

ŠTUDIJNÝ ODBOR

9.2.4 POČÍTAČOVÉ INŽINIERSTVO

Počítačové inžinierstvo je študijný odbor zo sústavy študijných odborov, spravovaných Ministerstvom školstva SR, ako oblasť poznania (§ 50 ods. 1 Zákona č.131/2002), v ktorej absolvent študijného programu (§51 ods. 1 Zákona č. 131/2002) nadobudne profesionálnu spôsobilosť vykonávať svoje pôvodné povolanie, alebo sa pripraví pokračovať v nadväzujúcom vysokoškolskom štúdiu.

Identifikácia študijného odboru v štruktúre podľa § 50 ods. 5

(a) Názov:

POČÍTAČOVÉ INŽINIERSTVO (anglický názov Computer Engineering)

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

Študijný odbor POČÍTAČOVÉ INŽINIERSTVO sa môže podľa Sústavy študijných odborov vydanej rozhodnutím Ministerstva školstva SR č. 2090/2002-sekr. zo dňa 16. decembra 2002 študovať v:

- prvom stupni vysokoškolského štúdia (Bc.) so štandardnou dĺžkou 3 roky
- druhom stupni vysokoškolského štúdia (Ing.) so štandardnou dĺžkou 2 roky
Predpokladá sa, že absolvent ukončil prvostupňové štúdium v študijnom odbore Počítačové inžinierstvo alebo v niektorom príbuznom študijnom odbore. Pre uchádzačov, ktorí ukončili prvostupňové štúdium v niektorom vzdialenejšom študijnom odbore, možno navrhnúť študijný program so štandardnou dĺžkou
- štúdia až 3 roky.
- treťom stupni vysokoškolského štúdia (PhD.)

(c) Zdôvodnenie potreby:

Počítačové inžinierstvo je súčasťou dlhodobého trendu orientovaného na informatiku a informačné a komunikačné technológie, a na informatizáciu v rôznych oblastiach ľudskej spoločnosti. Predpokladá sa stály rast potreby profesionálov pre návrh, implementáciu, údržbu a permanentnú inováciu technických a programových prostriedkov počítačových systémov a sietí a ich komponentov, vnorených systémov, databázových systémov a prostriedkov pre interakciu počítača s používateľským prostredím.

(d) Podobné študijné odbory zahraničí:

Študijný odbor Počítačové inžinierstvo je súčasťou štruktúry študijných odborov odporúčaných IEEE-CS/ACM.

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

- Informatika
- Teoretická informatika
- Teória vyučovania informatiky
- Softvérové inžinierstvo
- Informačné systémy
- Kybernetika
- Umelá inteligencia
- Aplikovaná informatika
- Hospodárska informatika

(f) Obsah:

Vymedzenie odborného profilu absolventa

Absolventi študijného odboru POČÍTAČOVÉ INŽINIERSTVO sú spôsobilí vykonávať podľa dosiahnutého stupňa profesiu

- Odborník pre oblasť počítačových systémov a ich komponentov, špecialista na zavádzanie a prevádzku moderných informačných technológií, systémový pracovník pre tvorbu konfigurácií, realizáciu inštalácií a prevádzku počítačov a počítačových sietí, člen tímu pre vykonávanie podporných prác pri komplexnom navrhovaní a projektovaní riadiacich a informačných systémov, ich komponentov a ich implementačného prostredia, manažér, poradca, díler alebo distribútor v obchodnej sieti s výpočtovou technikou, pedagóg pre nevysokoškolské formy vzdelávania v oblasti informatiky - 1. stupeň
- Vedecký a vývojový pracovník, projektant a konštruktér počítačov, počítačových systémov, počítačových sietí a ich komponentov v sfére výskumu, vývoja, výroby a zavádzania počítačových systémov, inžinier-špecialista na tvorbu, projektovanie a zavádzanie moderných informačných technológií, vedúci pracovník alebo člen tímu vo funkcii špecialistu pri komplexnom navrhovaní a projektovaní riadiacich a informačných systémov a ich implementačného prostredia, vysokokvalifikovaný manažér, poradca, díler alebo distribútor v obchodnej sieti s technickými prostriedkami výpočtovej techniky, pedagóg pre rôzne formy vzdelávania v oblasti informatiky - 2. stupeň
- Samostatný vedecký pracovník -3. stupeň

Absolvent 1. stupňa študijného odboru - ovláda problematiku počítačového inžinierstva, môže pracovať ako projektant počítačových systémov a sietí, ako systémový programátor, marketingový pracovník, môže pôsobiť vo vzdelávacej sústave, vo verejnom a súkromnom sektore, v bankovníctve, doprave, zdravotníctve, ekológii a pod. Je pripravený pokračovať v ďalšom štúdiu. Je tiež pripravený pracovať ako manažér a prevádzkovateľ počítačových a softvérových systémov, ako člen tímu pri špecifikácii, návrhu a implementácii systémov patriacich do oblasti počítačového inžinierstva. Dokáže riešiť technologické problémy realizácie číslicových systémov na báze mikropočítačov a iných programovateľných integrovaných obvodov, má znalosti o najnovších informačných technológiách, pozná ich princípy a vie ich využívať.

Absolvent 2. stupňa študijného odboru - ovláda metódy analýzy návrhu, konštrukcie a údržby rozsiahlych počítačových systémov a sietí, dokáže vykonávať výskum s vysokou mierou tvorivosti a samostatnosti. Hlboké znalosti z počítačového inžinierstva mu umožňujú riadiť tímy pracovníkov v tejto oblasti, samostatne viesť aj veľké projekty a prevziať zodpovednosť za komplexné riešenia. Je schopný tvoriť, vyvíjať a udržiavať moderné počítačové systémy vrátane zaistenia ich testovateľnosti, spoľahlivosti a bezpečnosti, vyvíjať aplikačný softvér pre štandardné a špecializované zariadenia počítačových systémov a sietí. Pozná spoločenské, morálne, právne, ekonomické a etické súvislosti informatiky všeobecne a počítačového inžinierstva osobitne. Je pripravený pokračovať v ďalšom štúdiu

Absolvent 3. stupňa študijného odboru (PhD.) - ovláda vedecké metódy výskumu a vývoja v oblasti počítačového inžinierstva, dokonale pozná spoločenské, ekonomické, morálne, právne a etické súvislosti informatiky.

Obsah pre prvý stupeň

Všeobecná charakteristika odborného profilu absolventa (1. stupeň)

Absolventi odboru Počítačové inžinierstvo (1. stupeň) dokážu zvládnuť stúpajúce nároky vedeckého, technického a hospodárskeho vývoja v novom storočí. Očakáva sa, že po absolventoch bude veľký dopyt vo všetkých druhoch podnikov, ktoré využívajú výpočtovú techniku. Študijné programy v odbore Počítačové inžinierstvo môžu mať rôzne podoby. Každý z nich môže pripravovať na iné, avšak vždy zdôvodnené profesionálne kariéry. Študijný program možno navrhnuť tak, aby poskytoval študentom zvoliť si predmety zo širokého spektra predmetov patriacich do celej oblasti počítačového inžinierstva, alebo sa študijný program môže zamerať na jeden špecifický aspekt počítačového inžinierstva a pokryť ho do väčšej hĺbky. Cieľom študijného programu v odbore Počítačové inžinierstvo je pripraviť študentov alebo na štúdium študijného programu druhého stupňa alebo na bezprostredný vstup na trh práce.

Absolventi študijného odboru Počítačové inžinierstvo môžu nájsť uplatnenie v rôznych odvetviach priemyslu v oblasti elektroniky a počítačových technológií, vo vzdelávacej sústave, v bankovníctve, doprave, zdravotníctve, ekológii atď. Bakalári počítačového inžinierstva majú základné znalosti v ekonómii, manažmente a v trhovom hospodárstve. Dokážu navrhovať, vyvíjať, implementovať, rozširovať a prispôbovať počítačové systémy. Získajú hlboké znalosti o počítačových systémoch. Budú rozumieť teoretickým základom odboru a tvorivo ich aplikovať v praxi. Dôkladný teoretický základ im umožní sledovať, pochopiť a tvoriť nové vývojové trendy v odbore počítačového inžinierstva.

Teoretické vedomosti (1. stupeň)

Absolvent odboru počítačové inžinierstvo (1. stupeň)

- získa a pochopí podstatné fakty, pojmy, princípy a teórie vzťahujúce sa k počítačovému inžinierstvu,
- vie ich použiť pri navrhovaní systémov, ktorých základom je počítač, takým spôsobom, ktorý preukazuje pochopenie súvislostí a dôsledkov alternatívnych rozhodnutí pri navrhovaní,
- vie použiť primeranú teóriu, praktické postupy a nástroje na špecifikovanie, navrhovanie, implementovanie a hodnotenie počítačových systémov.

Praktické schopnosti a zručnosti (1. stupeň)

Absolvent odboru počítačové inžinierstvo (1. stupeň) získa schopnosť

- špecifikovať, navrhovať a implementovať počítačové systémy a ich komponenty,
- použiť princípy efektívnej práce s informáciami rôzneho druhu a z rôznych zdrojov,
- použiť princípy pokročilých technológií pri navrhovaní systémov patriacich do oblasti počítačového inžinierstva,
- integrovať počítačové a komunikačné technológie pri vývoji technických a systémových prostriedkov mobilných výpočtov,
- pracovať s nástrojmi, používanými pri konštruovaní a dokumentovaní technických prostriedkov a systémového softvéru počítačových systémov a sietí,
- efektívne a účinne prevádzkovať počítačové a softvérové systémy,
- hodnotiť kvalitu počítačových systémov a sietí,

Doplňujúce vedomosti, schopnosti a zručnosti (1. stupeň)

Absolvent odboru počítačové inžinierstvo (1. stupeň) dokáže

- prezentovať technické problémy a ich riešenia pred rozličnými skupinami poslucháčov,
- efektívne pracovať ako člen tvorivého tímu,
- organizovať si samostatné vzdelávanie a rozvoj,
- udržiavať kontakt s vývojom v oblasti počítačových systémov a sietí a pokračovať vo vlastnom profesionálnom vývoji.

Vymedzenie jadra znalostí (1. stupeň)

Nosné témy jadra znalostí študijného odboru (1. stupeň)

Nosné témy jadra znalostí 1. stupňa vysokoškolského štúdia odboru Počítačové inžinierstvo.

Jadro obsahuje:

- matematika
- fyzika
- elektronika
- architektúra a štruktúra počítačových systémov
- počítačové siete
- základy podnikania a manažmentu
- ekonomické, spoločenské, morálne a právne súvislosti profesie

Ďalšie témy jadra znalostí študijného odboru (1. stupeň)

- základy programovania
- operačné systémy
- databázové systémy
- interakcia počítača s okolím

Štátna skúška (1. stupeň)

- obhajoba bakalárskeho projektu

INDIKÁTORY ŠTUDIJNÉHO ODBORU

- (1) Študijné programy 1.stupňa vysokoškolského vzdelávania so štandardnou dĺžkou 3 roky obsahujú 180 ECTS kreditov. Pre akceptáciu študijného programu v študijnom odbore, študijný program MUSÍ obsahovať najmenej 108 ECTS kreditov z tém jadra študijného odboru. Študijné programy jedného študijného odboru sa musia líšiť najmenej v 1/5 rozsahu študijných programov navzájom t.j. najmenej v rozsahu 36 ECTS kreditov.
- (2) Medziodborové štúdiá v kombinácii dvoch študijných odborov (§ 51 ods. 5) musia obsahovať v dostačujúcom rozsahu jadrá oboch študijných odborov a obidve musia byť zastúpené približne rovnako. Aby sa to dosiahlo, môže byť nevyhnutné navrhnúť študijný program s väčšou dĺžkou, než je štandardná dĺžka študijných programov v ľubovoľnom z obidvoch študijných odborov.
- (3) Študijné programy v kombinácii hlavného a vedľajšieho študijného odboru (§ 51 ods. 5) musia obsahovať úplné jadro hlavného študijného odboru a v primeranom rozsahu jadro vedľajšieho študijného odboru. Pri posudzovaní primeranosti rozsahu zastúpenia jadra vedľajšieho študijného odboru sa sleduje, či dostčuje na získanie ucelenej časti vzdelania v tomto odbore.
- (4) Špecifické prípady nastavenia iných indikátorov posudzuje Akreditačná komisia Vlády SR ako výnimočnú reláciu k Štruktúre študijných odborov mimo ISCED (International Standard of Classification of Education Documents).

Obsah pre druhý stupeň

Vymedzenie odborného profilu absolventa (2. stupeň)

Všeobecná charakteristika odborného profilu absolventa (2. stupeň)

Absolventi druhého stupňa vysokoškolského štúdia počítačového inžinierstva dokážu analyzovať, navrhovať, konštruovať a udržiavať rozsiahle počítačové systémy; vykonávať výskum s vysokou mierou tvorivosti a samostatnosti. Dôraz sa kladie na to, aby absolvent získal hlboké znalosti v oblasti počítačového inžinierstva, umožňujúce mu riadiť tímy pracovníkov v tejto oblasti, samostatne viesť aj veľké projekty a prevziať zodpovednosť za komplexné riešenia.

Aby absolvent pri riešení problémov využíval vedecký prístup, musí v priebehu štúdia získať dostatočné skúsenosti s formuláciou hypotéz, experimentálnym návrhom, overovaním hypotéz a analýzou získaných údajov. Absolvent využíva vedecký prístup v celom rozsahu aplikácií, v ktorých uplatňuje pokročilé metódy a techniky návrhu a vývoja počítačových systémov.

Absolvent získa ďalšie teoretické vedomosti z aplikovanej matematiky, programovania, podnikania a manažmentu, architektúry a štruktúry počítačových systémov a sietí vrátane ich bezpečnosti, návrhu a testovateľnosti. Je pripravený tvoriť, vyvíjať a udržiavať moderné mikroprocesorové a počítačové systémy, dokáže rozvíjať funkčné a prevádzkové možnosti technických a programových prostriedkov moderných počítačových systémov, vyvíjať a modifikovať aplikačný softvér pre štandardné a špecializované zariadenia a tvoriť a implementovať moderné informačné technológie v rôznych aplikačných oblastiach. Je schopný efektívne pracovať ako člen tvorivého tímu, prípadne ako jeho vedúci, ale pracovať aj samostatne s minimálnym usmerňovaním. Je si vedomý potreby sústavného profesionálneho rozvoja a celoživotného vzdelávania, aby mohol vykonávať výskum s vysokou mierou tvorivosti a samostatnosti, viesť veľké projekty a brať zodpovednosť za komplexné riešenia. Je pripravený vstúpiť do praktického profesionálneho života vo verejnom aj súkromnom sektore ako vysokokvalifikovaný projektant počítačových systémov a sietí, môže pôsobiť vo vzdelávacej sústave, v bankovníctve, doprave, zdravotníctve, ekológii, a všade tam, kde sa nasadzuje a využíva výpočtová technika. Uplatní sa tiež ako manažér, marketingový pracovník a prevádzkovateľ počítačových a softvérových systémov. Získané vzdelanie mu vytvorí predpoklady na vedeckú dráhu a štúdium v rámci 3. stupňa vysokoškolského štúdia.

Predpokladá sa, že absolvent ukončil prvostupňové štúdium v niektorom príbuznom študijnom odbore (študijný program so štandardnou dĺžkou štúdia 2 roky). Pre uchádzačov, ktorí ukončili prvostupňové štúdium v niektorom vzdialenejšom študijnom odbore, možno navrhnúť študijný program so štandardnou dĺžkou štúdia 3 roky.

Teoretické vedomosti (2. stupeň)

Absolvent odboru Počítačové inžinierstvo (2. stupeň)

- tvorí a prezentuje vlastné riešenia problémov pri výskume, vývoji, projektovaní a konštruovaní počítačových systémov, ich komponentov a sietí,
- tvorivo aplikuje získané poznatky v praxi,
- kriticky analyzuje a aplikuje celú paletu konceptov, princípov a praktických prístupov v kontexte voľne definovaných problémov počítačových systémov a sietí, pričom sa

dokáže efektívne rozhodnúť v súvislosti s výberom a použitím metód, techník a prostriedkov,

- vie vyhľadávať a zavádzať aj zložité technické a ekonomické prístupy s využívaním moderných metód a nástrojov riešenia inžinierskych úloh.

Praktické schopnosti a zručnosti (2. stupeň)

Absolvent odboru Počítačové inžinierstvo (2. stupeň) získa schopnosť

- tvoriť, vyvíjať a udržiavať moderné mikroprocesorové a počítačové systémy,
- vyvíjať a modifikovať aplikačný softvér pre štandardné a špecializované zariadenia počítačových systémov a sietí
- rozvíjať funkčné a prevádzkové možnosti technických a programových prostriedkov počítačových systémov,
- vyvíjať, prispôbovať a implementovať moderné informačné technológie v rôznych aplikačných oblastiach,
- preukazovať dôkladné porozumenie nosných oblastí znalostí počítačového inžinierstva spolu so schopnosťou kritického úsudku v celom spektre problémov súvisiacich s počítačovým inžinierstvom,
- pracovať v projektoch obsahujúcich identifikáciu problému, analýzu, návrh a implementáciu počítačových systémov a ich komponentov vrátane vypracovania príslušnej dokumentácie, pričom akceptuje nevyhnutnosť zabezpečenia potrebnej kvality.

Doplňujúce vedomosti, schopnosti a zručnosti (2. stupeň)

Absolvent odboru Počítačové inžinierstvo (2. stupeň) dokáže

- pracovať efektívne ako jednotlivec, ako člen, prípadne vedúci tvorivého tímu,
- akceptovať nevyhnutnosť sústavného profesionálneho rozvoja a celoživotného vzdelávania,
- udržiavať kontakt s najnovším vývojom vo svojej disciplíne,
- používať vhodné praktiky v súlade s profesionálnym, právnym a etickým rámcom platným v oblasti počítačových systémov a sietí.

Vymedzenie jadra znalostí (2. stupeň)

Nosné témy jadra znalostí študijného odboru (2. stupeň)

- aplikovaná matematika
- pokročilé architektúry počítačových a softvérových systémov
- špecifikačné a opisné jazyky
- návrh číslicových systémov
- bezpečnosť a spoľahlivosť výpočtových systémov
- diplomový projekt a diplomová práca.

Štútna skúška (2. stupeň)

- obhajoba diplomovej práce (abstrakt v anglickom jazyku)

INDIKÁTORY ŠTUDIJNÉHO ODBORU

- (1) Študijné programy 2.stupňa vysokoškolského vzdelávania so štandardnou dĺžkou 2 roky obsahujú 120 ECTS kreditov. Pre akceptáciu študijného programu v študijnom odbore, študijný program musí obsahovať najmenej 60 ECTS kreditov z tém jadra študijného odboru. Študijné programy jedného študijného odboru sa musia líšiť najmenej v 1/5 rozsahu študijných programov navzájom, t.j. najmenej v rozsahu 24 ECTS kreditov.
- (2) Medziodborové štúdiá v kombinácii dvoch študijných odborov (§ 51 ods. 5) musia obsahovať v dostačujúcom rozsahu jadrá oboch študijných odborov a obidve musia byť zastúpené približne rovnako. Aby sa to dosiahlo, môže byť nevyhnutné navrhnúť študijný program s väčšou dĺžkou, než je štandardná dĺžka študijných programov v ľubovoľnom z oboch študijných odborov.
- (3) Študijné programy v kombinácii hlavného a vedľajšieho študijného odboru (§ 51 ods. 5) musia obsahovať úplné jadro hlavného študijného odboru a v primeranom rozsahu jadro vedľajšieho študijného odboru. Pri posudzovaní primeranosti rozsahu zastúpenia jadra vedľajšieho študijného odboru sa sleduje, či dosťahuje na získanie ucelenej časti vzdelania v tomto odbore.
- (4) Špecifické prípady nastavenia iných indikátorov posudzuje Akreditačná komisia Vlády SR ako výnimočnú reláciu k Štruktúre študijných odborov mimo ISCED (International Standard of Classification of Education Documents).

Obsah pre tretí stupeň

Vymedzenie odborného profilu absolventa (3. stupeň)

Všeobecná charakteristika odborného profilu absolventa (3. stupeň)

Absolvent ovláda vedecké metódy výskumu a vývoja v oblasti počítačového inžinierstva s orientáciou najmä na počítačové systémy a siete, vnorené systémy, metódy a prostriedky návrhu číslicových systémov, metódy a systémy návrhu a testovania integrovaných obvodov a pod.

Teoretické vedomosti (3. stupeň)

Absolvent odboru Počítačové inžinierstvo (3. stupeň)

- vedecky báda a prináša vlastné riešenia problémov v oblasti počítačových systémov a sietí,
- špeciálnych architektúr sieťových a mobilných počítačových systémov.

Doplňujúce vedomosti, schopnosti a zručnosti (3. stupeň)

Absolvent odboru Počítačové inžinierstvo (3. stupeň) si osvojí

- zásady tímovej a samostatnej vedeckej práce, väzby výskum-vývoj-výroba-použitie-recyklácia, vedecké formulovanie problému (technické zadanie), právne a environmentálne aspekty nových riešení, etické a spoločenské stránky vedeckej práce, prezentácie výsledkov, rozvoj študijného odboru a prínos pre prax.

Vymedzenie jadra znalostí (3. stupeň)

Nosné témy jadra znalostí študijného odboru (3. stupeň)

Nosné témy jadra znalostí 3.stupňa, t. j. PhD. stupňa, vysokoškolského štúdia, sú viazané na Počítačové inžinierstvo a tematiku súvisiacu s architektúrou počítačových systémov a sietí, vnorených systémov, bezpečnosti v informačných technológiách, metódach návrhu, verifikácie, testovania a implementácie číslicových systémov a pod.

Študijná časť:

Teoretický základ, metodologický aparát, špecializácia: Matematika, vedecký experiment, modelovanie a simulácia, moderné architektúry počítačov a programovateľných obvodov, CAD-systémy

Vedecká časť:

- Výskum aktuálneho otvoreného vedeckého problému z odboru.
- Zásady vedeckej práce, väzby výskum-vývoj-výroba-použitie-recyklácia, vedecké formulovanie problému (technické zadanie), právne a environmentálne aspekty nových produktov, etické a spoločenské stránky vedeckej práce,

- prezentácia výsledkov, rozvoj študijného odboru a prínos pre prax.

INDIKÁTORY ŠTUDIJNÉHO ODBORU

- (1) Študijné programy 3.stupňa vysokoškolského vzdelávania obsahujú pomer študijnej a vedeckej časti študijného programu 1:2.
O akceptácii študijného programu v študijnom odbore rozhoduje Ministerstvo školstva SR (priznaním práva konať dizertačnú skúšku, záverečnú skúšku vo forme obhajoby dizertácie a priznaním práva Vedeckej rade fakulty udeľovať vedecko-akademický titul "philosophiae doctor - PhD.").
- (2) Medziodborové štúdiá v kombinácii dvoch študijných odborov (§ 51 ods. 5) musia obsahovať v dostačujúcom rozsahu jadrá obidvoch študijných odborov a obidve musia byť zastúpené približne rovnako. Aby sa to dosiahlo, môže byť nevyhnutné navrhnúť študijný program s väčšou dĺžkou, než je štandardná dĺžka študijných programov v ľubovoľnom z obidvoch študijných odborov.
- (3) Študijné programy v kombinácii hlavného a vedľajšieho študijného odboru (§ 51 ods. 5) musia obsahovať úplné jadro hlavného študijného odboru a v primeranom rozsahu jadro vedľajšieho študijného odboru. Pri posudzovaní primeranosti rozsahu zastúpenia jadra vedľajšieho študijného odboru sa sleduje, či dostačuje na získanie ucelenej časti vzdelania v tomto odbore.
- (4) Špecifické prípady nastavenia iných indikátorov posudzuje Akreditačná komisia Vlády SR ako výnimočnú reláciu k Štruktúre študijných odborov mimo ISCED (International Standard of Classification of Education Documents).

Vypracoval: prof. Ing. Milan Kolesár, PhD. – Katedra informatiky a výpočtovej techniky FEI STU v Bratislave - 25. februára 2003