studija, izrada tehničke dokumentacije, izvođenje, nadzor, kontrola kvalitete, isporuka i montaža opreme, kombinacije ugovora, bitni elementi ugovora, predmet, cijena i rok. Izvori prava za ugovore. Zakon o obveznim odnosima, autonomna regulativa, izvori autonomne regulative, međunarodni izvori prava. Ugovor o građenju. Jedinstveni ugovori i ugovori ključ u ruke, ugovori o koncesijama, BOT modeli, ugovori o projektiranju i građenju. Ugovori za konzultantske usluge.

Naziv predmeta: VREDNOVANJE NEKRETNINA

Okvirni sadržaj predmeta :

1. Pojam vrijednosti nekretnina.
2. Tržište nekretnina.
3. Standardi procjenjivanja vrijednosti nekretnina.
4. Načini procjenjivanja vrijednosti.
5. Izvješće o procjeni vrijednosti nekretnine.

USMJERENJE: POŽARNO INŽENJERSTVO

Naziv predmeta: ANATOMIJA POŽARA U GRAĐEVINAMA

Okvirni sadržaj predmeta :

Opće značajke objekata u odnosu na razvoj požara, mehanizmi širenja požara po objektu u odnosu na karakteristike prostora u kojem je nastao, prijenos topline u građevini, razvoj i širenje dima u građevini, utjecaj građevinskih materijala i konstrukcija na razvoj požara, karakteristike građevinskih konstrukcija kao barijera širenju dima i topline, utjecaj akcije

gašenja na konstrukcije (hlađenje), osnovni elementi za ocjenu požarne ugroženosti objekata i njihov utjecaj na izbor građevinskih materijala i konstrukcija, utjecaj topline na ljude, utjecaj dima na ljude (toksičnost), metode za ocjenu širenja požara po objektu, Općenito o računalnim modeli za simulaciju širenja požara po objektu, metode izračuna trajanja požara, mogućnosti evakuacije i spašavanja u građevinama , metode za izračun vremena evakuacije, računalni modeli evakuacije.

Naziv predmeta: ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKE I URBANISTIČKE MJERE ZAŠTITE OD POŽARA

Okvirni sadržaj predmeta :

Koncept požarne zaštite u objektima, bitni zahtjevi za građevinu koje moraju ispuniti objekti u slučaju požara, temeljni dokument EU iz područja zaštite od požara, elaborat zaštite od požara, mjere za sprječavanje širenja požara s objekta na objekt, mjera za sprječavanje širenja požara po objektu mjere pasivne zaštite –požarni sektori, mjere za sprječavanje širenja dima i topline, mjere aktivne požarne zaštite, evakuacijski putovi i izvedba, projektiranje prilazni putova i površina za rad vatrogasnih vozila, proračunske i procjenske metode za određivanje mjera zaštite od požara u građevinama, projektiranje građevinskih mjera zaštite za objekata pojedinih namjena (stambeni objekti , škole, bolnice, trgovački objekti, restorani, hoteli, kazališta, kina, izložbeni prostori, sportske dvorane, garaže, industrijski objekti, skladišta zapaljivih tekućina, skladišta, eksploziva, luke i dr)

Naziv predmeta: MODELIRANJE RAZVOJA POŽARA

Okvirni sadržaj predmeta :

Općenito o realnom požarnom djelovanju u zatvorenim prostorima. Definiranje problema djelovanja požara s aspekta visokih temperatura prema važećoj hrvatskoj i europskoj regulativi. Razlike u primjeni standardne požarne krivulje i parametarskih krivulja - modeliranje razvoja realnog požara u velikim prostorima. Numeričko simuliranje temperatura (veliki zatvoreni prostori) variranjem pojedinih parametara kao što su masa gorivog materijala, površina poda pokrivena gorivom, površina ventilacijskih otvora, radijalnoj udaljenosti od centra požara i slično.

Analiza požara u fazama: faza razvoja, faza potpuno razvijenog požara i faza dogorijevanja.

Modeliranje razvoja požara. Modeli polja - opisivanje vremenske raspodjele temperatura, brzine širenja i koncentracije plinova u zatvorenom prostoru. Modeli zona - konzervativna i aproksimativna formulacija.

Prikladni modeli za simuliranje realnog požarnog opterećenja uz navedena variranja.

Primjeri primjene modela zona u industrijskim objektima.

Naziv predmeta: PONAŠANJE GRAĐEVINSKIH MATERIJALA U POŽARU

Okvirni sadržaj predmeta

Klasifikacija materijala prema njihovim požarnim značajkama (sukladno HRN DIN-u i HRNEN normama), gorivost / negorivost, zapaljivost, širenje plamena po površini, toplinski potencijal materijala, stvaranje dima pri gorenju, toksičnost dimnih plinova, utjecaj

požara na promjenu osnovnih svojstava građevinskih materijala, osnove ispitivanja požarnih značajki materijala prema HRN DIN i HRN EN normama, certificiranje (potvrđivanje) građevinskih materijala u pogledu ponašanja u požaru.

Naziv predmeta: PONAŠANJE LJUDI U POŽARU

Okvirni sadržaj predmeta :

Temeljni pojmovi iz psihologije osobnosti i psihologije skupina. Određenje pojma požara kao krize. Kriza kao psihičko stanje, razvoj i okončanje krize. Vrste kriza i najčešće reakcije u stanju krize. Individualne reakcije u požarima i kriznim situacijama. Ponašanje i tipične reakcije skupine u požarima i kriznim situacijama. Psihička prevencija i potpora u požarima i kriznim situacijama, ciljevi, značajke, namjena. Specifični postupci i tehnike djelovanja u kriznim situacijama. Važnost učinkovite komunikacije u pristupanju pojedincu i skupini u krizi. Psihološke osobitosti pristupa osobama i skupinama sa specifičnim potrebama u kriznim intervencijama. Planiranje, organizacija i provedba kriznih intervencija. Sustav za psihološke krizne intervencije, uloga stručnog pomagača i uloga nositelja sustava. Komunikacija s predstavnicima medija u kriznim situacijama. Post-traumatski stresni sindrom i njegova prevencija.

Naziv predmeta: REGULATIVA IZ PODRUČJA ZAŠTITE OD POŽARA

Okvirni sadržaj predmeta :

Zakonska regulativa iz područja zaštite od požara (zakonski i podzakonski akti, priznata pravila tehničke prakse koja se u nedostatku hrvatskih propisa primjenjuju u području zaštite od požara)

Naziv predmeta: SIGURNOST NOSIVIH KONSTRUKCIJA U POŽARU

Okvirni sadržaj predmeta :

Značenje kolegija s aspekta požarnog inženjerstva. Prva razina: mjere i smjernice zaštite ljudi i imovine od požara – parametri arhitektonskog projektiranja. Druga razina: problem sigurnosti nosivih konstrukcija u slučaju požara kao udesnog djelovanja. Probabilistički pristup u analizi sigurnosti konstrukcija – definiranje baznih varijabli. Bazna varijabla djelovanja – realni požar u zatvorenom prostoru iskazan visokim temperaturama (primjena modela zona). Bazna varijabla otpornost konstrukcije – iskazana parametrima degradacije otpornosti pojedinih elemenata (granica popuštanja, modul elastičnosti i sl.). Modeli sigurnosti i pouzdanosti nosivih konstrukcija – metode FORM i SORM. Analiza sigurnosti nosivih konstrukcija u slučaju djelovanja požara s aspekta krajnjeg graničnog stanja i graničnog stanja uporabljivosti. Primjeri proračuna indeksa pouzdanosti ? za nosive konstrukcije većih zatvorenih prostora ovisno o zadanim slučajevima djelovanja realnih požara i stupnja zaštite konstrukcije.

Naziv predmeta: SUSTAVI AKTIVNE ZAŠTITE OD POŽARA

Okvirni sadržaj predmeta :

Sustavi i naprave za otkrivanje i javljanje požara , sustavi i naprave za prijenos signala i alarmiranje, sustavi i oprema za kontrola dima pri požaru, unutarnja i vanjska hidrantska mreža i opskrba s vodom, sprinkler sustavi, drugi stabilni sustavi za gašenje s vodom, stabilni sustavi za gašenje s pjenom, stabilni sustavi za gašenje s plinom, prijenosne naprave i oprema za gašenje ,
Mjere zaštite od požara kod električnih instalacije, sustava za ventilaciju i klimatizaciju, instalacija grijanja, plinskih instalacija.

Naziv predmeta: TERMODINAMIKA POŽARA

Okvirni sadržaj predmeta :

Termodinamika gorenja, svojstva čistih i složenih substanci, kalorimetrija, požarno opterećenje, standardne krivulje požara (prema temeljnom dokument EU), kemijska termodinamika, brzina izgaranja, vrijeme trajanja požara, razvoj temperature u požaru, prijenos topline (kondukcija, konvekcija, radijacija), termodinamika prijenosnih procesa u požarima, mehanika fluida, prirodnog i prisilnog provjetravanja, oslobađanje energije, odavanje toplinske energije kroz otvore na objektu (prijenosi požara s kata na kat preko vanjskih otvora, prijenos požara na susjedne građevine), razvoj požara u prostoriji (stanje prije flashovera), flashover, stanje nakon flashovera, parametri požara prema EUROCOD-u, modeliranje požara, termodinamika zaštite od požara (negorljivi materijali, posebni materijali, pregrade, automatski sistemi gašenja), termodinamika gašenja požara.

Naziv predmeta: UPRAVLJANJE RIZICIMA U POŽARU

Okvirni sadržaj predmeta :

Proces upravljanja rizicima izazvanih požarom. Definicija rizika. Uloga upravljanja rizicima i ponašanja objekta tijekom požarnog utjecaja. Identifikacija rizika izazvanih djelovanjem požara koji utječu na funkcije dijelova objekta.
Tehnike za identifikaciju rizika. Kvantitativna analiza rizika. Kvalitativna analiza rizika. Odgovori na rizik. Upravljanje zaštitom od požara. Uloga i utjecaj ljudskih čimbenika. Rizici od požara i utjecaj na okoliš. Metode prezentacije rezultata analize rizika. Informacijske tehnologije kod upravljanja rizikom.

USMJERENJE: KONSTRUKCIJE

Naziv predmeta: ALUMINIJSKE KONSTRUKCIJE

Okvirni sadržaj predmeta :

Područje primjene. Izbor aluminijskih legura za građevinarstvo. Karakteristična svojstva. Termičke obrade aluminijskih legura. Osnove dimenzioniranja u visokogradnji: klasifikacija poprečnog presjeka, područje utjecaja topline i omekšivanja materijala, otpornost nosača napreznih na savijanje, otpornost vlačno napreznih elemenata, otpornost tlačno napreznih elemenata, otpornost elemenata napreznih uzdužnom silom i dvoosnim

savijanjem, pločasti nosač. Sredstva za spajanje i proračun priključaka. Proizvodnja i izvedba. Zahtjevi za trajnost i vatrootpornost konstrukcije. Problem umaranja.

Naziv predmeta: RECIKLAŽA BETONSKIH KONSTRUKCIJA

Naziv predmeta: INTEGRALNO NAPETE STRUKTURE

Okvirni sadržaj predmeta :

Princip prednapinjanja obzirom na konstrukcijske parametre vezane uz materijal, silu, formu i konstrukciju. Odnos prednapinjanja i krutosti koja se odnosi na ponašanje materijala. Tensegrity konstrukcije, sadašnja razina razvoja i primjene tih tipova konstrukcija. Povijesni pregled razvoja tensegrity konstrukcija. Definicije i osnovni pojmovi. Mehaničko modeliranje, mehanizam samonaprežućih struktura. Metode pronalaženja oblika tensegrity konstrukcija. Ponašanje uslijed učinka djelovanja. Konstrukcijsko ponašanje tensegrity kupola velikih raspona. Karakteristični primjeri iz prakse i obrazloženje pojedinih odabranih konstrukcija. Konstrukcijski elementi, detalji i priključci tensegrity konstrukcija. Izrada u radionici i montaža samonaprežućih struktura. Svojstva materijala koji se primjenjuju kod tensegrity konstrukcija. Osnovni principi i podloge za dokaz pouzdanosti. Koncept i strategija daljnjeg razvoja integralno napetih konstrukcija.

Naziv predmeta: KONSTRUKTIVNI ASPEKTI ZAŠTITE SPOMENIKA KULTURE

Okvirni sadržaj predmeta :

Uzroci oštećenja drva-Analiza-Prognoza-Kontrola. Način otkrivanja i saniranja trulih mjesta u drvenim konstrukcijama. Oštećenja na starim drvenim krovovima i osnovni koncepti njihove sanacije. Pojava i propagacija pukotina u drvu pod mehaničkim utjecajima-prognoza. Određivanje rezidualne čvrstoće oštećenog ili starog drva. Poboljšanje trajnosti drva odabirom kvalitetne drvne građe i zaštitom površine drva. Ojačanje vlačno napreznih dijelova drva s FRP trakama ili profilima. Sanacija i održavanje drvenih podova u povijesnim građevinama kompozitnim podnim konstrukcijama drvo-beton. Projektiranje detalja, ojačanje dijelova drvenih konstrukcija izloženih atmosferilijama.

Naziv predmeta: MODELIRANJE ČELIČNIH KONSTRUKCIJA

Okvirni sadržaj predmeta :

Uvodne pripreme za analizu i dimenzioniranje. Tipovi i klasifikacija okvirnih sustava. Metode proračuna elastičnog kritičnog opterećenja okvira za bočno pomičan mod. Približni postupak. Postupak pomoću Grinter-ovog okvira. Numerički primjeri. Dužine izvijanja i imperfekcije okvirnih sustava. Značenje priključaka obzirom na analizu okvira. Konstrukcijsko ponašanje priključaka, tradicionalni postupak i postupak djelomično nepopustljiv. Izbor i tvorba modela priključka. Metode globalne elastične analize okvira, teorija prvog i drugog reda. Metode globalne plastične analize okvira. Idealna plastična analiza-teorija prvog reda. Elastična idealno-plastična analiza-teorija drugog reda. Elasto-plastična analiza-teorija drugog reda. Smjernice za primjenu elastičnih i plastičnih metoda dimenzioniranja. Plastično dimenzioniranje portalnog okvira. Procedura projektiranja

prema EC3. Problem stabilnosti konstrukcijskih elemenata uz formiran plastični zglob. Dimenzioniranje kontinuiranih nosača s bočnim i bez bočnog pridržanja. Zaključak i smjernice za izradu seminarskog rada.

Naziv predmeta: POSEBNA POGLAVLJA BETONSKIH I ZIDANIH KONSTRUKCIJA

Okvirni sadržaj predmeta :

Reologija betona i modeli proračuna puzanja u betonskim konstrukcijama. Proračun progiba AB ploča i greda. Proračun pukotina ploča, greda i zidova rezervoara. Proračun i modeliranje zidnih nosača. Proračun i modeliranje silosa i rezervoara. Proračun i modeliranje AB ljuski (kupole i svodovi). Proračun AB konstrukcija po teoriji plastičnosti. Proračun seizmičko otpornih betonskih zidova. Proračun zidova sa otvorima. Proračun AB potpornih zidova. Proračun složeno oblikovanih stubišta. Proračun seizmičko otpornih zidanih zidova. Proračun armiranog ziđa. Ispitivanje svojstava zidanih konstrukcija. Proračun podrumskih bočno opterećenih zidanih zidova. Modeliranje zidanih zidova.

Naziv predmeta: POSEBNA POGLAVLJA DRVENIH KONSTRUKCIJA

Okvirni sadržaj predmeta :

Detalji u drvenim konstrukcijama s aspekta povećanja trajnosti drvenih konstrukcija. Trajnost drvenih konstrukcija-zaštitna sredstva. Ekološki aspekt drva kao građevinskog materijala. Požarna otpornost drvenih elemenata prema EC5. Požarna otpornost spojeva u drvu. Ponašanje, projektiranje i proizvodnja drvenih elemenata s ulijepljenim čeličnim i FRP šipkama. Stup-greda i greda-greda spojevi suvremeni načini spajanja. Pravila pri transportu i montaži različitih drvenih konstrukcija. CAD/CAM tehnologija proizvodnje drvenih konstrukcija. Sustavi oplata i skela i njihovi nosivi elementi. Projektiranje i proračun temelja od drvenih stupova (šipovi). Proračun drvenih elemenata na umor. Potporni zidovi, zvučne i cestovne barijere od drvenih elemenata. Konstrukcije za telekomunikaciju. Drvene konstrukcije u agresivnim sredinama. Učenje na greškama – primjeri.

Naziv predmeta: PREDNAPETE BETONSKE KONSTRUKCIJE

Okvirni sadržaj predmeta :

Obrađuju se sljedeće teme:

1. Osnove predapetih betonskih konstrukcija
2. Osnovne definicije i principi prednapinjanja
3. Materijali za predapeti beton
4. Sustavi prednapinjanja
5. Predapeti beton u zgradarstvu
6. Predapeti betonski piloti
7. Prednapinjanje u mostogradnji
8. Prednapeti beton u pomorskim konstrukcijama
9. Vanobalne pomorske konstrukcije od prednapetog betona
10. Tankovi od predapetog betona
11. Tornjevi i posebni objekti
12. Željeznički pragovi
13. Slom i korozija kod predapetih betonskih konstrukcija

14. Održavanje, sanacija i ojačanje predapetih betonskih konstrukcija

Naziv predmeta: PREDNAPETE BETONSKE MEĐUKATNE PLOČE

Okvirni sadržaj predmeta :

Konstrukcije predapetih betonskih međukatnih ploča se vrlo intenzivno primjenjuju već desetljećima u SAD-u, Australiji, Dalekom istoku, te sve više u nekim Europskim zemljama. Ekonomičnost i tehničke prednosti ovog tipa konstrukcija sve se više uviđaju, a samim tim raste i njihova primjena. Arhitekti poslovnih objekata i javnih garaža planirajući primjenu ove tehnologije dobivaju mogućnost projektiranja betonskih ploča uz raspone stupova od početnih 8m do čak 18m bez nužnosti primjene vuta ili roštiljnog sustava. Ovisno o rasponu i opterećenju debljina ovih ploča kreće se od 20cm (opt. 2.5kN/m², raspon 12m) do 50cm (opt. 15kN/m², raspon 17m). Jednostavnost izvedbe, brzina građenja, te ozbiljne uštede u količini materijala, ovu tehnologiju potvrđuju kao nužnu i u našoj graditeljskoj svakodnevnici. Nepoznavanje projektiranja ove tehnologije nažalost odgađa njenu primjenu. Ovaj kolegij pruža kompletna specijalistička znanja nužna za oblikovanje i dimenzioniranje prednapetih međukatnih ploča.

Naziv predmeta: PROJEKTIRANJE U ČELIKU PODRŽANO KOMPJUTOROM

Okvirni sadržaj predmeta :

Temeljna načela projektiranja konstrukcija. Koncept suvremenih europskih normi. Načela pouzdanosti. Konstrukcijski čelici i njihove karakteristike. Modeliranje opterećenja. Dokazi primjenom elastične i plastične analize. Konstrukcijsko ponašanje okvirnih sustava. Modeliranje okvirnih konstrukcija, 2D i 3D. Upoznavanje s aktualnim kompjutorskim programima za analizu i dimenzioniranje čeličnih konstrukcija kao npr. ROBOT Millennium, STAADPro. Primjena programa NASREL (Numerical Analysis of Structures for Reliability). Procjena pouzdanosti konstrukcije primjenom NASREL temeljena na stohastičkoj metodi konačnih elemenata. Modeliranje oslonaca obzirom na rotacijska, horizontalna i vertikalna svojstva. Formiranje i modeliranje priključaka kompjutorskim programom CoP (The Connection Program) temeljen na Eurocode3. Izrada konstrukcije na temelju nacrti i detalja primjenom programa StruCAD. Mogućnost povezivanja programa za analizu (STAADPro) i programa za izradu radioničke dokumentacije (StruCAD).

Naziv predmeta: SANACIJA BETONSKIH I ZIDANIH KONSTRUKCIJA

Okvirni sadržaj predmeta :

Razlozi za sanaciju betonskih i zidanih konstrukcija. Najčešći materijali u sanacijama. Popravci oštećenja u AB pločama, zidovima i stupovima. Ojačavanje AB ploča i greda čeličnim i FRP lamelama. Ojačavanje AB ploča i greda prednapetim čeličnim profilima. Ojačavanje AB stupova ovijanjem i torkretiranjem betonom visokih svojstava. Ojačanje AB zidova torkretiranjem mikroarmiranim betonom. Ojačanje AB stupova ovijanjem FRP tkaninama. Ojačanje AB zidova FRP lamelama. Ojačanje AB zidova i ploča oko naknadno izbušenih otvora. Ojačanje AB zidova čeličnim rebrima. Sanacija silosa i rezervoara. Sanacija i ojačavanje lučnih građevina.

Sanacija pukotina u zidanim zidovima. Ojačavanje zidanih zidova torkretiranjem. Ojačavanje zidanih zidova sa FRP tkaninama i lamelama. Ojačavanje zidanih zidova sa čeličnim ukрутama i AB serklažima. Ojačanje zidanih zidova oko naknadno izvedenih otvora.

Naziv predmeta: SPREGNUTE KONSTRUKCIJE I SANDUČASTI NOSAČI

Okvirni sadržaj predmeta :

Uvodni sadržaji međunarodne regulative EC3 i EC4. Materijali čelik, beton, armatura, profilirani limovi i moždanici. Potpuno, djelomično i elastično sprezanje. Specifičnosti u zgradarstvu i mostovima. Protupožarna stabilnost, utjecajni parametri, proračunski modeli za termičku i mehaničku analizu. Otvoreni problemi za istraživanje. Seminarski rad: Parametarska analiza različitih utjecaja iz literaturnih podataka i vlastitih zapažanja. Analiza havarija suvremenih sandučastih nosača na mostovima. Dijelovi zatvorenog sandučastog presjeka. Lokalno i globalno savijanje, pojasne ploče i hrptovi. Široki pojasi, utjecaj shear-lag za izotropne, ortotropne i armirano betonske ploče. Torzijska otpornost, postupci s analognim sustavima savijanja. Problemi stabilnosti širokih pojasa i hrptova. Interakcija izvijanja i izbočavanja. Interakcija problema stabilnosti i utjecaja shear-lag. Otvoreni problemi i područje daljnjih istraživanja. Seminarski rad: Parametarske studije uz korištenje literaturnih podataka.

USMJERENJE: MOSTOVI

Naziv predmeta: DINAMIKA MOSTOVA

Okvirni sadržaj predmeta :

Područje i povijest dinamike mostova; Oscilacije uzrokovane prometom; Teoretski model mosta; Modeliranje vozila i pokretne vertikalne sile; Masa elemenata, krutost i prigušenje elemenata; Utjecaj brzine i mase vozila na dinamička naprezanja u mostu. Srednje (prosječno) opterećenje rasponske konstrukcije vjetrom; Gibanje potaknuto opterećenjem vjetra; Udarne oscilacije; Spojene oscilacije flatera. Seizmičko djelovanje, Proračun mosta na sile potresa, Provjera nosivosti, Posebna pravila armiranja.

Naziv predmeta: DJELOVANJA NA MOSTOVE

Okvirni sadržaj predmeta :

Osnove proračuna konstrukcija. Podjela djelovanja. Vlastita težina i korisno djelovanje. Djelovanje snijega. Djelovanje vjetra. Temperaturne promjene. Djelovanja pri izvedbi. Pojedina djelovanja pri izvedbi i kombinacije djelovanja pri izvedbi. Udesna djelovanja. Prometna opterećenja mostova, pješačkih, cestovnih i željezničkih. Slučajevi djelovanja. Računske vrijednosti djelovanja. Kombinacije djelovanja.

Naziv predmeta: EKSPERIMENTALNE METODE U MOSTOGRADNJI

Okvirni sadržaj predmeta :

Uvod. Svrha ispitivanja mostova. Značaj eksperimentalnih metoda na razvoj mostova i metoda proračuna. Klasifikacija eksperimentalnih metoda u mostogradnji. Mehaničke i geometrijske veličine koje se mjere pri ispitivanju mostova.

Statičko ispitivanje mostova: Projekt. Izvođenje. Način opterećenja. Ocjena rezultata. Normativi i uvjeti valjanosti konstrukcije.

Dinamičko ispitivanje mostova: Projekt. Izvođenje. Način opterećenja. Dinamički parametri konstrukcija. Ocjena rezultata mjerenja. Normativi.

Ocjena realnog stanja konstrukcije mostova na osnovi rezultata istraživanja. Postupci određivanja parametara stanja mostova. Stohastički i deterministički procesi opterećenja i odgovora. Priroda opterećenja mostova vjetrom i eksperimentalna analiza statičkih i dinamičkih utjecaja. Dinamički utjecaj prometnih opterećenja. Impulsne pobude i prijenosna funkcija. Vlastite frekvencije kao parametar globalne krutosti. Prigušenje, kompleksni parametar stanja. Modalna analiza. Detekcija oštećenja mostova mjerenjem dinamičkih parametara. Monitoring mostova u eksploataciji. Baze podataka stanja mostova.

Naziv predmeta: ESTETIKA MOSTOVA

Okvirni sadržaj predmeta :

Osnovna pravila oblikovanja mostova.

Oblikovanje glavnih linija.

Odnosi elemenata mosta.

Proporcije unutar mosta.

Uređenje okoliša mosta.

Oblikovanje nosivih struktura.

Oblikovanje stupova.

Uređenje detalja.

Boja, osvjetljenost, sjena.

Susjedni mostovi.

Sklad s okolinom.

Naziv predmeta: SUSTAV GOSPODARENJA MOSTOVIMA

Okvirni sadržaj predmeta :

Uvod. Različiti sustavi gospodarenja mostovima. Banka podataka. Degradacija mostova.

Dijagonostika i monitoring. Održavanje. Proračun preostale nosivosti. Sanacije, adaptacije, rekonstrukcije. Servisna knjižica. Projektiranje i izvedba trajnijih mostova.

Održivost u graditeljstvu. Gospodarski aspekti trajnosti.

Naziv predmeta: GRADIVA OSOBITO VISOKIH SVOJSTAVA

Okvirni sadržaj predmeta :

Suvremeni razvoj gradiva u funkciji konstrukcijskih zahtjeva. Pametni materijali.

Cementnih kompoziti visokih uporabnih svojstava (mikroarmirani betoni visokih uporabnih svojstava, samozbijajući betoni, betoni od recikliranih materijala, laki betoni visokih uporabnih svojstava, zeleni betoni, pametni betoni, mlazni betoni visokih uporabnih svojstava, injekcijske smjese, mortovi). Povezanost tehnologije, strukture i svojstava cementnih kompozita. Istraživački rad u području novih vrsta cementnih kompozita.

Metode ispitivanja svojstava novih vrsta cementnih kompozita. Kompozitni materijali na bazi polimera. Kompozitni materijali i proizvodi na bazi drva i polimera. Nove vrste materijala za armiranje (mikro vlakna različite vrste i porijekla, nosiva armatura različitih

vrsta i porijekla). Keramika kao nosivi element. Nove vrste stakla kao konstrukcijskog materijala. Optimalizacija svojstava inovativnih materijala u skladu sa konstrukcijskim zahtjevima. Budući razvoj gradiva.

Naziv predmeta: GRAĐENJE MOSTOVA

Okvirni sadržaj predmeta :

Uzajamnost odabira konstrukcijskog sustava i tehnologije građenja mostova. Osobitosti izvedbe u betonu i čeliku. Građenje grednih mostova: Konzolna gradnja grednih rasponskih sklopova upetih u stupove i slobodno oslonjenih na stupove. Segmentno potiskivanje grednih mostova. Građenje lučnih mostova: građenje na skeli, manji rasponi lukova u polumontažnoj i montažnoj izvedbi, konzolna gradnja lučnih mostova, prve konzolne izvedbe jadranskih lukova, kombinirane metode izvedbe, konzolna izvedba s formiranjem privremene rešetke, konzolna izvedba s privremenim zavješanjem luka o pomoćni pylon, Melanov postupak, zaokretanje lučnih polovica. Konzolna gradnja mostova s kosim zategama, zauzdanih mostova i mostova s jedrima. Gradnja visećih mostova, pylon, greda za ukrućenje, sidrenje nosivog užeta u temelj ili sidrenje u gredu za ukrućenje. Temeljenje i donji ustroj. Tehnologije građenja velikih hrvatskih mostova.

Naziv predmeta: MOSTOVI POSEBNIH OBILJEŽJA

Okvirni sadržaj predmeta :

Privremeni mostovi: nužni prijelazi, ratni mostovi, postojaniji provizoriji. Pontonski mostovi, priključci na obale. Pokretni mostovi: horizontalno pokretni mostovi, vertikalno pokretni mostovi, zaokretni mostovi. Pješački mostovi, vibracije pješačkih mostova. Provedeni mostovi. Suvremeni morski prijelazi.

Naziv predmeta: NUMERIČKA ANALIZA MOSTOVA

Okvirni sadržaj predmeta :

Mostovi su konstrukcije gdje se vrlo često dosižu rubne vrijednosti graditeljskog umijeća. Osim novih tehnologija gradnje i sve boljih materijala, u tome nemalu ulogu ima proračun konstrukcije. Tijekom gradnje mosta velikog raspona od početka do konačne izgradnje može proći i do stotinjak stadija različitih slučajeva opterećenja, odnosno različitih statičkih sustava, gdje bez numeričkih proračuna na računalu zasnovanih na metodi konačnih elemenata nije moguće svladati problem. Pri tomu konstrukcija prolazi nelinearna stanja geometrije (nelinearna numerička analiza - geometrijska nelinearnost), prisutna su puzanja i skupljanja betona (materijalna nelinearnost), mogućnost gubitka stabilnosti. Predapinjanje sve mlađih betona (3-4 dana starosti) zbog brzine gradnje daje sve veće efekte puzanja, koji se moraju uzeti u obzir kako zbog estetskih, a još bitnije zbog funkcionalnih razloga. Sve češća prisutnost zavješanih mostova nameće nužnost praćenja geometrijskih problema, koji su nazamislivi bez kvalitetnog numeričkog proračuna na računalu. Kolegij daje osnove složene numeričke analize s posebnom primjenom na mostovskim konstrukcijama, ali ne zapostavlja ni pojednostavljene metode brže analize primjenom numeričkih metoda na računalu.

Naziv predmeta: POVIJEST MOSTOGRADNJE

Okvirni sadržaj predmeta :

- Graditeljska predpovijest

Najstariji primitivni mostovi

Nepravi svodovi

Pojava svoda

Ostali primitivni mostovi diljem svijeta

- Antika

Etrursko graditeljstvo

Grčko graditeljstvo

Mostovi Rimskoga carstva

- Mostovi srednjega vijeka

Europski srednji vijek

Mostovi Turskoga carstva

Srednjevjekovni mostovi izvan Europe

Mostovi novoga vijeka

Počeci školovanja graditelja

Novovjekni kameni mostovi

Napredak u razvitku drvenih mostova

Metalni mostovi

Mostovi od betona i armiranog betona

Značajni mostovi na tlu Hrvatske

Kameni mostovi

Armiranobetonski i metalni mostovi

Naziv predmeta: TEMELJENJE MOSTOVA

Okvirni sadržaj predmeta :

Temelji mostova: uvod, opći principi, opterećenja. Osnovni elementi ponašanja tla i stijene; ponašanje tla pri potresu; ispitivanje tla i stijena. Pritisci tla na zidove upornjaka, interakcija upornjak-nasip-tlo. Plitki temelji: ekscentrično i koso opterećenje, slijeganje i nosivost tla i stijene, analiza plitkih temelja za seizmičko opterećenje. Plitki temelji na zbijenim nasipima: zbijanje tla i kontrola ugradnje. Poboljšanje tla ispod plitkih temelja: metode i dimenzioniranje. Temelji na pilotima: vrste pilota, izvođenje pilota, interakcija pilota i tla, grupa pilota s naglavnom konstrukcijom, kosi piloti, seizmički opterećeni piloti, ispitivanje pilota. Temelji na bunarima i kesonima: vrste, izvođenje, dimenzioniranje. Temelji u rijeci i moru. Utjecaji na izbor vrste temelja: svojstva temeljnog tla, vrsta opterećenja, način izvođenja, kriteriji ponašanja, ekonomičnost.

Naziv predmeta: VELIKI MOSTOVI

Okvirni sadržaj predmeta :

Gredni mostovi velikih raspona. Konzolno građeni sustavi. Veliki lučni mostovi. Optimizacija oblika luka. Mostovi glavnih nosivih sustava od različitih gradiva. Ovješeni mostovi. Zauzdani mostovi. Viseći mostovi. Vrlo visoki mostovi. Osobito dugi prijelazi. Najveći dometi mostogradnje – primjeri. Osobita ostvarenja mostogradnje u Hrvatskoj.

USMJERENJE: NUMERIČKA I EKSPERIMENTALNA ANALIZA KONSTRUKCIJA

Naziv predmeta: EKSPERIMENTALNE METODE U MOSTOGRADNJI

Okvirni sadržaj predmeta :

Uvod. Svrha ispitivanja mostova. Značaj eksperimentalnih metoda na razvoj mostova i metoda proračuna. Klasifikacija eksperimentalnih metoda u mostogradnji. Mehaničke i geometrijske veličine koje se mjere pri ispitivanju mostova.

Statičko ispitivanje mostova: Projekt. Izvođenje. Način opterećenja. Ocjena rezultata. Normativi i uvjeti valjanosti konstrukcije.

Dinamičko ispitivanje mostova: Projekt. Izvođenje. Način opterećenja. Dinamički parametri konstrukcija. Ocjena rezultata mjerenja. Normativi.

Ocjena realnog stanja konstrukcije mostova na osnovi rezultata istraživanja. Postupci određivanja parametara stanja mostova. Stohastički i deterministički procesi opterećenja i odgovora. Priroda opterećenja mostova vjetrom i eksperimentalna analiza statičkih i dinamičkih utjecaja. Dinamički utjecaj prometnih opterećenja. Impulsne pobude i prijenosna funkcija. Vlastite frekvencije kao parametar globalne krutosti. Prigušenje, kompleksni parametar stanja. Modalna analiza. Detekcija oštećenja mostova mjerenjem dinamičkih parametara. Monitoring mostova u eksploataciji. Baze podataka stanja mostova.

Naziv predmeta: TRODIMENZIONALNA ANALIZA PLOČA

Okvirni sadržaj predmeta :

Općenito o trodimenzionalnim rješenjima poprečno opterećenih ploča.

Riješenja za pravokutnu ploču: fleksiona i afleksiona.

Karakteristično volumensko opterećenje uz koje isčezava poprečno normalno naprezanje.

Trodimenzionalni izvod modifikirane klasične teorije ploča.

Proširenje modifikirane klasične teorije ploča za poprične posmične deformacije.

Numerička rješenja za trodimenzionalnu analizu ploča.

Naziv predmeta: GRAĐEVINE U POTRESNIM PODRUČJIMA

Okvirni sadržaj predmeta :

Osnovni pojmovi dinamike diskretnih sustava.

Fenomen potresa. Odziv konstrukcije.

Princip projektiranja građevina u potresnim područjima. Koncipiranje konstrukcije građevine u potresnim područjima.

Utjecaj konstruktivnog sistema na ponašanje građevine uslijed djelovanja potresa.

Proračun središta krutosti građevine. Raspodjela potresne sile u omjeru krutosti konstruktivnih elemenata.

Utjecaj torzije na raspodjelu potresnih sila na konstruktivne elemente.

Proračunska analiza građevina uslijed djelovanja potresnog opterećenja.

Dinamička analiza građevina. Svojtvene vrijednosti i svojtvene frekvencije građevine.

Naziv predmeta: MEHANIKA LOMA

Okvirni sadržaj predmeta :

Povijesni razvoj mehanike loma. Idealna čvrstoća materijala. Duktilnost i krhkost. Fizika loma.

Načini propagacije pukotina. - Linearno elastična mehanika loma: Osnovne jednačbe, Utjecaj pukotina na koncentraciju naprezanja, Griffith-ov uvjet za razvoj pukotine (energetski pristup) i Irwin-ova modifikacija, Brzina oslobađanja energije,

Osnovni oblici razvoja pukotine, Polje naprezanja i pomaka u okolišu pukotine, Faktor intenziteta naprezanja i njegovo značenje, Kriteriji loma. - Elasto-plastična mehanika loma: Područje plastičnosti u vrhu pukotine, Dugdale-ov model za elasto-plastične materijale, Otvaranje pukotine u vrhu, Rice-ov konturni integral, Stabilni i nestabilni razvoj pukotine, Kriteriji loma. - Ponašanje materijala: Mehanizmi loma metala i nemetala (plastični materijali, kompoziti, keramika, beton i kamen). – Dinamički lom. - Parametri mehanike loma mjerodavni za ponašanje materijala pri pojavi pukotina i njihovo eksperimentalno određivanje. Numeričke metode u mehanici loma. Primjena mehanike loma pri proračunu i dimenzioniranju konstrukcija.

Naziv predmeta: METODOLOGIJA ZNANSTVENOG ISTRAŽIVANJA

Okvirni sadržaj predmeta :

Prikupljanje, proučavanje i sistematizacija literarne građe. Pojam, vrste i provjeravanje hipoteza. Pisanje seminarskih radova i kritičkih prikaza. Metodologija istraživačkog rada. Metode istraživačkog rada. Analiza rezultata istraživačkog rada. Načini prikaza rezultata. Pisanje izvještaja. Citiranje literature. Bibliografija.

Naziv predmeta: MODELIRANJE ČELIČNIH KONSTRUKCIJA

Okvirni sadržaj predmeta :

Uvodne pripreme za analizu i dimenzioniranje. Tipovi i klasifikacija okvirnih sustava. Metode proračuna elastičnog kritičnog opterećenja okvira za bočno pomičan mod. Približni postupak. Postupak pomoću Grinter-ovog okvira. Numerički primjeri. Dužine izvijanja i imperfekcije okvirnih sustava. Značenje priključaka obzirom na analizu okvira. Konstrukcijsko ponašanje priključaka, tradicionalni postupak i postupak djelomično nepopustljiv. Izbor i tvorba modela priključka. Metode globalne elastične analize okvira, teorija prvog i drugog reda. Metode globalne plastične analize okvira. Idealna plastična analiza-teorija prvog reda. Elastična idealno-plastična analiza-teorija drugog reda. Elasto-plastična analiza-teorija drugog reda. Smjernice za primjenu elastičnih i plastičnih metoda dimenzioniranja. Plastično dimenzioniranje portalnog okvira. Procedura projektiranja prema EC3. Problem stabilnosti konstrukcijskih elemenata uz formiran plastični zglob. Dimenzioniranje kontinuiranih nosača s bočnim i bez bočnog pridržanja. Zaključak i smjernice za izradu seminarskog rada.

Naziv predmeta: MODELIRANJE KONSTRUKCIJA KONAČNIM ELEMENTIMA

Okvirni sadržaj predmeta :

Osnovne rubne zadaće u proračunu konstrukcija.
Varijacijska formulacija zadaća u proračunu konstrukcija.
Jednodimenzionalni konačni elementi. Dvodimenzionalni konačni elementi.
Diskretizacija konstrukcije konačnim elementima.
Primjena različitih konačnih elemenata na istu rubnu zadaću.
Analiza pogrešnih modela i interpretacija pri modeliranju konstrukcija.
Modeliranje i interpretacija rezultata dobivenih proračun kompjuterskim paketima.

Naziv predmeta: MODELSKO ISPITIVANJE KONSTRUKCIJA

Okvirni sadržaj predmeta :

Značaj eksperimentalnih metoda na razvoj konstrukcija i metoda proračuna. Razvoj statičkih i dinamičkih eksperimentalnih metoda uz mikroračunala, mikroprocesore, automatiku i telemetriju. Postupci za određivanje polja pomaka, deformacija, kutova zaokreta i zakrivljenosti. Područje primjene i točnosti metode. Optičke metode određivanja polja naprezanja i deformacije. Ravninska i prostorna fotoelastičnost. Foto-plastičnost, viskoelastičnost, viskoplastičnost. Dinamička fotoelastičnost. Metoda Moire. Metode analogija. Matematička i električna analogija. Metode fotoelastičnosti premaza i krhkih lakova. Primjena mehaničkih valova i X zraka u analizi naprezanja. Ocjena realnog stanja konstrukcija na osnovi rezultata istraživanja. Postupci određivanja parametara stanja konstrukcija. Stohastički i deterministički procesi opterećenja i odgovora. Priroda opterećenja vjetrom visokih konstrukcija i eksperimentalna analiza statičkih i dinamičkih utjecaja. Dinamički utjecaj prometnih opterećenja. Impulsne pobude i prijenosna funkcija. Vlastite frekvencije kao parametar globalne krutosti. Prigušenje, kompleksni parametar stanja. Baze podataka stanja konstrukcije.

Naziv predmeta: NUMERIČKA ANALIZA MOSTOVA

Okvirni sadržaj predmeta :

Mostovi su konstrukcije gdje se vrlo često dosižu rubne vrijednosti graditeljskog umijeća. Osim novih tehnologija gradnje i sve boljih materijala, u tome nemalu ulogu ima proračun konstrukcije. Tijekom gradnje mosta velikog raspona od početka do konačne izgradnje može proći i do stotinjak stadija različitih slučajeva opterećenja, odnosno različitih statičkih sustava, gdje bez numeričkih proračuna na računalu zasnovanih na metodi konačnih elemenata nije moguće svladati problem. Pri tomu konstrukcija prolazi nelinearna stanja geometrije (nelinearna numerička analiza - geometrijska nelinearnost), prisutna su puzanja i skupljanja betona (materijalna nelinearnost), mogućnost gubitka stabilneta. Predapinjanje sve mlađih betona (3-4 dana starosti) zbog brzine gradnje daje sve veće efekte puzanja, koji se moraju uzeti u obzir kako zbog estetskih, a još bitnije zbog funkcionalnih razloga. Sve češća prisutnost zavješanih mostova nameće nužnost praćenja geometrijskih problema, koji su nazamislivi bez kvalitetnog numeričkog proračuna na računalu. Kolegij daje osnove složene numeričke analize s posebnom primjenom na mostovskim konstrukcijama, ali ne zapostavlja ni pojednostavljene metode brže analize primjenom numeričkih metoda na računalu.

Naziv predmeta: PLASTIČNOST I PUZANJE U ANALIZI KONSTRUKCIJA

Okvirni sadržaj predmeta :

Plastične pojave i pretpostavke fenomenске teorije. Ponašanje izotropnih i anizotropnih materijala. Ploha popuštanja i očvršnuća. Von Misesov princip maksimuma i Druckerov postulat. Zakon asociiranog tečenja. Kriteriji stabilnosti. Generalizacija rubne zadaće. Eksperimentalna svojstva graničnih stanja. Zadaće granične ravnoteže. Opći kriterij tečenja. Druckerov i Hillov potencijal. Plastičnost s očvršnućem. Zakon konstitucije. Mises-Levyjeve jednadžbe. Prandtl-Reussov materijal. Savijanje i torzija štapa. Ravninske zadaće. Zadaće cikličke plastičnosti. Nasljedne teorije visko-elastičnosti i plastičnosti. Boltzmannov princip. Jezgre diferencijalnog tipa. Integralna jednadžba Volterra. Abelovi

operatori. Laplaceova transformacija. Visko-elastični diferencijalni operatori. Zakoni nasljedne elastičnosti. Jezgre puzanja i relaksacije. Test puzanja i relaksacije. Konstitutivni zakoni anizotropnog nasljednog tijela. Potencijal naprezanja i deformacije. Princip Volterra. Varijacioni princip. Jezgre općenitog tipa. Puzanje betona. Nelinearne teorije.

Naziv predmeta: POLIMERI I KOMPOZITI U KONSTRUKCIJAMA

Okvirni sadržaj predmeta :

Mehanika polimernih i kompozitnih konstrukcija. Reološki modeli. Oblikovanje kompatibilnih i nekompatibilnih sklopova. Teorijske pretpostavke za slojevite kompozite, tanke ploče, sendvič ploče, grede, ljske. Kriteriji loma. Metode proračuna polimernih i kompozitnih konstrukcija prema graničnim stanjima nosivosti i uporabljivosti. Teorijske i eksperimentalne podloge za dimenzioniranje ležajeva prijelaznih, protuseizmičkih i protuvibracijskih naprava. Dimenzioniranje sklopova primjenjenih u mostogradnji, viskogradnji i industrijskim postrojenjima. Statička i dinamička svojstva konstrukcija u ovisnosti o primjenjenim polimernim i kompozitnim sklopovima. Trajna, promjenjiva i slučajna djelovanja. Primjeri projektiranja sklopova prema europskim i drugim međunarodno priznatim normama. Ispitivanje elemenata sklopova, složenih sklopova i izvedenih konstrukcija. Osiguranje kvalitete. Monitoring, održavanje i sanacija. Stanje razvoja.

Naziv predmeta: POSEBNA POGLAVLJA DINAMIKE KONSTRUKCIJA I POTRESNOG INŽINJERSTVA

Okvirni sadržaj predmeta :

Analiza djelovanja raznih vrsta dinamičkih opterećenja s naglaskom na međusobne razlike (uključujući probleme aeroelastične stabilnosti i parametarskih oscilacija). Kaotične oscilacije. Primjena numeričkih metoda u dinamici. Grafički prikazi rezultata dinamičkih analiza s objašnjenjima. Mehanizam potresa, svojstva zabilježenih intenzivnih potresa i ponašanje različitih objekata i njihovih konstruktivnih elemenata za vrijeme potresa. Primjena načela i teorije dinamike u seizmičkoj analizi. Uloga duktilnosti pri dinamičkom odzivu konstrukcije (postojeći, zahtjevani i projektni). Tehnike poboljšanja seizmičkih svojstava konstrukcije. Utjecaj nekonstruktivnih elemenata na dinamička svojstva konstrukcije. Međudjelovanje konstrukcija – tlo, potresni i projektni spektri. Propisi i njihova primjena. Seizmičke analize u elastičnom i neelastičnom području.

Naziv predmeta: POSEBNA POGLAVLJA MEHANIKE MATERIJALA

Okvirni sadržaj predmeta :

Parametri stanja čvrstog tijela. Čvrstoća, elastičnost, viskoznost, viskoelastičnost, plastičnost, termoelastičnost kod izotropnih, anizotropnih i ortotropnih materijala. Elastična simetrija. Mehanička svojstva materijala pri naglom i ponovljenom opterećenju. Otpornost materijala pri složenom stanju naprezanja. Statičko i dinamičko opterećenje. Mehaničke teorije graničnih stanja. Deformacioni i energetski kriteriji. Teorija graničnih stanja izotropnih, anizotropnih, ortotropnih i strukturno nehomogenih materijala. Teorija graničnih stanja s utjecajem promjenljivog opterećenja. Opći pristup određivanju dopuštenih naprezanja. Diferencijalni i integralni oblici veza između naprezanja i deformacija kod viskoelastičnih materijala. Linearna teorija viskoelastičnosti. Linearna teorija

termoviskoelastičnosti. Nelinearna teorija viskoelastičnosti. Teorija viskoplastičnosti. Funkcije puzanja i funkcije relaksacije. Boltzmannov princip superpozicije. Metoda reoloških modela. Rubne zadaće i metode rješavanja. Metoda operatora. Volterrov princip. Metoda Laplaceove transformacije. Eksperimentalna podrška konstitutivnom modeliranju materijala i konstrukcija.

Naziv predmeta: PREDNAPETE BETONSKE KONSTRUKCIJE

Okvirni sadržaj predmeta :

Obrađuju se sljedeće teme:

15. Osnove predapetih betonskih konstrukcija
16. Osnovne definicije i principi prednapinjanja
17. Materijali za predapeti beton
18. Sustavi prednapinjanja
19. Predapeti beton u zgradarstvu
20. Predapeti betonski piloti
21. Prednapinjanje u mostogradnji
22. Prednapeti beton u pomorskim konstrukcijama
23. Vanobalne pomorske konstrukcije od prednapetog betona
24. Tankovi od predapetog betona
25. Tornjevi i posebni objekti
26. Željeznički pragovi
27. Slom i korozija kod predapetih betonskih konstrukcija
28. Održavanje, sanacija i ojačanje predapetih betonskih konstrukcija

Naziv predmeta: PRIMJENA MEHANIKE LOMA NA BETONSKE KONSTRUKCIJE

Okvirni sadržaj predmeta :

Općenito o potrebi primjene mehanike loma pri proračunu i dimenzioniranju betonskih i armiranobetonskih konstrukcija. Osnove linearne i nelinearne mehanike loma. Određivanje parametara mjerodavnih za ponašanje betona pri pojavi pukotina. Primjena mehanike loma pri nelinearnoj analizi konstrukcija metodom konačnih elemenata. Uzimanje u obzir osnovnih principa mehanike loma pri dimenzioniranju betonskih i armiranobetonskih konstrukcija. "Size effect" - utjecaj veličine konstrukcije na graničnu nosivost, duktilitet, minimalnu potrebnu glavnu armaturu i minimalnu potrebnu konstruktivnu armaturu. Tokom predavanja fenomen "Size effect" će biti teorijski razjašnjen uz prikaz više primjera iz inženjerske prakse: (1) Betonske i armiranobetonske grede napregnute na savijanje; (2) Grede dominantno opterećene na posmik (vitke gede i visokostijeni nosači); (3) Grede opterećene torzijom momentima i (4) Brane.

Naziv predmeta: PROBABILISTIČKI PRORAČUN KONSTRUKCIJA

Okvirni sadržaj predmeta :

Osnovni pojmovi teorije vjerojatnosti. Funkcije slučajnih varijabli.

Neodređenost geometrijskih i fizikalnih svojstava konstrukcije.

Utjecaj neodređenosti geometrijskih i fizikalnih svojstava konstrukcije na varijabilnost krutosti konstrukcije i varijabilnost odziva konstrukcije.

Formulacija stohastičke metode konačnih elemenata.

Primjena stohastičke metode konačnih elemenata na rubne zadaće proračuna konstrukcije.

Proračun varijabilnosti odziva konstrukcije.

Proračun pouzdanosti konstrukcija. Kalibracija propisa.

Naziv predmeta: TEORIJA TANKOSTIJIENIH NOSAČA OTVORENOG PROFILA

Okvirni sadržaj predmeta :

Saint Venantova slobodna torzija tankostijenih štapova otvorenog profila. Ograničena torzija tankostijenih štapova otvorenog profila. Saint Venantov moment torzije. Moment ograničene torzije. Koordinatni sustavi. Sektorske koordinate. Glavni pol. Središte posmika i središte uvijanja. Sektorske geometrijske karakteristike poprečnog presjeka. Primjeri sektorskih geometrijskih karakteristika jednostavnijih otvorenih profila. Pomaci, deformacije, naprezanja i unutarnje sile u poprečnom presjeku tankostijenog štapa otvorenog profila. Bimoment. Diferencijalne jednadžbe ravnoteže štapa. Rubni uvjeti. Rješenje diferencijalne jednadžbe ograničene torzije tankostijenog štapa otvorenog profila. Analogija između savijanja i ograničene torzije. Složeno opterećenje tankostijenih štapova otvorenog profila. Tankostijeni štapovi otvorenog profila bočno pridržani rotacionim i linijskim vezama. Pojednostavljena metoda proračuna tankostijenih štapova otvorenog profila bočno pridržani trapezno profiliranim limom. Stabilnost tankostijenih štapova otvorenog profila. Opće jednadžbe izvijanja. Izvijanje i uvijanje. Bočno izvijanje tankostijenog štapa otvorenog profila.