



SPRÁVA O MONITOROVANÍ A HODNOTENÍ ŠTUDIJNÉHO PROGRAMU POČÍTAČOVÉ MODELOVANIE A SIMULÁCIE V STROJÁRSTVE ZA AKADEMICKÝ ROK 2021/2022

Časť A: identifikácia

Názov fakulty/ústavu	Strojnícka
Názov študijného odboru	Strojárstvo
Názov študijného programu	Počítačové modelovanie a simulácie v strojárstve
Stupeň štúdia	2
Garant študijného programu	prof. Dr. Ing. Milan Sága

Časť B: Prepojenie výstupov vzdelávania študijného programu výstupmi vzdelávania jednotlivých predmetov

(Vyplniť v prípade, ak nie je uvedená v OPISE študijného programu v časti 2. Profil absolventa a ciele vzdelávania. Inak len tabuľku z opisu skopírovať.)

P. č. výstupu programu	Výstupy vzdelávania programu ¹	Názov profilových predmetov, ktoré naplnia výstup vzdelávania programu
1.	<p>VEDOMOSTI:</p> <ul style="list-style-type: none">Absolvent študijného programu Počítačové modelovanie a simulácie v strojárstve vie:Nachádzať a prezentovať vlastné riešenia problémov pri výskume, vývoji, projektovaní, konštruovaní a výrobe v strojárstve a pri využívaní strojárskych výrobkovModelovať a vykonávať numerické analýzy lineárnych aj nelineárnych úloh v mechanike s využitím komerčných softvérov na báze metódy konečných prvkov -Preukazovať dôkladné porozumenie nosných oblastí znalostí a teórie návrhu vhodných technických materiálov pre konštrukcie strojárskych systémov, spolu so schopnosťou kritického úsudku v celom spektre problémov, súvisiacich s týmto návrhomAnalyzovať a porozumieť materiálovým, konštrukčným, technologickým a iným procesom v strojárstve s možnosťou aplikácie na jednotlivé odvetvia strojárstvaHodnotiť vlastnosti kovových aj nekovových technických materiálov a vhodnosť ich použitia v prvkoch strojních konštrukcií, realizovať výber vhodného materiálu pre konkrétne použitie v technickej praxi (predmety Pružnosť a plasticita, Degradáčne procesy a medzné stavy, Metodika konštruovania, Optimalizačné metódy v konštruovaní);Navrhovať zmeny geometrie technických konštrukčných prvkov a dimenzovať ich s cieľom zvyšovať ich úžitkové vlastnosti pre aplikáciu v praxi (predmety Optimalizačné metódy v konštruovaní, Inovácie technických systémov, Simulácie v technologických procesoch);Porozumieť pohonným sústavám a časťam transmisíí, metodicky aplikovať princípy a trendy vývoja v technike v inovatívnych technických riešeniach a poznať a využívať prenosy výkonu v	<p>Pružnosť a plasticita Metóda konečných prvkov Konštruovanie 3 Modelovanie a simulácie technických systémov Modelovanie nelineárnych úloh v mechanike Meranie, diagnostika a skúšanie strojov Nové trendy v mechanike a konštruovaní Konštruovanie 4 Metodika konštruovania Technologickosť konštrukcií Semestrálny projekt Odborná prax Záverečný projekt</p>

¹ Vpíšte výstupy vzdelávania ŠP z Opisu študijného programu



	<p>rôznych technických systémoch (predmety Inovácie technických systémov, Alternatívne pohony);</p> <ul style="list-style-type: none">• Poznať a využívať ekologické trendy rozvoja technických systémov s akcentom na elektromobilitu (predmety Alternatívne pohony, Nové trendy v mechanike a konštruovaní);• Metodicky aplikovať databázu alternatívnych pohonov, princípov a trendov vývoja štruktúr v prírode a technike v inovatívnych technických riešeniach (predmety Alternatívne pohony, Nové trendy v mechanike a konštruovaní, Optimalizačné metódy v konštruovaní);• Navrhovať rozmiestnenie častí automatizovaných liniek, dopravníkové systémy s využitím CAx systémov, kompaktné nosné konštrukcie zo stavebnícových profilov s využitím CAx systémov a jednouchcelové zariadenie na vertikálnu dopravu a manipuláciu s rôznymi typmi súčiastok (predmety Optimalizačné metódy v konštruovaní, Nové trendy v mechanike a konštruovaní, Metodika konštruovania);• Vložiť a prepojiť modely štandardizovaných dielov v rozsiahlych zostavách a vytvoríť komplexnú technickú dokumentáciu vybraných častí konštrukcií (predmety Konštruovanie 3+4, Metodika konštruovania);• Poznať a porozumieť, čo sú vnútorné a vonkajšie vlastnosti technického systému, ako spolu súvisia a sú vzájomne prepojené (predmety Metodika konštruovania, Modelovanie a simulácie technických systémov, Modelovanie nelineárnych úloh v mechanike, Meranie, diagnostika a skúšanie strojov);• Aplikovať intuitívne a systematické metódy v celom konštrukčnom procese od zadania, cez hľadanie vhodnej koncepcie riešenia, až po technickú dokumentáciu (predmety Konštruovanie 3+4, Metodika konštruovania, Technologickosť konštrukcií);• Analyzovať technické systémy z hľadiska hmotnosti, tuhosti a pevnosti (predmety Pružnosť a plasticita, Metóda konečných prvkov, Technologickosť konštrukcií, Optimalizačné metódy v konštruovaní, Životnosť a spoľahlivosť konštrukcií);• Hodnotiť v jednotlivých etapách konštrukčného procesu navrhované fyzikálne princípy, kinematické schémy a hrubé stavebné štruktúry technických systémov (predmety Životnosť a spoľahlivosť konštrukcií, Metóda konečných prvkov, Aplikácie metódy konečných prvkov);• Navrhovať vhodné uloženia hriadeľa vo valivých a klzných ložiskách a technické systémy namáhané cyklickým a dotykovým zaťažením (predmety Pružnosť a plasticita, Konštruovanie 3+4, Metodika konštruovania, Technologickosť konštrukcií, Degradáčny procesy a medzné stavy);• Poznať a porozumieť princípom navrhovania technických systémov z hľadiska hospodárnosti a efektívnosti ich výroby a technológie výroby v etapách prevádzky a likvidácie technického systému (predmety Metodika konštruovania, Degradáčny procesy a medzné stavy, Technologickosť konštrukcií);• Ovládať informačné systémy umožňujúce zber, spracovanie a analýzu dát, riadenie experimentov, procesov výroby aj numerických analýz (predmety Inžinierska matematika, Variačný počet a jeho aplikácie, Aplikácie metódy konečných prvkov, Metóda konečných prvkov);	
2.	<p>ZRUČNOSTI</p> <ul style="list-style-type: none">• Absolvent študijného programu Počítačové modelovanie a simulácie v strojárstve vie:• Tvoríť dokumenty, spracovať a analyzovať dáta, používať technickú dokumentáciu, používať softvérovú podporu pre komunikáciu, analýzu a spracovanie dát a tvorbu dokumentov	<p>Metóda konečných prvkov Konštruovanie 3 Modelovanie nelineárnych úloh v mechanike Inžinierske aplikácie v Matlabe Meranie, diagnostika a skúšanie strojov</p>



<p>(predmety Semestrálny projekt, Záverečný projekt);</p> <ul style="list-style-type: none">• Kriticky analyzovať a aplikovať celú paletu konceptov, princípov a praktík odboru v kontexte voľne definovaných problémov, pričom preukazuje efektívne rozhodovanie v súvislosti s výberom a použitím metód, technológií a prostriedkov (predmety Nové trendy v mechanike a konštruovaní, Paralelné a distribuované výpočtové systémy, Inžinierske aplikácie v MATLAB-e, Technologickosť konštrukcií);• Tvorivo aplikovať získané poznatky v praxi (predmety Odborná prax, Konštruovanie 4 – projekt);• Zavádzať zložité technické riešenia, používať moderné metódy a prostriedky pri riešení problémov (predmety Konštruovanie 3+4, Inovácie technických systémov, Optimalizačné metódy v konštruovaní);• Pracovať v projektoch, ktoré zahŕňajú identifikáciu problému, analýzu, návrh a implementáciu rozsiahlych riešení strojárskych systémov a činnosti spolu s testovaním a primeranou dokumentáciou, s uplatnením jednotlivých hľadísk kvality ako aj ich vplyvu na životné prostredie (predmety Technologickosť konštrukcií, Metodika konštruovania, Nové trendy v mechanike a konštruovaní);• Kooperovať s výrobnými a technickými útvarmi (predmety Odborná prax Záverečný projekt);• Analyzovať možnosti znižovania vývojových a výrobných nákladov v jednotlivých etapách konštrukčného procesu a hodnotiť technické aj ekonomické vlastnosti technického systému (predmety Inovácie technických systémov, Metodika konštruovania, Technologickosť konštrukcií, Záverečný projekt, Diplomová práca);• Navrhovať zmontovateľné a bezpečné technické systémy (predmety Technologickosť konštrukcií, Metodika konštruovania);• Navrhovať technické systémy vyrábané rôznymi technológiami výroby z hľadiska technologickosti výroby (predmety Technologickosť konštrukcií, Metodika konštruovania, Optimalizačné metódy v konštruovaní, Aplikovaná tribológia, Simulácie v technologických procesoch);• Navrhovať a zakresľovať správne hodnoty drsnosti povrchu súčiastok, geometrické a dĺžkové tolerancie na výkresoch súčiastok a vedieť posúdiť ich vplyv na ekonomické a technologické vlastnosti (predmety Konštruovanie 3+4, Metodika konštruovania);• Vytvoriť komponenty v CAD systémoch, ktoré sú riadené parametrami a reláciami, vytvoriť pokročilé zostavy a spravovať vytvorené dáta pomocou PDM systému (predmety Konštruovanie 4 – projekt, Semestrálny projekt, Projektová štúdia v cudzom jazyku, Záverečný projekt, Diplomová práca);• Vytvoriť analýzy v CAD systéme, ktoré budú schopné optimalizovať konštrukciu (predmety Metodika konštruovania, Optimalizačné metódy v konštruovaní);• Importovať dáta vytvorené v CAD systéme a vykonať numerickú analýzu v MKP softvéri (predmety Aplikácie metódy konečných prvkov, Metóda konečných prvkov, Modelovanie a simulácie technických systémov, Modelovanie nelineárnych úloh v mechanike);• Pracovať v tíme na návrhu komplexnej konštrukcie a spravovať vytvorené dáta pomocou PDM / PLM systémov (predmety Metodika konštruovania, Konštruovanie 4 – projekt, Semestrálny projekt, Záverečný projekt);• Porozumieť významu inovácií a zákonitostiam vývoja technických systémov (predmety Inovácie technických systémov, Nové trendy v mechanike a konštruovaní);• Aplikovať databázu bio-technických princípov a trendov vývoja štruktúr v prírode v inovatívnych technických riešeniach (predmet Nové trendy v mechanike a konštruovaní);	<p>Inovácie technických systémov Nové trendy v mechanike a konštruovaní Konštruovanie 4 Metodika konštruovania Technologickosť konštrukcií Alternatívne pohony Aplikovaná tribológia Semestrálny projekt Odborná prax Záverečný projekt Projektová štúdia v cudzom jazyku Angličtina pre strojárrov 1, 2</p>
--	--



	<ul style="list-style-type: none">• <i>Poznať a využívať trendy rozvoja technických systémov na základe bioniky a metódy TRIZ (predmety Nové trendy v mechanike a konštruovaní, Paralelné a distribuované výpočtové systémy, Simultánne konštruovanie 1+2);</i>• <i>Spracovať výsledky svojej práce formou technických správ a prezentácií a tieto vie efektívne komunikovať aj v cudzom jazyku (predmety jadra ŠP, Anglický jazyk pre strojárrov 1+2, Projektová štúdia v cudzom jazyku);</i>• <i>Vypracovať podklady, správy a dokumentáciu v súlade s profesionálnymi, etickými a právnymi zásadami v odbore Strojárstvo (predmety Obchodné právo a ochrana duševného vlastníctva, Odborná prax).</i>	
	<p>KOMPETENCIE</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Absolvent študijného programu Počítačové modelovanie a simulácie v strojárstve:</i>• <i>Má schopnosť analytického a praktického myslenia (referáty a semestrálne práce riešené v jednotlivých predmetoch, predmety Semestrálny projekt, Záverečný projekt, Diplomová práca);</i>• <i>Má schopnosť analyzovať a riešiť problémy v oblasti konštruovania a numerických analýz (predmety Konštruovanie 3+4, Aplikácie metódy konečných prvkov, Metóda konečných prvkov);</i>• <i>Má schopnosť adaptability a flexibility v myslení (referáty a semestrálne práce riešené v jednotlivých predmetoch, predmety Semestrálny projekt, Záverečný projekt, Diplomová práca);</i>• <i>Je schopný samostatne a kreatívne riešiť odborné úlohy, projekty, čiastkové aj špecifické úlohy, s ohľadom na svoje odborné zameranie (semestrálne práce riešené v jednotlivých predmetoch)</i>• <i>Je schopný efektívne pracovať v tíme, koordinovať postupy v tímoch, samostatne viesť projekty a prevziať zodpovednosť za komplexné riešenia (referáty a semestrálne práce riešené v jednotlivých predmetoch, predmet Obchodné právo a ochrana duševného vlastníctva);</i>• <i>Vie formulovať postupy, vyhodnotiť, spracovať a definovať výsledky riešenia úloh, odborne prezentovať vlastné stanoviská aj technické riešenia a komunikovať o nich s odborníkmi v odbore i s laickou verejnosťou aj v cudzom jazyku (predmety Semestrálny projekt, Záverečný projekt, Projektová štúdia v cudzom jazyku, Odborná prax, Diplomová práca).</i>•	<p><i>Metóda konečných prvkov Konštruovanie 3 Modelovanie a simulácie technických systémov Modelovanie nelineárnych úloh v mechanike Meranie, diagnostika a skúšanie strojov Konštruovanie 4 Metodika konštruovania Semestrálny projekt Odborná prax Záverečný projekt Projektová štúdia v cudzom jazyku Angličtina pre strojárrov 1, 2 Diplomová práca</i></p>

Časť C: Hodnotenie kvalitatívnych a kvantitatívnych ukazovateľov v rámci študijného programu

C1 : kvalitatívne ukazovatele



Číslo ukazovateľa	Názov ukazovateľa	Očakávaná hodnota ²	Zistená hodnota ³	Rozdiel ⁴	Príčiny nedosiahnutia očakávaných hodnôt a opatrenia na ich odstránenie
U _{VZDEL} 11	Miera prevencie akademických podvodov		73,33 %		Študenti sú oboznámení s príslušnou smernicou.
U _{sci} 17	Miera spokojnosti s prípravou a priebehom stáže/praxe		80,95 %		
U _{sci} 20	Miera spokojnosti študentov končiacich ročníkov s kvalitou študijného programu		73,82 %		
U _{sci} 21	Miera previazanosti a dopadov vzdelávania		77,65 %		
U _{výstup} 2	Miera pripravenosti absolventov UNIZA pre prax z hľadiska kompetentností		48,52 %		Ide o prekvapujúcu hodnotu a preto na základe konzultácie s absolventami a končiacimi študentmi bude vyhodnotená relevantnosť údajov, najmä vzhľadom na vysoké renomé št. programu v priemyselnej praxi za predošlé obdobie, keď uplatniteľnosť je 100%.

(zo správ o monitorovaní a hodnotení predmetu odovzdaných garantmi predmetov)

Číslo ukazovateľa	Názov ukazovateľa	Opatrenia na zlepšenie
U _{sci} 10	Miera spokojnosti študentov s výučbou predmetu	<p>Miera spokojnosti študentov s výučbou predmetov sa pohybovala v rozsahu od 57,96 do 100 %. Nižšia miera spokojnosti študentov s výučbou niektorých predmetov ako napr. Inžinierske aplikácie v Matlabe bola prediskutovaná medzi garantom a príslušným pedagógom. Treba však povedať, že nižšie hodnotenie nebolo študentmi okomentované a teda je nemožné realizovať zmeny, prípadne nápravu vo vzdelávacom procese. Určitá miera nespokojnosti je pochopiteľná a súvisí so situáciou spojenou s pandemiou COVID 19, ktorá obmedzila niektoré vzdelávacie aktivity (osobný kontakt) a pravdepodobne zvýšila nároky na samostatnú prácu študenta. Treba si uvedomiť, že celý študijný program je postavený najmä na kontaktnej výučbe a to bolo značne znemožnené. Len vďaka obetavosti pedagógov sa podarilo pripraviť študentov na úspešné zvládnutie celého štúdia.</p> <p>Nižšie hodnoty dosiahli predmety: Inžinierske aplikácie v Matlabe 57,96%, Metóda konečných prvkov 71,05% Spracovanie údajov z experimentálnych meraní 79,92%.</p>

² hodnota definovaná v dokumente ukazovateľa pre zabezpečenie kvality vzdelávania monitorované a hodnotené v období x/20xx – x/20xx na úrovni Fakulty.... – potrebné len prepísať

³ hodnota zistená meraním a vyhodnotená v hárku 1 excel súboru obsahujúceho informácie a dáta z dotazníkov – potrebné len prepísať

⁴ Očakávaná hodnota – Zistená hodnota



C2: kvantitatívne ukazovatele

(Pomer počtu odovzdaných dotazníkov a celkového počtu študentov na danom programe – hodnotu ukazovateľa poskytne prodekan)

Číslo ukazovateľa	Názov ukazovateľa	Očakávaná hodnota	Zistená hodnota	Rozdiel	Príčiny nedosiahnutia očakávanej hodnoty a opatrenia na ich odstránenie
U _{SCL} 3.1	Podiel študentov, ktorí sa zapojili do hodnotenia kvality študijných predmetov z celkového počtu študentov zapísaných na daný program		61,8 %		Podiel študentov, ktorí sa zapojili do hodnotenia je akceptovateľný.
U _{SCL} 3.2	Podiel končiacich študentov, ktorí sa zapojili do hodnotenia kvality študijného programu z celkového počtu študentov zapísaných na daný program (z údajov v e-vzdelávaní)		13,1 %		Podiel študentov, ktorí sa zapojili do hodnotenia je pomerne nízky, garant bude apelovať na vedúcich katedier, aby pri štátniciach upozorňovali absolventov na vhodnosť ich vyjadrenia sa k štúdiu.
Číslo ukazovateľa	Názov ukazovateľa	Očakávaná hodnota		Rozdiel	Príčiny nedosiahnutia očakávanej hodnoty a opatrenia na ich odstránenie
U _{výstup} 1	Miera uplatniteľnosti absolventov študijného programu		100 %		

Časť C: Zhodnotenie plnenia opatrení v rámci monitorovania a hodnotenia študijného programu za predchádzajúci akademický rok

(Z tejto správy za predchádzajúci akademický rok uviesť úroveň splnenia a komentár v prípade nesplnenia opatrenia.)

Číslo ukazovateľa	Úroveň splnenia opatrenia ⁵	Komentár

⁵ Vyberte jednu z možností úrovne plnenia – splnené, čiastočne splnené, nesplnené



Časť D: Zhodnotenie slabých a silných stránok študijného programu

(Teda čo je potrebné minimálne udržiavať v ŠP a čo je potrebné v ŠP vylepšiť.)

Silné stránky študijného programu	Slabé stránky študijného programu
<p>Študijný program svojou obsahovou náplňou zodpovedá medzinárodným štandardom rovnako zameraných študijných programov v Európe a vo svete. V súčasnosti je o študijný program veľmi dobrý záujem.</p> <p>Úroveň vedecko-výskumnej činnosti na zabezpečujúcom pracovisku a materiálno-technického zabezpečenia študijného programu.</p> <p>Vekovo a odborne vyvážený kolektív pedagogických a výskumných pracovníkov na zabezpečujúcom pracovisku s veľmi dobrou scientometriou.</p> <p>Priama nadväznosť študijného programu na ŠP v prvom a treťom stupni VŠ štúdia umožňuje efektívne a kontinuálne vzdelávanie odborníkov v oblasti.</p> <p>Silná podpora digitálnych zručností absolventov v jednotlivých predmetoch štúdia so zameraním na CAD a MKP analýzy.</p> <p>Pracovisko vytvára široký priestor pre rozvíjanie odborných a osobných záujmov študentov počas štúdia.</p> <p>Komplexný rozvoj osobnosti absolventa, rozvoj kritického myslenia a úspešného hľadania a realizácie technických riešení.</p> <p>Vysoká atraktivita absolventov pre priemyselnú prax. Po konštruktéroch a výpočtároch v strojárstve je obrovský dopyt.</p>	<p>Limitované podmienky zo strany štátu pri implementácii najnovšieho hardvérového vybavenia zabezpečujúceho pracoviska do procesu výučby a výskumu.</p> <p>Vysoká administratívna záťaž, ktorá negatívne pôsobí na pedagogický a výskumný potenciál zamestnancov.</p> <p>Nízky záujem talentovaných študentov o štúdium strojárstva vo všeobecnosti.</p> <p>Rôzna dostupnosť študijnej literatúry v jednotlivých predmetoch štúdia.</p> <p>Nižšia flexibilita v rámci študijných ciest vzdelávania súvisiaca s rôznou úrovňou znalosti cudzieho jazyka.</p>

Správa o monitorovaní a hodnotení študijného programu bola prerokovaná a schválená radou študijného programu dňa 30. 11. 2022.

Dátum: 30.11.2022	
Garant študijného programu: prof. Dr. Ing. Milan Sága	Podpis: