

**OPIS ŠTUDIJNÉHO ODBORU
INŽINIERSKE KONŠTRUKCIE A DOPRAVNÉ STAVBY**

Platný od: 20. 10. 2014

Účinný od: 1. 1. 2015*

/* platí pre študijné programy uskutočňované v predmetnom študijnom odbore, o akreditáciu ktorých žiadosť bola podaná po 31. 12. 2014 /

(a) Názov študijného odboru: INŽINIERSKE KONŠTRUKCIE A DOPRAVNÉ STAVBY
(anglický názov Structural and Transportation Engineering)

(b) Stupne vysokoškolského štúdia, v ktorých sa odbor študuje a štandardná dĺžka študijných programov pre tieto stupne vysokoškolského štúdia:

- v prvom stupni vysokoškolského štúdia (Bc.) so štandardnou dĺžkou štúdia 3 roky v dennej forme a 4 roky v externej forme štúdia,
- v druhom stupni vysokoškolského štúdia (Ing.) so štandardnou dĺžkou štúdia 2 roky v dennej forme a 3 roky v externej forme štúdia,
- v treťom stupni vysokoškolského štúdia (PhD.) so štandardnou dĺžkou štúdia minimálne 3 a maximálne 4 roky v dennej forme, resp. 5 rokov v externej forme štúdia.

Predpokladom prijatia na druhý resp. tretí stupeň štúdia je ukončenie prvého resp. druhého stupňa štúdia v študijnom odbore inžinierske konštrukcie a dopravné stavby, alebo v niektorom príbuznom študijnom odbore.

(c) Obsah študijného odboru:

Absolventi študijného odboru inžinierske konštrukcie a dopravné stavby sú spôsobilí vykonávať:

- po absolvovaní *prvého stupňa štúdia* profesiu pomocného projektanta pri navrhovaní a stavbyvedúceho pri zhotovovaní a rekonštrukciách inžinierskych a dopravných stavieb a nosných konštrukcií budov. Absolventi sú pripravení na plynulý prechod do druhého stupňa štúdia,
- po absolvovaní *druhého stupňa štúdia* profesiu projektanta neskôr autorizovaného inžiniera pri navrhovaní a zhotovovaní inžinierskych a dopravných stavieb a nosných konštrukcií budov. Uplatnia sa vo výskume, v investorských a vzdelávacích útvaroch, pri prevádzke a údržbe inžinierskych konštrukcií, dopravných stavieb a objektov pozemného staviteľstva, pri geotechnickom prieskume a navrhovaní geotechnických konštrukcií ako aj pri plánovaní, riadení a organizácii dopravy a realizácií dopravných analýz,
- po absolvovaní *tretieho stupňa štúdia* profesiu vedeckého alebo výskumného pracovníka a pedagóga vo vedeckých výskumných a vzdelávacích inštitúciách pri riešení problémov súvisiacich s teóriou a navrhovaním konštrukcií inžinierskych a dopravných stavieb a nosných konštrukcií budov.

Obsah pre prvý stupeň

Vymedzenie odborného profilu absolventa (1. stupeň)

Všeobecná charakteristika odborného profilu absolventa

Študenti si počas štúdia osvojujú základné poznatky z oblasti navrhovania a realizácie inžinierskych a dopravných stavieb. Vedení sú k tvorivému rozvíjaniu základných teoretických vedomostí, k chápaniu princípov problematiky a ku komplexnému zvládnutiu organizačných a technologických úloh pri rešpektovaní zásad spoľahlivosti (bezpečnosti, použiteľnosti a

trvanlivosti). Vedení sú k samostatnosti a k prispôsobeniu sa meniacim sa podmienkam a najmä k chápaniu princípov správneho vecného riešenia. Podporuje sa optimálne využívanie výpočtovej techniky pri navrhovaní a modelovaní konštrukcií a optimalizovaní výpočtových postupov ako aj v etape prípravy a realizácie stavieb.

Teoretické vedomosti

Absolventi bakalárskeho štúdia získajú primerané teoretické vedomosti z prírodovedných predmetov. Na základné predmety nadväzujú predmety teórie konštrukcií s dôrazom na problematiku zásad navrhovania a zhotovovania nosných častí konštrukcií inžinierskych a dopravných stavieb a budov. Vzdelávanie dopĺňajú predmety humanitných, ekonomických a právnych disciplín počas celého štúdia. Pri výučbe sa kladie dôraz na tvorivosť a samostatnosť. Dôležitou súčasťou je využívanie výpočtovej techniky a moderného softvérového vybavenia pri analýze nosných konštrukcií so snahou získať základné poznatky o numerickom modelovaní nosných konštrukcií inžinierskych a dopravných stavieb a budov. Odporúčanou súčasťou štúdia je aj dopĺňanie znalostí svetového jazyka a rozvíjanie telesnej zdatnosti.

Po ukončení 1. stupňa vysokoškolského vzdelávania sa absolvent môže uplatniť v mnohých profesiách v stavebníctve pri navrhovaní a zhotovovaní nosných konštrukcií inžinierskeho staviteľstva, pri realizácii dopravných a vodných stavieb a vo vybraných profesiách pozemného staviteľstva. Absolventi nájdu uplatnenie aj v orgánoch štátnej správy, miestnej samosprávy, na úradoch životného prostredia a v organizáciách vykonávajúcich správu inžinierskych konštrukcií a dopravných stavieb. Môžu tiež podnikáť na základe živnostenského oprávnenia.

Študent bakalárskeho štúdia získa a pochopí podstatné fakty, pojmy a princípy vzťahujúce sa k nosným konštrukciám stavieb. Vie ich použiť pri navrhovaní a zhotovovaní konštrukcií takým spôsobom, ktorý preukazuje pochopenie súvislostí a dôsledkov alternatívnych rozhodnutí. Vie použiť primeranú teóriu, praktické postupy a nástroje pre navrhovanie a zhotovovanie najmä inžinierskych konštrukcií a dopravných, ale aj vodných a pozemných stavieb.

Praktické schopnosti a zručnosti

Absolvent bakalárskeho stupňa štúdia má schopnosť navrhovať a zhotovovať nosné konštrukcie jednoduchých inžinierskych, dopravných a pozemných stavieb, pracovať s výpočtovou technikou pri využívaní softvéru na navrhovanie a realizáciu stavieb, spolupracovať pri navrhovaní a realizácii väčších inžinierskych a dopravných diel, organizovaní a riadení dopravy ako aj spolupracovať pri geotechnickom prieskume.

Doplňujúce vedomosti, schopnosti a zručnosti

Absolvent bakalárskeho štúdia je schopný prezentovať technické problémy a ich riešenia, pracovať efektívne ako člen projekčného tímu, porozumieť a vysvetliť kvantitatívne rozmery problému, organizovať si vlastné vzdelávanie a vývoj, udržiavať kontakt s posledným vývojom vo svojej odbornosti a pokračovať vo vlastnom profesionálnom vývoji.

Vymedzenie jadra znalostí (1. stupeň)

Nosné témy jadra znalostí 1. stupňa vysokoškolského štúdia sú viazané predovšetkým na inžinierske konštrukcie a dopravné stavby.

- Základy vysokoškolskej matematiky, základy deskriptívnej geometrie, základy vysokoškolskej fyziky, vlastnosti a charakteristiky stavebných materiálov, základy geotechniky, hydromechaniky a statiky stavebných konštrukcií.
- Princípy navrhovania základných prvkov inžinierskych konštrukcií, dopravných a pozemných stavieb na základe poznatkov a znalostí z pružnosti a plasticity a statiky

stavebných konštrukcií. Princípy navrhovania prvkov murovaných, betónových, oceľových a drevených konštrukcií. Zásady navrhovania vodohospodárskych stavieb. Semestrálny projekt jednoduchej pozemnej stavby. Základy geodézie. Ekonomické aspekty stavebníctva.

- Navrhovanie a zhotovovanie jednoduchých murovaných, betónových, oceľových a drevených nosných konštrukcií stavieb. Navrhovanie a zhotovovanie dopravných stavieb. Princípy inžinierskej geológie a zakladania stavieb. Technológia stavebných prác. Diagnostika a údržba inžinierskych konštrukcií a dopravných stavieb. Záverečná práca – štátna skúška.

Odporúča sa, aby predmety, ktorých absolvovaním sa tieto znalosti získajú, tvorili v každom roku aspoň **3/5** kreditov štandardnej záťaže študenta za akademický rok.

Ďalšie témy jadra znalostí študijného odboru:

Interakcia stavby a životného prostredia;

Princípy politológie a makroekonomiky;

Spoločenské, morálne a právne aspekty profesie;

Základy podnikania a manažmentu.

Štátna skúška

- obhajoba záverečnej práce;
- skúška z vybraných predmetov študijného odboru inžinierske konštrukcie a dopravné stavby.

Obsah pre druhý stupeň

Vymedzenie odborného profilu absolventa (2. stupeň)

Všeobecná charakteristika odborného profilu absolventa

Absolventi druhého stupňa štúdia v študijnom odbore inžinierske konštrukcie a dopravné stavby dokážu analyzovať, navrhovať, konštruovať a prevádzkovať inžinierske a dopravné stavby. S primeranou mierou tvorivosti a samostatnosti sú schopní vykonávať výskumne a vývojové činnosti. Dôraz sa kladie na znalosti z teoretickej analýzy a zásad navrhovania a zhotovovania nosných systémov inžinierskych a dopravných stavieb, umožňujúce navrhovať bezpečné, používateľné, trvanlivé a estetické konštrukcie. Po primeranej praxi môže absolvent riadiť tím pracovníkov, samostatne viesť aj veľké projekty a prevziať zodpovednosť za komplexné riešenia. Aby absolvent bol schopný rozvíjať svoj odborný profil, musí počas štúdia chápať princípy a metódy analýzy konštrukcií a zásady ich navrhovania, získať skúsenosti s dostupným softvérom, spôsobmi kontroly výsledkov a hodnotením získaných údajov. Neoddeliteľnou súčasťou sú aj experimentálne práce v závislosti od voľby študijného programu ako aj znalosti a skúsenosti s diagnostikovaním a hodnotením jestvujúcich konštrukcií.

Teoretické vedomosti

Absolvent študijného odboru inžinierske konštrukcie a dopravné stavby nachádza a prezentuje vlastné riešenia problémov pri projektovaní a zhotovovaní nosných konštrukcií inžinierskych a dopravných stavieb, tvorivo aplikuje získané poznatky v praxi, kriticky analyzuje a posudzuje návrh. Vychádza z teoretických poznatkov, princípov a metód odboru, pričom preukazuje efektívne rozhodovanie pri voľbe metód, softvéru a iných výpočtových prostriedkov ako aj pri voľbe optimálnych technológií zhotovovania nosných sústav. Vie vyvíjať technické riešenia a riešiť zložité technické problémy, pri používaní moderných metód a prostriedkov informačnej doby.

Praktické schopnosti a zručnosti

Absolvent študijného odboru inžinierske konštrukcie a dopravné stavby má schopnosť analyzovať a porozumieť teoretickým, technologickým a iným procesom navrhovania a zhotovovania nosných konštrukcií inžinierskych stavieb a budov ako aj procesom plánovania, navrhovania a realizácie dopravných stavieb. Je schopný riadiť procesy zmien technológie z pohľadu vývoja, uplatniť znalosti z teórie navrhovania konštrukcií spolu so schopnosťou kritického úsudku v celom spektre problémov súvisiacich s bezpečnosťou, použiteľnosťou a trvanlivosťou konštrukcií. Vie pracovať na projektoch, ktoré zahŕňajú identifikáciu a analýzu problému pri implementácii variantných riešení súvisiacich s navrhovaním a zhotovovaním stavieb, pričom si uvedomuje jednotlivé aspekty kvality.

Doplňujúce vedomosti, schopnosti a zručnosti

Absolvent študijného odboru inžinierske konštrukcie a dopravné stavby dokáže pracovať samostatne ako člen alebo ako vedúci tímu, identifikovať spôsoby a možnosti pre kontinuálny vlastný profesionálny vývoj a vzdelávanie sa, udržiavať kontakt s vývojom vo svojej odbornosti, riadiť sa primeranými praktikami v súlade s profesionálnymi, právnymi a etickými princípmi a zásadami.

Vymedzenie jadra znalostí (2. stupeň)

Nosné témy jadra znalostí študijného odboru

- Predmety rozširujúce teoretický základ: Aplikovaná matematika a fyzika, teória pružnosti a plasticity, statika stavebných konštrukcií, dynamika stavebných konštrukcií, stabilitné problémy nosných konštrukcií, inžinierska geológia, geomechanika.
- Predmety teórie konštrukcií: Betónové, murované, oceľové a drevené konštrukcie a mosty, tunely a podzemné stavby. Navrhovanie, zhotovovanie, diagnostikovanie a rehabilitácie inžinierskych konštrukcií a mostov z betónu, ocele a dreva. Spriahnuté a kompozitné konštrukcie a mosty. Vysoké budovy a veľkorozponové nosné systavy. Geotechnické problémy súvisiace s interakciou konštrukcie s podložím, s návrhom zakladania nosných konštrukcií inžinierskych a dopravných stavieb.
- Predmety dopravných stavieb: Dopravné inžinierstvo, mechanika vozoviek, navrhovanie, realizácia a diagnostikovanie pozemných komunikácií, letísk a dráhových komunikácií. Technologické aspekty výstavby dopravných stavieb. Údržba, opravy a rekonštrukcie dopravných stavieb, inteligentné dopravné systémy, interakcia dopravných stavieb so životným prostredím, technologické aspekty údržby a rekonštrukcií dopravných stavieb, životnosť a spoľahlivosť dopravných stavieb.
- Predmety so zameraním na manažment stavieb: Ekonomika podnikania, riadenie investičných projektov, personálny manažment, manažment kvality.
- Semestrálny projekt - inžinierske riešenie komplexného zadania s orientáciou na inžinierske konštrukcie a/alebo dopravné. Experimentálne práce podľa voľby a zamerania študijného programu.

Odporúča sa, aby tieto znalosti v každom roku tvorili aspoň 3/5 ECTS kreditov študijného programu.

Diplomová práca - konkrétne riešenie zadania.

Ďalšie témy jadra znalostí študijného odboru

Spoločenské, morálne a právne aspekty profesie. Zásady podnikania a manažmentu.

Štátna skúška

- obhajoba diplomovej práce. Overenie spôsobilosti riešiť inžinierske zadania.
- Absolvovanie minimálne dvoch skúšok z oblasti poznania študijného odboru inžinierske konštrukcie a dopravné stavby; jedna zo zamerania diplomovej práce a druhá voliteľná z iných garantujúcich zameraní zúčastnených v študijnom programe.

Obsah pre tretí stupeň

Vymedzenie odborného profilu absolventa (3. stupeň)

Všeobecná charakteristika odborného profilu absolventa

Absolvent tretieho stupňa štúdia ovláda vedecké metódy výskumu a vývoja študijného odboru inžinierske konštrukcie a dopravné stavby s orientáciou na teoretické a konštrukčné problémy konštrukcií inžinierskych a dopravných stavieb, na riešenie geotechnických problémov so zameraním na interakciu podložia a stavby a navrhovania podzemných stavieb, ako aj problémov dopravného inžinierstva. Neoddeliteľnou súčasťou by mali byť experimentálne práce na overenie výsledkov matematickej simulácie problému.

Teoretické vedomosti

Absolvent štúdia študijného odboru inžinierske konštrukcie a dopravné stavby vedecky pracuje s cieľom prispieť vlastným vedeckým prínosom k riešeniu problémov a zdokonaľovaniu metód navrhovania, posudzovania, diagnostikovania a rekonštrukcií nosných konštrukcií stavieb vrátane ich zakladania v rôznych geologických podmienkach. Pri dopravných stavbách ide o problematiku plánovania, projektovania, výstavby a rekonštrukcie pozemných komunikácií a letísk, projektovania a modernizácie železníc s cieľom zvyšovania rýchlosti a bezpečnosti prevádzky a problémy dopravného inžinierstva. V rámci geotechniky ide o riešenie teoretických problémov interakcie stavby s prírodným prostredím s dôrazom na praktickú aplikáciu získaných poznatkov, navrhovanie a rekonštrukciu geotechnických stavieb.

Doplňujúce vedomosti, schopnosti a zručnosti

Absolvent štúdia študijného odboru inžinierske konštrukcie a dopravné stavby má osvojené metódy a zásady vedeckej práce, väzby výskum – vývoj – inovácie – výroba – použitie - recyklácia, vedecké formulovanie a riešenie problému, právne a environmentálne aspekty nových materiálov, moderných a optimalizovaných nosných konštrukčných sústav a technológií ich výstavby, etické a spoločenské stránky vedeckej práce, prezentáciu výsledkov, rozvoj študijného odboru a prínos pre prax. Absolvent je schopný samostatne riešiť výskumné problémy, kooperovať so zahraničím, aplikovať svetovú odbornú literatúru v originálnej verzii pri riešení teoreticky a technologicky najnáročnejších problémov študijného odboru.

Vymedzenie jadra znalostí (3. stupeň)

Nosné témy jadra znalostí študijného odboru

Nosné témy jadra znalostí 3.stupňa štúdia sú viazané na Teóriu navrhovania a zhotovovania inžinierskych konštrukcií a dopravných stavieb.

Jadro obsahuje vybrané state a rámcové témy podľa zamerania štúdia a programového výskumu.

➤ Študijná časť:

Teoretický základ, špecializácia: Matematická analýza, teória pravdepodobností a matematická štatistika, matematické modelovanie a numerické parametrické štúdie, matematicko-počítačová simulácia, optimalizačné problémy. Vybrané state z fyziky. Príprava a realizácia experimentu.

Predmety podľa zamerania dizertačnej práce: Betónové, oceľové, drevené a murované konštrukcie a mosty. Vysoké budovy a veľkorozponové nosné sústavy. Stabilitné a optimalizačné problémy inžinierskych konštrukcií a dopravných stavieb. Únavové porušovanie materiálov a konštrukcií. Spoločnosť, údržba a rekonštrukcie dopravných stavieb. Experimentálne aspekty overovania konštrukcií. Geomechanika, špeciálne problémy zakladania stavieb a podzemné stavby. Cestné a mestské dopravné inžinierstvo. Navrhovanie a realizácia pozemných komunikácií, letísk a dráhových komunikácií. Technologické aspekty výstavby a rekonštrukcií inžinierskych konštrukcií a dopravných stavieb.

➤ Vedecká časť:

Výskum aktuálneho otvoreného vedeckého problému zo študijného odboru.

Zásady vedeckej práce, väzby výskum – vývoj – inovácie – výroba – použitie - recyklácia, vedecké formulovanie a riešenie problému, právne a environmentálne aspekty nových produktov, etické a spoločenské stránky vedeckej práce, prezentácia výsledkov, rozvoj študijného odboru a prínos pre prax.

Dizertačná skúška

Študent tretieho stupňa vysokoškolského štúdia musí absolvovať dizertačnú skúšku, ktorá patrí medzi štátne skúšky. Dizertačná skúška sa koná pred skúšobnou komisiou, ktorej predsedu a členov vymenúva dekan (pre študijné programy uskutočňované na fakulte), alebo rektor (pre študijné programy uskutočňované na vysokej škole). Pravidlá zloženia skúšobnej komisie a ďalšie náležitosti vykonania dizertačnej skúšky upravujú všeobecne záväzné právne predpisy a príslušná vyhláška rektora alebo dekana fakulty, kde sa štúdium uskutočňuje.

Obhajoba dizertačnej práce

Študent tretieho stupňa končí štúdium obhajobou dizertačnej práce, ktorá je záverečnou prácou. Preukazuje sa ňou schopnosť a pripravenosť na samostatnú vedeckú a tvorivú činnosť v oblasti výskumu alebo vývoja alebo na samostatnú teoretickú a tvorivú činnosť.

Znalosti uvedené v jadre majú rozsah 1/3 v študijnej časti a 2/3 vo vedeckej časti. Dizertačná skúška a obhajoba dizertačnej práce musí spĺňať kritérium, aby študent preukázal schopnosť samostatne vedecky pracovať a prinášať teoretické a praktické poznatky.

(d) Zdôvodnenie potreby vzniku študijného odboru:

Študijný odbor inžinierskeho staviteľstva konštruktívneho a dopravného (dnes inžinierske konštrukcie a dopravné stavby) vznikol zákonom v roku 1937, ako prvý technický študijný odbor na Slovensku na Vysokej škole Dr. M.R. Štefánika.

Absolventi vysokoškolského štúdia tohto odboru sú nezastupiteľnými odborníkmi pri navrhovaní a realizácii inžinierskych konštrukcií, dopravných stavieb a nosných konštrukcií budov.

Z inžinierskych stavieb sú to najmä nosné konštrukcie mostov, veží, stožiarov, nádrží, síl a potrubí, ďalej z dopravných stavieb ide najmä o pozemné komunikácie - cesty, miestne komunikácie, diaľnice, železnice, letiská, potom geotechnické stavby – tunely, podzemné objekty a špeciálne zakladanie a tiež vodohospodárske stavby – kanály, priehrady, hrádze, úpravy tokov a závlahové sústavy. Z budov sú to objekty obytných, občianskych a výrobných stavieb.

Absolventi sú schopní navrhovať a realizovať aj nosné konštrukcie obytných objektov, občianskych a priemyselných budov.

Absolventi sú schopní riadiť aj výstavbu a rekonštrukciu týchto stavieb. Pri inžinierskych konštrukciách, pozemných a vodohospodárskych stavbách ide hlavne o navrhovanie, posudzovanie, výstavbu, diagnostikovanie a rekonštrukcie nosných konštrukcií, vrátane ich zakladania v rôznych geologických podmienkach. Pri dopravných stavbách sa zaoberajú najmä plánovaním, projektovaním, výstavbou a rekonštrukciou pozemných komunikácií a letísk, modernizáciou železníc a dopravným inžinierstvom vrátane posudzovania vplyvov dopravy na životné prostredie. V rámci geotechniky ide o navrhovanie, realizáciu a rekonštrukciu geotechnických stavieb.

(e) Príklady podobných študijných odborov v zahraničí

- ČVUT Praha - Stavební fakulta - *Konstrukce a dopravní stavby*
- Imperial College London - *Structures, Geotechnics, Transport*
- MIT Massachusetts Institute of Technology - *Materials and structures, Geotechnical engineering and geomechanics, Transportation*
- Universität Stuttgart – Bau - und Umweltingenieurwissenschaften - *Konstruktiver Ingenieurbau - Verkehrswesen*
- ETH Zürich - Bauingenieurwissenschaften - *Konstruktion, Geotechnik, Verkehrsingenieurwesen*
- TU Wien - Studienrichtung Bauingenieurwesen - *Konstruktiver Ingenieurbau, Bauwirtschaft und Geotechnik, Infrastrukturplanung*
- Universidad Politécnica de Madrid - Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
- The University of Tokyo – School of Civil Engineering -
- Drexel University – Philadelphia - College of Engineering - *Structures, Geotechnical, Geoenvironmental and Geosynthetic Engineering*

(f) Vymedzenie príbuzných študijných odborov a rozdielov medzi nimi:

- **pozemné stavby** - Navrhovanie a zhotovovanie stavieb, navrhovanie nosných konštrukcií budov a ich častí - obvodových plášťov, striech, výplní, otvorov, a pod.
- **vodné stavby** - Riešenie inžinierskych problémov hydrotechniky a geotechniky, navrhovania nosných sústav vodohospodárskych stavieb (priehrady, vodné cesty, hrádze...), vodného hospodárstva krajiny (krajinná ekológia, revitalizácia tokov, závlahy...) a zdravotného inžinierstva (vodárenstvo, stokovanie, inžinierske siete...).
- **aplikovaná mechanika** - Analytické, experimentálne a numerické metódy riešenia mechaniky materiálov a konštrukcií, termomechaniky, geomechaniky, hydromechaniky, aeromechaniky, mechaniky tekutín a akustiky. Riešenie spriahnutých problémov v kontaktných úlohách, interakcie konštrukcií s prostredím, spoľahlivosti a životnosti konštrukcií.
- **geotechnika** - Interakcia nosnej konštrukcie stavby s podložím. Riešenie stabilitných problémov prírodného a umelého prostredia.
- **stavebníctvo**– Príprava, realizácia a užívanie objektov dopravných, pozemných a inžinierskych stavieb.
- **vodné hospodárstvo**– Navrhovanie technických riešení na zabezpečenie kvalitného manažmentu vodných zdrojov a na elimináciu negatívnych dopadov vodného hospodárstva na životné prostredie.