

Profil absolventa PhD. študijného programu

Mechanika a konštrukcia strojov

Absolvent študijného programu **Mechanika a konštrukcia strojov** disponuje širokými odbornými vedomosťami z viacerých oblastí odboru, ktoré mu slúžia ako základ na uskutočňovanie výskumu a vývoja a vytvárania nových poznatkov v oblasti strojárstva. Ide najmä o moderné metódy konštruovania strojných zariadení, prácu s modernými softvérovými prostriedkami, mechaniky tuhých a poddajných telies, mechaniky tekutín a termomechaniky, aplikovanie pokrokových konštrukčných materiálov, výrobných technológií a pod.. Odbornou orientáciou v príslušnej oblasti výskumu vie zvoliť vhodné vedecké metódy základného a aplikovaného výskumu súvisiace predovšetkým s konštrukciou a mechanikou strojov.

Využíva pokrokové metódy výpočtu, simulácie a verifikácie modelových riešení pri návrhu a posudzovaní mechanických sústav a konštrukcií. Je schopný vytvárať komplexnú technickú dokumentáciu pre nové inovatívne riešenia s následnou prípravou pre patentové konanie, dimenzovať, kontrolovať a optimalizovať základné časti strojov a uzlov strojných zariadení, vytvoriť sofistikované modely navrhovaných technických systémov pomocou CAD softvéru. Z komplexného pohľadu, absolvent dokáže formulovať nové hypotézy a stratégie navrhovania prostredníctvom nadštandardných znalostí z oblasti konštrukcie a mechaniky strojov a tým vytvoriť predpoklad pre ďalší výskum a rozvoj študijného odboru. Aplikuje vlastné zistenia svojej teoretickej analýzy a svojho komplexného vedeckého výskumu pri riešení problémov v oblasti strojárstva. Na základe svojich výstupov a zistení dokáže navrhovať, overovať a implementovať nové výskumné a pracovné postupy. Je teoreticky i prakticky pripravený pracovať so zvolenými bádateľskými metódami pričom využíva synergiu nadobudnutých vedomostí s informáciami z oblasti vývoja nových materiálov a technológií, počítačovej podpory pre modelovanie, meranie, zber a spracovanie dát.

Podstatný dôraz sa kladie na rozvoj schopností samostatne rozvíjať a prakticky využívať vedecké prístupy pri riešení problémov v oblasti pokročilého konštrukčného navrhovania s ohľadom na originalitu riešenia, zásady metodiky a technologickosti, lineárnej prípadne nelineárnej odozvy pri simulácii prevádzkových podmienok. Absolvent je schopný zrealizovať kompletný konštrukčný návrh originálneho technického systému, statickú, kinematickú aj dynamickú analýzu, posudzovať životnosť a spoľahlivosť vyšetrovaného objektu, riešiť technické úlohy prúdenia, termodynamiky, prenosu tepla a hmoty, vysoko fundovane pracovať s CAE systémami, riadiť tím a spravovať vytvorené dáta pomocou PDM / PLM systémov. Má primerané vzdelanie z informačných technológií, cudzích jazykov a ekonomicko-právnych aspektov odboru, disponuje vedomosťami z oblasti experimentálnej mechaniky, vedomosťami o stavbe a konštrukcii strojov a zariadení, o manažmente ich prevádzky a údržby, o teórii, konštruovania a stavbe dopravných a manipulačných zariadení aj dopravných prostriedkov.

Samozrejmosťou je u absolventa výborná znalosť práce s najmodernejšími CAD / CAE systémami, aktuálnymi trendami v konštruovaní a navrhovaní strojných zariadení, znalosť moderných numerických metód výpočtovej mechaniky na identifikáciu a analýzu polí, ako je napr. metóda konečných a nekonečných prvkov a pásov, hraničných prvkov, bezsieťové metódy mechaniky kontinua a pod. Má znalosti v oblasti optimálneho navrhovania konštrukcií strojov a priemyselných výrobkov, technologických celkov a zariadení. Vo svojej práci využíva softvérové prostriedky ako sú: Autodesk AutoCAD, Autodesk Inventor, PTC / Creo Parametric, Dassault Systemes / Catia, Mathworks / MATLAB, Mathematica, MathCAD, Maple, ANSYS Workbench, ADINA, MSC / Marc, MSC.Adams, Nexis, SysWeld a iné. Je schopný tieto prostriedky efektívne využiť v jednotlivých etapách procesu konštrukcie strojných súčastí a zariadení. Dokáže modelovať, simulovať a analyzovať rôzne typy polí oddelene, alebo v interakcii ako viazaný problém - a to v makromechanických sústavách, ako aj v mikro a nanoštruktúrach. Formulovaný technický problém vie matematicky popísať, zostaviť si algoritmy a programy na jeho riešenie a výsledky transformovať do konštrukčného riešenia. Dokáže vytvoriť 3D virtuálne modely navrhnutých technických systémov, prispôbiť ich potrebám ďalších numerických analýz a simulácií a vygenerovať potrebnú technickú dokumentáciu.

Vo všeobecnosti sa absolvent vyznačuje nezávislým, kritickým a analytickým myslením, ktoré aplikuje v meniacich sa podmienkach nielen spoločnosti, ale najmä poznania v odbore strojárstvo. Prezентuje samostatne výsledky výskumu a vývoja pred odbornou komunitou doma a v zahraničí. Zohľadňuje spoločenské, vedecké a etické aspekty pri formulovaní výskumných zámerov a interpretácii výsledkov výskumu. Získa schopnosť určiť zameranie výskumu a koordinovať tím v odbore.

Uplatniteľnosť absolventov ŠP Mechanika a konštrukcia strojov v praxi je 100 % (zdroj: Rozpis dotácií zo štátneho rozpočtu VVŠ na r. 2021 (www.minedu.sk - <https://www.minedu.sk/rozpis-dotacii-zo-statneho-rozpocetu-verejnym-vysokym-skolam-na-rok-2021/> tab. č.2. uplatnenie absolventov).

CIELE VZDELÁVANIA

Ciele vzdelávania sú v študijnom programe Mechanika a konštrukcia strojov dosahované prostredníctvom merateľných vzdelávacích výstupov v jednotlivých predmetoch študijného programu a zodpovedajú príslušnej úrovni Kvalifikačného rámca v Európskom priestore vysokoškolského vzdelávania, t. j. :

- implementácia získaných poznatkov o návrhu a použití kompletného originálneho konštrukčného technického systému o jeho analýze, syntéze z pohľadu konštrukčných a mechanických vlastností s uvažovaním poddajných telies a o riešení mechanických vlastností progresívnych konštrukčných materiálov, posudzovaní životnosti a spoľahlivosti s možnosťami riešenia úloh prúdenia, termodynamiky, prenosu tepla a hmoty do schopnosti komplexne realizovať výskum a vývoj a samostatne riešiť problémy praxe.

VÝSTUPY VZDELÁVANIA

Absolventi doktorandského študijného programu Mechanika a konštrukcia strojov získajú nasledovné vedomosti, zručnosti a kompetencie (vo väzbe na profilové predmety):

VEDOMOSTI

Absolvent študijného programu **Mechanika a konštrukcia strojov**:

- Rozumie vedeckému problému v odbore, vie naformulovať vedeckú hypotézu a vedecké otázky. Ovláda metódy teoretického a empirického výskumu so zameraním na oblasť strojárstva a špecializáciu vytvorenú ŠP, t.j. z oblasti častí a mechanizmov strojov (Vedecká práca 1 až 4, Dizertačný projekt 1 až 4, Dizertačná práca).
- Pozná najvyššiu úroveň rozvoja študijného odboru a programu vo svete v oblasti modelovania, inovácií, optimalizácie a simulácií technických systémov a procesov. Dokáže abstrahovať technický systém alebo proces do podoby matematického modelu, ktorý následne podrobí vo vhodnom simulačnom programe rôznym scenárom alebo optimalizačným metódam. (Modelovanie technických systémov a procesov, Optimalizácia častí a mechanizmov strojov, Trendy v inováciách technických systémov).
- Pozná najvyššiu úroveň rozvoja vo svete v oblasti nekonvenčných pohonov vozidiel, lietadiel, lodí a ostatných dopravných prostriedkov, vie zhodnotiť ich efektívnosť vzhľadom ku súčasnému stavu, navrhne štruktúru hybridných pohonov pre zvolenú aplikáciu a zvolí vhodný výpočtový nástroj použiteľný na simuláciu navrhovaných hybridných pohonov (Hybridné pohony).
- Pozná najvyššiu úroveň rozvoja vo svete v oblasti aplikácie počítačového dimenzovania strojných prvkov vzhľadom na únavové poškodenie. Dokáže riešiť komplexné celky alebo parciálne časti technických systémov vzhľadom na únavovú životnosť pomocou numerických metód najnovšími softvérovými nástrojmi. (Navrhovanie vzhľadom na únavovú životnosť).
- Pozná najvyššiu úroveň rozvoja študijného odboru a programu vo svete v oblasti teórie plasticity, modelovania elasto-plastického správania sa materiálov a ovláda princípy riešenia nelineárnych multifyzikálnych dejov pre potreby riešenia úloh mechaniky poddajného kontinua (Teória plasticity, Počítačové metódy mechaniky kontinua, Dynamika sústav telies, Modelovanie technologických procesov a vlastností kompozitných materiálov).
- Pozná najvyššiu úroveň rozvoja vo svete v oblasti vývoja nových materiálov a technológií, počítačovej podpory pre modelovanie, meranie, zber a spracovanie dát (predmety Teória plasticity, Počítačové metódy mechaniky kontinua, Dynamika sústav telies, Modelovanie technologických procesov a vlastností kompozitných materiálov, Experimentálne metódy v mechanike strojov, Diagnostika uložení a prevodových systémov).
- Pozná najvyššiu úroveň vo svete rozvoja pokrokových princípov riešenia výpočtu, simulácie, optimalizácie a verifikácie modelových riešení pri návrhu a posudzovaní mechanických sústav a konštrukcií (predmety Teória

plasticity, Počítačové metódy mechaniky kontinua, Dynamika sústav telies, Modelovanie technologických procesov a vlastností kompozitných materiálov, Experimentálne metódy v mechanike strojov).

- Pozná špecifiká akademického jazyka od slovnej zásoby, gramatiky cez čítanie, počúvanie až po rozprávanie a písomný prejav a to ako aj v rodnom, tak aj aspoň v jednom cudzom, najlepšie anglickom jazyku. (Dizertačný projekt 1 až 4, Vedecká práca 1 až 4, Anglický jazyk pre doktorandov 1 a 2 a pod.)

ZRUČNOSTI

Absolvent študijného programu **Mechanika a konštrukcia strojov**:

- Formuluje a písomne spracováva vlastné výsledky výskumu, prezentuje ich pred odbornou verejnosťou na konferenciách a vedeckých podujatiach a formou publikovania článkov vo vedeckých časopisoch (Vedecká práca 1 až 4).
- Aplikuje metódy teoretického (indukcia, dedukcia, analýza, syntéza, komparácia, atď.) a empirického (napr. meranie, experiment, rozhovor, brainstorming, atď.) výskumu v príslušnej oblasti odboru strojárstvo s cieľom zvyšovania teoretického a praktického poznania (Dizertačný projekt 1 až 4, Vedecká práca 1 až 4, Dizertačná skúška a Dizertačná práca).
- Na základe analýzy je schopný navrhovať, overovať a implementovať nové výskumné a experimentálne postupy, navrhovať vlastné riešenia zložitých vedecko-výskumných úloh, overovať ich výsledky a navrhovať korekcie experimentálnych programov (Experimentálne metódy v mechanike strojov, Navrhovanie vzhľadom na únavovú životnosť, Diagnostika uložení a prevodových systémov, Vedecká práca 1 až 4, Dizertačná skúška a Dizertačná práca).
- Vie samostatne analyzovať vedeckú literatúru a vyvodzovať z nej vlastné kritické závery získaných poznatkov (Vedecká práca 1 až 4, Dizertačná skúška a Dizertačná práca).
- Je schopný samostatne spracovať výsledky svojej práce formou výskumných správ a PPT prezentácií a tieto aj odborne a kriticky prezentovať pred odbornou komunitou, a to aspoň v jednom svetovom jazyku (Anglický jazyk pre doktorandov 1 a 2, Dizertačný projekt 1 až 4, Vedecká práca 1 až 4, Dizertačná skúška a Dizertačná práca).
- Aplikuje exaktné metódy s cieľom zvyšovania teoretického poznania v príslušnej oblasti odboru strojárstvo.
- Aplikuje najmodernejšie softvérové nástroje na podporu výskumu a vývoja v danej oblasti poznania pri štúdiu a verifikácii získaných výsledkov (Dizertačný projekt 1 až 4, Vedecká práca 1 až 4, Dizertačná skúška a Dizertačná práca).
- Má dostatočné manažérske znalosti pre vedenie tvorivých kolektívov a vie viesť výskum a vývoj v rámci obvyklých etických a právnych predpisov a noriem (Vedecká práca 1 až 4, Dizertačná skúška a Dizertačná práca).
- Vzdeláva sa na vysokých školách, na ktorých sa uskutočňujú študijné programy v odbore STROJÁRSTVO.

KOMPETENCIE

Absolvent študijného programu **Mechanika a konštrukcia strojov** sa vyznačuje:

- Kritickým, nezávislým a analytickým myslením v nepredvídateľných, meniacich sa podmienkach a synergiou vedomostí vedúcou k inovačnému mysleniu.
- Plánovaním vlastného rozvoja a rozvoja spoločnosti v kontexte vedeckého a technického pokroku.
- Zodpovednosťou za plnenie svojich úloh a povinností.
- Schopnosťou prezentovať výsledky výskumu a vývoja pred odbornou komunitou na medzinárodných odborných a vedeckých fórach.
- Schopnosťou podporovať vzdelávacie procesy a aplikovať svoje znalosti pri ďalšom rozvíjaní študijného odboru.
- Strategickým a koncepčným myslením.