



**SLOVENSKÁ TECHNICKÁ
UNIVERZITA V BRATISLAVE
MATERIÁLOVOTECHNOLOGICKÁ
FAKULTA SO SÍDLOM V TRNAVE**

BAKALÁRSKE ŠTUDIJNÉ PROGRAMY



*Image by diana.grytska
on Freepik*



www.studujmtf.sk



Obsah

Obsah

1	INFORMÁCIE O FAKULTE	3
1.1	PREČO MTF STU?	5
1.2	TRI STUPNE VYSOKOŠKOLSKÉHO ŠTÚDIA	7
1.3	PONUKA ŠTUDIJNÝCH PROGRAMOV NA MTF STU	8
1.4	PODMIENKY PRIJATIA	9
1.5	KREDITNÝ SYSTÉM A ECTC LABEL	9
1.6	MOŽNOSŤ ABSOLVOVAŤ ČASŤ ŠTÚDIA V ZAHRANIČÍ	10
1.7	ÚSPEŠNÍ ABSOLVENTI	11
1.8	VÝZNAMNÍ PARTNERI	11
2	CAMPUS MTF STU	12
2.1	CAMPUS MTF = „ALL IN ONE“ RIEŠENIE PRE ŠTUDENTA	13
2.2	UBYTOVANIE V CAMPUSE MTF	13
2.3	STRAVOVANIE V CAMPUSE MTF	14
2.4	ŠPORTOVANIE V CAMPUSE MTF	14
3	UPLATNENIE, MZDY, MIERA NEZAMESTNANOSTI	15
3.1	UPLATNITEĽNOSŤ ABSOLVENTOV V ODBORE	16
3.2	MZDY ABSOLVENTOV	16
3.3	NEZAMESTNANOSŤ ABSOLVENTOV	17
3.4	PROGNÓZY	17
3.5	ABSOLVENTI STU - UPLATNENIE, MZDY A MIERA NEZAMESTNANOSTI	20
4	BAKALÁRSKE ŠTUDIJNÉ PROGRAMY MTF STU	23
4.1	APLIKOVANÁ INFORMATIKA A AUTOMATIZÁCIA	24
4.2	MECHATRONIKA V TECHNOLOGICKÝCH ZARIADENIACH	25
4.3	POČÍTAČOVÁ PODPORA VÝROBNÝCH TECHNOLOGÍÍ	27
4.4	VÝROBNÉ TECHNOLOGIE	28
4.5	VÝROBNÉ ZARIADENIA A SYSTÉMY	30
4.6	INTEGROVANÁ BEZPEČNOSŤ	32
4.7	PRIEMYSELNÉ MANAŽÉRSTVO	33
4.8	MATERIÁLOVÉ INŽINIERSTVO	35



1. INFORMÁCIE O FAKULTE

Materiálovotechnologická fakulta bola založená v roku 1986 a má viac ako 30-ročnú tradíciu vo vzdelávaní. MTF STU je jednou zo siedmich fakúlt Slovenskej technickej univerzity v Bratislave a ako jediná sídli v Trnave.

Sme jednou z najúspešnejších fakúlt na Slovensku v získavaní financií z grantových schém európskych fondov. Na MTF STU so sídlom v Trnave vznikol prvý vedecký výskumný park na Slovensku CAMBO, ktorého investície dosiahli hodnotu 42 miliónov eur. Na MTF STU sa realizuje vzdelávanie vo všetkých troch stupňoch vysokoškolského vzdelávania v súlade so zákonom a akreditáciou v určenej štandardnej dĺžke štúdia bezplatne, pričom fakulta má zavedený ECTS kreditný systém štúdia.

Vychovali sme viac ako 25 tisíc absolventov, ktorí našli veľmi dobré uplatnenie doma i v zahraničí na zodpovedajúcich pracovných pozíciách. Aktuálne poskytujeme štúdium v 19-tich akreditovaných študijných programoch, vzdelanie poskytuje 147 pedagógov a vo výskume sa realizuje 56 výskumníkov.



1.1 Prečo MTF STU?

- **bezplatné štúdium** v štandardnej dĺžke štúdia na najprestížnejšej technickej univerzite na Slovensku
- skvelé uplatnenie v praxi po úspešnom absolvovaní štúdia
- vysoká pravdepodobnosť zamestnania sa v odbore, ktorý vyštudujete a vysoké nástupné platy

Excelentné študijné podmienky

- široká ponuka študijných programov
- možnosť absolvovania časti štúdia v zahraničí
- prax a realizáciu záverečných prác v podnikoch
- bezplatné wifi pripojenie vo všetkých budovách aj na internáte
- študentské tlačiarne
- prístup zdarma k najnovším verziám Office 365 či kompletný Google Workspace atď.
- k dispozícii univerzitná licencia MATLAB
- študenti majú možnosť používať produkty Autodesk (Autocad, Fusion 360, Inventor, Powershape ...)

Vynikajúce sociálne zázemie

- rozsiahla sociálna podpora prostredníctvom rôznych štipendií
- all in One Campus (všetko od ubytovania, stravovania, športu a vzdelávania na jednom mieste)
- ubytovanie priamo v Campuse v zrekonštruovaných internátoch za bezkonkurenčné ceny
- stravovanie priamo v Campuse v študentskej jedálni a bufete s dotáciou
- bezplatné využívanie športovísk
- zrekonštruovaná telocvičňa
- dve posilňovne z toho jedna nová priamo na internátoch
- plaváreň priamo v Campuse

Štipendia

STU Vysoká škola poskytuje študentom štipendia v zmysle § 95 Zákona č. 131 o vysokých školách a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Podmienky na priznávanie a poskytovanie štipendií upravuje Vnútorný predpis 8/2013 Štipendijný poriadok STU, aktuálne informácie nájdete na www.mtf.stuba.sk/9041

STU poskytuje študentom štipendia:

a) z prostriedkov poskytnutých na tento účel zo štátneho rozpočtu:

- **sociálne** štipendia z prostriedkov štátneho rozpočtu
- **motivačné** štipendia z prostriedkov štátneho rozpočtu:
 - v študijných odboroch určených v metodike MŠ SR
 - za vynikajúce plnenie študijných povinností
- **tehotenské** štipendia z prostriedkov štátneho rozpočtu
- **vládne** štipendia



- štipendia **na podporu talentovaných študentov**

b) z vlastných zdrojov prostredníctvom štipendijného fondu

c) podnikové štipendia



1.2 TRI STUPNE VYSOKOŠKOLSKÉHO ŠTÚDIA

Bakalárske štúdium

je prvým stupňom vysokoškolského štúdia, ktoré v štandardnej dĺžke trvá 3 roky a počas tejto doby je bezplatné. Realizuje sa v dennej forme, pričom výučba prebieha buď v prezenčnej metóde (pondelok až piatok), alebo v kombinovanej metóde (piatok popoludní a v sobotu). MTF STU v Trnave poskytuje bakalárske štúdium v 8-mich akreditovaných študijných programoch. Po úspešnom vykonaní štátnej skúšky, ktorej súčasťou je aj obhajoba bakalárskej práce, študent získa akademický titul „bakalár“ (Bc.). Absolvent prvého stupňa môže pokračovať vo vysokoškolskom štúdiu na druhom stupni.



Inžinierske štúdium

je druhým stupňom vysokoškolského štúdia, ktoré v štandardnej dĺžke trvá 2 roky a počas tejto doby je bezplatné. Realizuje sa v dennej forme, pričom výučba prebieha buď v prezenčnej metóde (pondelok až piatok) alebo v kombinovanej metóde (piatok popoludní a v sobotu). MTF STU so sídlom v Trnave poskytuje inžinierske štúdium v 6-tich akreditovaných študijných programoch. Po úspešnom vykonaní štátnej skúšky, ktorej súčasťou je aj obhajoba diplomovej práce, študent získa akademický titul „inžinier“ (Ing.). Absolvent druhého stupňa môže pokračovať vo vysokoškolskom štúdiu na treťom stupni.



Doktorandské štúdium

je tretím stupňom vysokoškolského štúdia. Denná forma v štandardnej dĺžke štúdia trvá 4 roky, v externej forme 5 rokov. MTF STU v Trnave ponúka doktorandské štúdium v 5-tich akreditovaných študijných programoch. Štúdium sa končí získaním akademického titulu „PhD.“ (Philosophiae doctor). Denná forma štúdia v slovenskom jazyku je bezplatná. Možnosť štúdia aj v anglickom jazyku, na 4 z 5 programov PhD.

Pri všetkých troch stupňoch absolventi získavajú okrem diplomu aj tzv. Diploma Supplement (dodatok k diplomu, ktorý vytvorila Európska komisia, Rada Európy a UNESCO/CEPES). Vďaka nemu sa môže náš absolvent uchádzať o ekvivalentné pracovné pozície v rámci celoeurópskeho trhu práce.



1.3 PONUKA ŠTUDIJNÝCH PROGRAMOV NA MTF STU

Na Materiálovotechnologickej fakulte sa sídlom v Trnave si uchádzač môže na bakalárskom stupni vybrať až z 8 študijných programov, na inžinierskom stupni zo 6 a na doktorandskom stupni z 5 akreditovaných študijných programov, celkovo v 5 tematických oblastiach, presne podľa toho, čo ho baví alebo zaujíma.

V niektorých študijných programoch sa môže študent ďalej užiť profilovať-špecializovať výberom voliteľných predmetov v tzv. moduloch.

Bc. študijné programy

Prihlášky sa podávajú štandardne do 30. apríla alebo do 31. júla (II. kolo), viac info nájdeš na www.mtf.stuba.sk/9045:

- Aplikovaná informatika a automatizácia v priemysle
- Mechatronika v technologických zariadeniach
- Počítačová podpora výrobných technológií
- Výrobné technológie (moduly: výrobné technológie, výrobné technológie a výrobný manažment)
- Výrobné zariadenia a systémy
- Priemyselné manažérstvo (moduly: priemyselné manažérstvo, kvalita produkcie, personálna práca v priemyselnom podniku)
- Integrovaná bezpečnosť (integruje bezpečnostné, environmentálne a požiarne inžinierstvo)
- Materiálové inžinierstvo

Ing. študijné programy

prihlášky sa podávajú štandardne do 31. mája alebo do 31. júla (II.kolo), viac info nájdeš na www.mtf.stuba.sk/9046:

- Automatizácia a informatizácia procesov v priemysle
- Počítačová podpora návrhu a výroby

(moduly: počítačová podpora návrhu a výroby, výrobné zariadenia a systémy)

- Výrobné technológie a výrobný manažment (moduly: výrobné technológie a výrobný manažment, obrábanie a tvárnenie, zváranie a spájanie materiálov)
- Priemyselné manažérstvo (moduly: priemyselné manažérstvo, personálna práca v priemyselnom podniku)
- Integrovaná bezpečnosť
- Materiálové inžinierstvo

PhD. študijné programy

prihlášky sa podávajú štandardne do 31. mája, viac info nájdeš na www.mtf.stuba.sk/9047:

- Automatizácia a informatizácia procesov
- Integrovaná bezpečnosť
- Priemyselné manažérstvo
- Progresívne materiály a materiálový dizajn
- Strojárske technológie a materiály



1.4 PODMIENKY PRIJATIA

Fakulta ponúka štúdium v dennej forme v dvoch metódach štúdia:

- 1.) **prezenčná** (výučba sa uskutočňuje v pondelok až piatok),
- 2.) **kombinovaná** (výučba sa uskutočňuje v piatok popoludní a v sobotu. Táto metóda štúdia je vhodná pre uchádzačov, ktorí majú záujem študovať popri zamestnaní).

Štúdium je v štandardnej dĺžke (pre Bc. stupeň sú to 3 roky) **je bezplatné**.

Uchádzači sú prijímaní na štúdium **BEZ PRIJÍMAČEJ SKÚŠKY**, na základe študijných výsledkov počas stredoškolského štúdia.

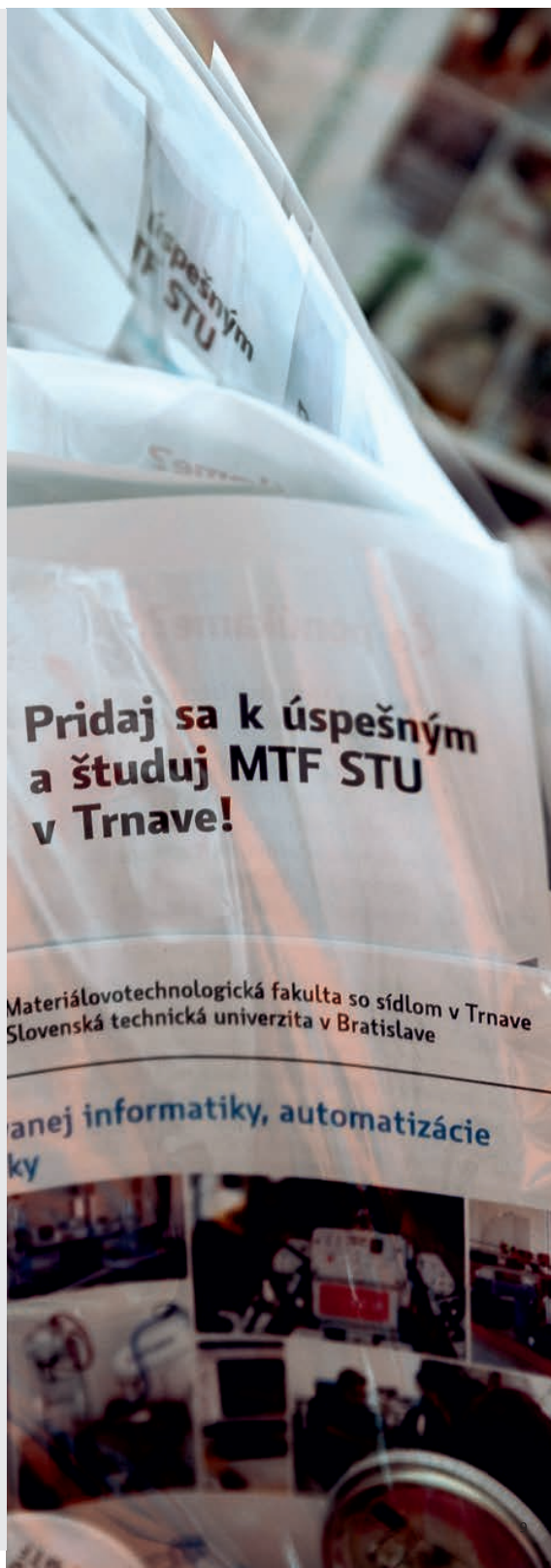
Základnou podmienkou prijatia na štúdium je úspešné absolvovanie strednej školy maturitnou skúškou.

- I. kolo podávania prihlášok trvá do **30.4.**,
 - II. kolo podávania prihlášok 1.6. - 30.7.
- Všetky potrebné informácie o štúdiu nájdete na www.mtf.stuba.sk/8012.

1.5 KREDITNÝ SYSTÉM A ECTS LABEL

ECTS label (European Credit Transfer System - Európsky systém transferu kreditov) udeľuje každoročne Európska komisia, konkrétne Generálne riaditeľstvo pre vzdelávanie a kultúru. O certifikát sa každoročne uchádzajú desiatky univerzít, uspeje spravidla len zlomok z nich.

ECTS label je prestížnym potvrdením, že všetky študijné programy poskytované na STU a jej fakultách, všetky skúšky a kredity, ktoré študenti získavajú, sú v súlade s európskym kreditným systémom, a preto sú uznávané aj v zahraničí. Ak má univerzita túto značku, je to signál kvality pre domácich, ale aj pre zahraničných študentov.



ECTS kredity sú hodnoty, ktoré vyjadrujú pracovné zaťaženie študenta potrebné na absolvovanie jednotlivých predmetov za jeden akademický rok na danej univerzite. Hodnotia sa prednášky, cvičenia, semináre, individuálna práca, skúšky a ďalšie aktivity. ECTS informačný katalóg, ktorý obsahuje ECTS kredity jednotlivých predmetov, je zverejnený na web stránke fakulty a umožňuje domácim aj zahraničným študentom ľahšie pochopiť a porovnávať jednotlivé študijné programy našej fakulty (alebo univerzity) so študijnými programami iných európskych univerzít.

Pre domácich študentov toto ocenenie znamená, že ak sa časť štúdia alebo jeho záver rozhodnú absolvovať v zahraničí, tamojšie univerzity im uznajú každú skúšku, ktorú absolvovali na STU. Pre zahraničných študentov, ktorí chcú naopak časť štúdia absolvovať na Slovensku, je ECTS label signálom, že po návrate na domovskú univerzitu im bude táto akceptovať štúdium na STU.

1.6 MOŽNOSŤ ABSOLVOVAŤ ČASŤ ŠTÚDIA V ZAHRANIČÍ

MTF STU ponúka svojim študentom možnosť štúdia na zahraničných univerzitách a odbornej praxe v zahraničných podnikoch. V rámci medzinárodných výmenných programov sú študentmi najviac využívané pobyty Erasmus+, či už študijné pobyty alebo stáže, a pobyty cez Ceepus. Za ostatných 5 rokov vycestovalo viac ako 70 študentov prostredníctvom oboch typov programov.

Medzi najčastejšie navštevované krajiny pre Erasmus+ mobility patria zahraničné inštitúcie v Estónsku, Španielsku, Slovinsku, Nemecku, Poľsku či Finsku. V prípade mobilít Stredoeurópskeho výmenného programu pre univerzitné štúdiá (Ceepus) študenti navštevujú krajiny strednej, východnej a juhovýchodnej Európy, a to prevažne Česko, Rumunsko, Poľsko, či Maďarsko alebo Bulharsko. Ceepus mobility využívajú hlavne

študenti doktorandského štúdia.

Do zahraničia sa môže študent dostať prostredníctvom nasledovných programov a schém:

- **Erasmus+** (program poskytuje finančnú podporu na štúdium alebo stáž v EÚ)
- **Národný štipendijný program SR** (pre študentov II. a III. stupňa VŠ štúdia a tiež pre postdoktorandov na študijné, výskumné pobyty na celom svete)
- **Štipendiá vyplývajúce z bilaterálnych dohôd** a ponúk zahraničných vlád (administrované SAIA, n.o., databáza štipendií a grantov)
- **DAAD** (Nemecká akademická výmenná služba. Výmena študentov a vedeckých pracovníkov, podpora letných jazykových kurzov)
- **CEEPUS**
- **Stáže IAESTE Slovakia** (výmenný program odborných stáží študentov z viac ako 80 krajín sveta)
- **Stáže AIESEC** (študentmi riadená organizácia ponúkajúca stáže v oblasti IT, strojárstva a dizajnu)



1.7 ÚSPEŠNÍ ABSOLVENTI

Medzi našich absolventov patria napr.:

Ing. Martin Dzama, ktorý bol vôbec ako prvý Slovák, menovaný za generálneho riaditeľa a konateľa trnavskej automobilky STELLANTIS Slovakia; **Ing. Jaroslav Patka** generálny riaditeľ Schaeffler Slovakia; **Ing. Marek Rolíneck** (Head of Industrial Safety Culture, Emirates Nuclear Energy Corporation), **Ing. Miroslav Trnka**, spoluzakladateľ ESET; **Ing. Mário Rapant**, Manufacturing Engineering Final Assembly Manager, Jaguar Land Rover; **doc. Dr. Ing. Daniel Križan**, vedúci výskumno-vývojovej skupiny Voestal-pine Stahl GmbH, Linz, Rakúsko; **Ing. Miroslav Daniš**, člen predstavenstva a technický riaditeľ spoločnosti ZF Boge Elastmetall Slovakia a.s., Trnava; **Ing. Roman Nagy, PhD.**, vedúci vývojovej skupiny, BMW AG, Mníchov, Nemecko.



Ing. Martin Dzama

1.8 VÝZNAMNÍ PARTNERI

Študenti na Materiálovotechnologickej fakulte STU so sídlom v Trnave majú možnosť počas štúdia získať prax v zaujímavých a úspešných firmách alebo môžu svoje záverečné práce (bakalárske alebo diplomové) realizovať nielen v laboratóriách, ale aj vo firmách, kde môžu preukázať svoje schopnosti a vedomosti získané počas štúdia budúcemu zamestnávateľovi. Nezriedka sa totiž stáva, že práve po realizovaní diplomovej

práce je študentovi v danej firme ponúkaná pracovná pozícia. Praktické záverečné práce, alebo ich realizácia v súčinnosti a v spolupráci s firmami znižuje taktiež riziko plagiátorstva, nakoľko praktickú časť takejto práce nemožno opísať.

SCHAEFFLER

STELLANTIS

B BOGE
RUBBER & PLASTICS

MASAM

SLAVIA
Production Systems a.s.

Tempest
IT makes sense

OQ OREA
QUALITY

vúje

OSRAM

SOVA DIGITAL
Digital Transformation of Industry Companies

ZF

KUKA

TT SK TRNAVSKÝ
SAMOSPRÁVNÝ
KRAJ



2 CAMPUS MTF STU

2.1 CAMPUS MTF

„ALL IN ONE“ RIEŠENIE PRE ŠTUDENTA

All in One riešenie znamená, že všetko čo potrebuje študent k štúdiu, máme na MTF na jednom mieste priamo v Campuse (Výučbové miestnosti a laboratóriá, knižnicu, moderné internáty, jedáleň, bufet, športoviská (plaváreň, dve fitness centrá, či telocvičňu). Campus sa nachádza 10 minút chôdze od stanice, či centra mesta Trnava.

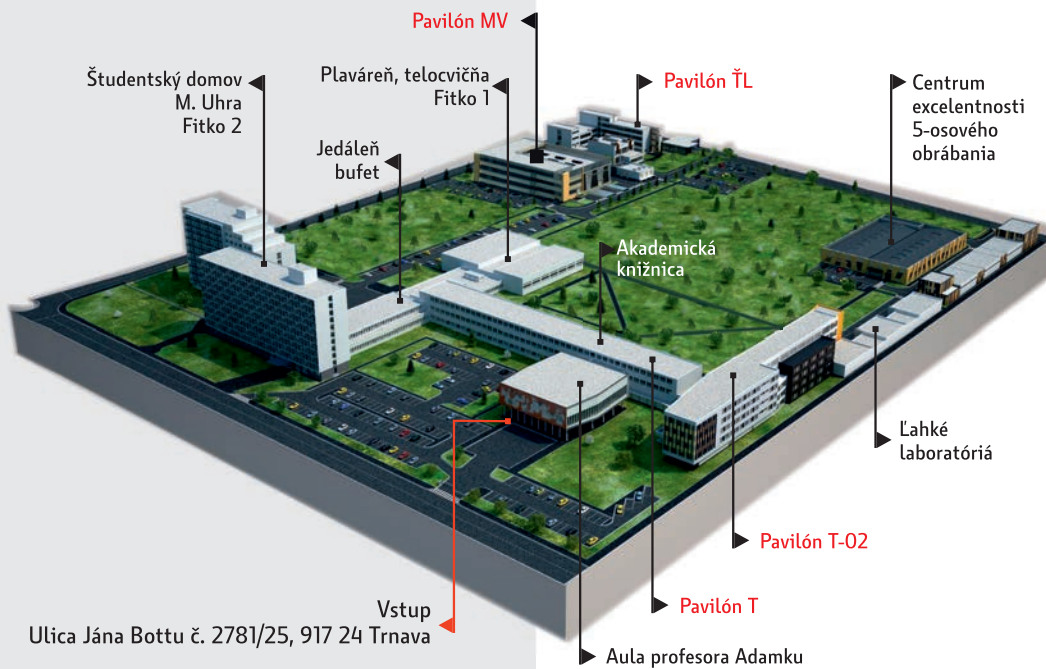
Takáto forma servisu pre študentov nie je na Slovensku celkom zvyčajná, pričom poskytuje nielen plný komfort pri štúdiu samotnom ale aj efektívne nakladanie s voľným časom študenta. Navyše mesto Trnava, pri svojej veľkosti cca 65 000 obyvateľov, poskytuje plnú občiansku vybavenosť v okolí Campusu, hustú sieť cyklochodníkov a bohaté kultúrno-spoločenské a športové zázemie. Náklady na život v meste Trnava sú nižšie ako je tomu v hlavnom meste.

2.2 UBYTOVANIE V CAMPUSE MTF

V areáli CAMPUSU MTF sa nachádzajú dve budovy internátov, ktoré sú kompletne zrekonštruované. Na internáte sa býva v tzv. bunkovom systéme. Na jednej bunke sú 2 alebo 4 izby. V jednej izbe bývajú 2 alebo 3 ľudia. Cena za ubytovanie závisí od počtu ľudí na izbe, pričom bytné na našich internátoch je jedno z najlacnejších na Slovensku (59 až 68,- eur za mesiac).

Ubytovanie dostane takmer každý študent, ak si podá prihlášku na ubytovanie včas. Viaceró našich absolventov sa zhoduje v tom, že študentský život je najlepší vtedy, ak ho žiješ s ostatnými na internáte. Spoznáš tu najviac ľudí (aj tých z iných odborov) a získaš priateľstvá na celý život.

Viac informácií o ubytovaní na internátoch nájdete na: <https://www.mtf.stuba.sk/9040>



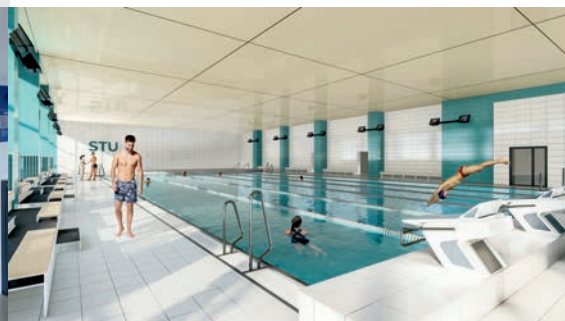
2.3 STRAVOVANIE V CAMPUSE MTF

V budove internátu je aj možnosť stravovania v jedálni, kde si môžete objednať nielen obed ale aj večeru. Na obe jedlá sa poskytuje dotácia, sú teda pre študenta lacnejšie.

Pri obedoch na objednávku v štandardnej prevádzke je na výber z 5 druhov hlavného jedla (polievka, hlavné jedlo, šalát, nápoj/klasická kuchyňa, diétne, vegetariánske a múčne jedlá). Obedy bez objednávky sú z denného menu alebo podľa ponuky.

V bufete si s preukazom študenta za študentské ceny s dotáciou, alebo v hotovosti môžete zakúpiť rýchle občerstvenie alebo teplé jedlá podľa ponuky. Študenti majú nárok na 2 jedlá denne s dotáciou 1,30 € na každé jedlo s možnosťou rôznych kombinácií obedov v jedálni a rýchleho občerstvenia v bufete.

Viac informácií o stravovaní v študentskej jedálni môžete nájsť na www.mtf.stuba.sk/9040.



2.4 ŠPORTOVANIE V CAMPUSE MTF

Pri využití športovísk MTF STU je prvoradá výučba telesnej výchovy v rámci študijných programov pre študentov MTF. Následne sú športoviská bezplatne využívané aj študentmi MTF ostatných ročníkov, ako aj zamestnancami MTF v rámci voľnočasových aktivít až do večera.

Posilňovňa fakulty je vybavená posilňovacími strojmi KOHI a bohatou výbavou jednoručných činiek. Posilňovňa má kardiozónu so stacionárnymi bicyklami, veslársky trenažér či bežecký pás. Druhá posilňovňa sa nachádza priamo na internátoch a bola dokončená len tento rok. Sú v nej nové posilňovacie stroje značky BH Fitness a precvičíte si tu všetky svalové partie.

MTF STU disponuje aj **25 metrovým plaveckým bazénom** so šiestimi dráhami a štartovacími blokmi. V súčasnosti v plavárni prebieha rozsiahla rekonštrukcia pričom sa predpokladá, že v školskom roku 2023/2024 už bude plne k dispozícii našim študentom.



3 UPLATNENIE, MZDY, MIERA NEZAMESTNA- NOSTI

Na Slovensku sa aktuálne nachádza 34 vysokých škôl a 117 fakúlt, ktoré poskytujú 4755 študijných programov. Uplatnenie absolventov je definované ako viacrozmerný ukazovateľ skladajúci sa zo 4 základných kategórií (mzda, zamestnanie sa, uplatnenie v odbore a perspektíva v budúcnosti).

Najlepšie uplatnenými stredoškólakmi a vysokoškólakmi sú absolventi technických smerov, a to predovšetkým z hľadiska výšky miezd a perspektívy v budúcnosti. Z hľadiska práce v odbore a miery zamestnanosti, sú na tom lepšie len absolventi zdravotníckych vied, ktorí však v ostatných ukazovateľoch dosahujú podpriemerné hodnoty.

3.1 UPLATNITEĽNOSŤ ABSOLVENTOV V ODBORE

Nájsť si prácu v odbore, ktorý bol vyštudovaný, je ideálny stav. **V najväčšej miere** sa podľa portálu trendyprace.sk uplatňujú absolventi zdravotníckych odborov (90%) a technických vied a náuk I. (60%), kam patrí napr. strojárstvo, informačné a komunikačné technológie, elektrotechnika či technická a aplikovaná chémia. **V najmenšej miere** pracujú vo vyštudovanom odbore vzdelania absolventi z oblasti poľnohospodárstva a lesníctva (25%) a z oblasti umeleckých smerov (44%). Konkrétne sú to VŠ absolventi odborov ako získavanie a spracovanie zdrojov, geoturizmus, filozofia, sociológia, kulturológia, aplikovaná etika, mediamatika a kultúrne dedičstvo, krajinárstvo či získavanie a spracovanie zemských zdrojov.

To, či bude absolvent pracovať v odbore, ktorý vyštudoval, závisí nielen od ponuky pracovných miest v danom odbore na pracovnom trhu, ale aj od toho, aká je za tieto pozície ponúkaná mzda. Okrem toho v r. 2020 sa až 27% VŠ absolventov zamestnalo na pracovnej pozícii určenej absolventom SŠ. Pri voľbe VŠ je preto dôležité pozerieť nielen na perspektívu uplatniteľnosti v danom odbore a mieru nezamestnanosti absolventov daného odboru, ale aj na ponúkané platy.



3.2 MZDY ABSOLVENTOV

Podľa portálu www.trendyprace.sk **medzi najlepšie zarábajúcich absolventov** patrili v r. 2020 absolventi strojárskych technológií (2 859,-), softvérového inžinierstva (2 347,-), marketingového a obchodného manažmentu (2 234,-), medzinárodných a ekonomických vzťahov (2 233,-) a merania a skúšobníctva (2 212,-).

Medzi odbory s najnižšími platmi patrili v r. 2020 absolventi katolíckej teológie (621,-), pedagogického vychovávateľstva (891,-), adaptívneho lesníctva (954,-) a učiteľstva akademických predmetov ako učiteľstvo biológie a chémie (967,-).



3.3 NEZAMESTNANOSŤ ABSOLVENTOV

Medzi dlhodobo najúspešnejšie odbory z pohľadu nízkeho počtu nezamestnaných absolventov evidovaných na úradoch práce patria absolventi v skupine odborov Zdravotníctva. Druhou najúspešnejšou skupinou odborov s nízkym počtom evidovaných nezamestnaných pod 3 % sú skupiny odborov v Technických vedách a náukách, naopak najhoršie z pohľadu evidovaných nezamestnaných sú to dlhodobo absolventi v oblasti Poľnohospodárskych-lesníckych a veterinárnych vied.

Vývoj absolventskej miery nezamestnanosti (I. a II. stup eň spolu)	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Poľnohospodársko -lesnícke a veterinárne vedy a náuky	6,06%	4,90%	11,48%	9,84%	7,88%	7,06%	5,10%	4,21%	5,23%	6,08%
Prírodné vedy	4,63%	3,46%	7,72%	7,14%	5,73%	4,79%	2,87%	2,68%	2,79%	4,34%
Spoločenské vedy, náuky a služby	4,91%	3,32%	7,08%	7,30%	6,13%	5,49%	3,99%	3,04%	2,86%	4,19%
Technické vedy a náuky	3,54%	2,56%	6,38%	5,23%	3,90%	3,49%	2,34%	2,00%	2,17%	2,97%
Vedy a náuky o kultúre a umení	3,85%	1,93%	6,31%	6,35%	4,85%	4,70%	2,00%	2,33%	2,48%	4,16%
Vojenské a bezpečnostné vedy a náuky	6,81%	4,59%	11,05%	13,13%	10,00%	9,83%	6,92%	4,74%	3,60%	5,32%
Zdravotníctvo	3,49%	2,79%	4,94%	4,58%	3,48%	2,84%	2,23%	1,79%	1,56%	1,87%
spolu	4,57%	3,17%	7,08%	6,89%	5,57%	4,96%	3,50%	2,74%	2,69%	3,82%

Zdroj: Komplexné hodnotenie učebných a študijných odborov podľa jednotlivých stredných a vysokých škôl na základe integrálneho ukazovateľa v roku 2019 (Prognózy vývoja na Trhu práce v SR II, trexima, máj 2020).



3.4 PROGNÓZY

Disparity na trhu práce vyjadrujú nesúlad medzi ponukou a dopytom. V posledných rokoch bol v podmienkach SR prítomný výrazný agregovaný nedostatok pracovných síl, napriek tomu existujú určité disparity podľa dosiahnutej úrovne a odboru vzdelania.

V období rokov 2020-2025 vznikne v SR spolu približne 357 tisíc dodatočných pracovných príležitostí, z ktorých bude približne 297 tisíc na pozíciách vhodných aj pre absolventov.

Absolventi (SŠ aj VŠ) pokryjú cca 76 % z celkového počtu dodatočných pracovných príležitostí. Aj v prípade zamestnania sa všetkých absolventov prichádzajúcich na trh práce, zostane v období nasledujúcich šiestich rokov ďalších viac ako 85 tisíc pracovných príležitostí neobsadených.

Približne 70 % pracovných príležitostí bude určených pre SŠ alebo nižší stupeň vzdelania. Nedostatok vhodných pracovných síl teda bude do roku 2025 citeľný v prvom rade na SŠ pozíciách.

V období rokov 2020-2025 bude celkový dodatočný dopyt po pracovných silách na VŠ pozíciách na úrovni 107 tisíc, z toho 89 tisíc pozícií bude vhodných aj pre absolventov, avšak na trh práce príde v rovnakom období až okolo 97 tisíc absolventov VŠ.

Z hľadiska agregovaných potrieb trhu práce na VŠ pozíciách tak nebude dochádzať k výrazným disparitám, pretože na trh práce bude prichádzať zhruba toľko vysokoškolákov, koľko bude trh práce potrebovať. Problém však nastane v štruktúre absolventov VŠ, ktorá výrazne nekorešponduje s potrebami trhu práce.



Prognózy sú spracované podľa materiálu „Kvantifikácia disparít na trhu práce a z nich vyplývajúce odporúčania pre trh práce v SR a jej jedno-tlivých regiónoch v roku 2019“ ktoré spracovala spoločnosť Trexima, pre MPSVaR, máj 2020.

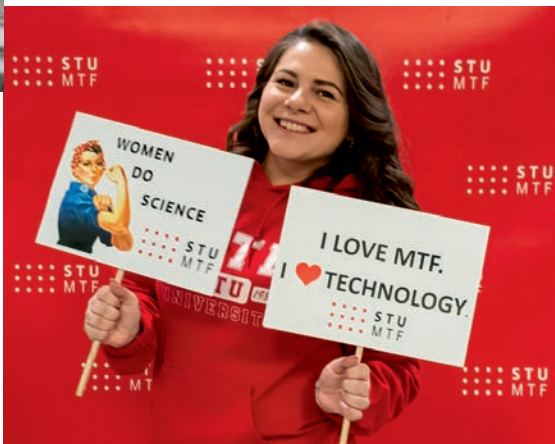
Z VŠ absolventov bude v budúcnosti nedostatok predovšetkým v zdravotníctve, v účtovníctve a v IT. Konkrétne chýbať budú aplikační programátori, systémoví programátori, IT konzultanti, IT testerí,

softvéroví architekti a dizajnéri, špecialisti v oblasti počítačových sietí ale aj správcovia informačných systémov a databáz.

V tomto profesijno-kvalifikačnom zhluku sa v období rokov 2020-2025 očakáva dodatočný dopyt na úrovni 8,2 tisíc osôb, pričom v rovnakom období príde na trh práce približne 7 tisíc absolventov z odborov vzdelania ako informatika, aplikovaná informatika, počítačové inžinierstvo, informačné systémy, softvérové inžinierstvo a hospodárska informatika. Je teda pravdepodobné, že mzdy na týchto pozíciách budú aj naďalej rásť napriek tomu, že už v súčasnosti sa jedná o najlepšie platené zamestnania.

Medzi vysokoškolské pozície s výraznejším nedostatkom pracovných síl v budúcnosti sa zaraďujú aj hlavní účtovníci, špecialisti v oblasti mzdového účtovníctva, audítori a pod. Až 70 % dopytu na týchto pozíciách bude tvorených náhradou pracovných síl.

V období rokov 2020-2025 sa na týchto pozíciách očakávajú dodatočné pracovné príležitosti na úrovni 4,7 tisíc osôb, z odboru vzdelania účtovníctvo však príde na trh práce v rovnakom období len približne 600 absolventov. Najvyšší nedostatok účtovníkov bude v Trnavskom, Nitrianskom a Košickom kraji.



Napriek tomu, že po vysokoškolských absolventoch v oblasti ekonomiky a manažmentu je na trhu práce relatívne vysoký dopyt, počty absolventov prichádzajúcich na trh práce ho výrazne prevyšujú.

Zatiaľ čo zamestnávateľa budú dopytovať ročne približne 1000 osôb v zamestnaniach ako špecialista podnikový ekonóm, projektový špecialista, marketingový špecialista, špecialista pre starostlivosť o zákazníkov, odborný pracovník kalkulácií, cien a nákladov, či produktový špecialista; z príslušných odborov vzdelania ako obchod a marketing, ekonomika a manažment podniku, podnikový manažment, medzinárodný manažment bude prichádzať na trh práce viac ako 1500 absolventov.

Najvyšší prebytok týchto absolventov sa očakáva v Bratislavskom a Nitrianskom kraji, kde absolvuje dané odbory vzdelania najvyšší počet absolventov. Na druhej strane, nedostatok týchto absolventov sa očakáva v Trnavskom a Trenčianskom kraji. Disparity aj v tomto zhluku sa budú znižovať a v roku 2025 sa už očakáva v tejto oblasti približne vyrovnaná úroveň dopytu a ponuky na trhu práce.

Ďalej v Trnavskom kraji bude výrazný prebytok vysokoškolských absolventov odborov vzdelania ako masmediálne štúdiá a žurnalistika.

Zatiaľ čo v SR bude v rokoch 2020-2025 dodatočne potrebných spolu približne 500 osôb v zamestnaniach ako špecialista v oblasti reklamy a propagácie, špecialista v oblasti reklamy a marketingu, vydavateľský redaktor, hovorca, žurnalista, novinár, spravodajca, šéfredaktor, špecialista pre styk s verejnosťou či publicista, z príslušných odborov vzdelania príde na trh práce takmer 3 tisíc absolventov.

Výraznejší prebytok týchto absolventov sa očakáva tiež v Nitrianskom kraji.

Významný prebytok absolventov vysokých

škôl prichádza tiež na trh práce v oblasti psychológie. Zatiaľ čo dodatočný dopyt v profesiách ako poradenský psychológ, klinický psychológ, sociálny psychológ, pracovný psychológ, školský psychológ a ďalších bude v období rokov 2020-2025 na úrovni približne 550 osôb, na trh práce príde približne 2,5 tisíc absolventov psychológie, klinickej psychológie, sociálnej, poradenskej a školskej psychológie. Títo absolventi budú prichádzať na trh práce predovšetkým v Bratislavskom a Trnavskom kraji.

Ďalšími profesijnou-kvalifikačnými zhlukmi s výraznejšie očakávaným prebytkom pracovných síl do roku 2025 sú Medzinárodné vzťahy, Cestovný ruch, Kultúra, a Právo.



3.5 ABSOLVENTI STU - UPLATNENIE, MZDY A MIERA NEZAMESTNANOSTI

Skvelé uplatnenie v praxi po úspešnom absolvovaní štúdia a vysoké nástupné platy. Slovenská technická univerzita v Bratislave je najlepšia slovenská univerzita v oblasti zamestnania jej absolventov. Vyplyva to z jej postavenia v svetovom rebríčku QS Graduate Employability Rankings 2022.

STU ako jediná zo Slovenska figuruje medzi 550 hodnotenými svetovými univerzitami v tomto rebríčku pre rok 2022.

Lídrov poradia je Massachusetts Institute of Technology (MIT) z Cambridge v USA.

Skóre každej inštitúcie v rebríčku sa určuje na základe piatich vybraných ukazovateľov: reputácia zamestnávateľa (30 %), výsledky absolventov (25 %), partnerstvá so zamestnávateľmi (25 %), spojenia zamestnávateľov a študentov (10 %) a miera zamestnania absolventov (10 %).

STU je najlepšia technická univerzita na Slovensku aj podľa Profesia.sk, ktorá každoročne zverejňuje štatistiky záujmu firiem o absolventov slovenských vysokých škôl, pričom STU dominuje na prvej priečke slovenských technických VŠ dlhodobo už niekoľko rokov v rade za sebou.

Absolventi STU majú najnižšiu mieru nezamestnanosti zo všetkých verejných vysokých škôl na Slovensku aj podľa CVTI, ktorý spracúva dáta poskytnuté UPSVaR. Nezamestnanosť sa pohybovala v roku 2020 na úrovni 2,11%. Nižšiu mieru dosiahla už len VŠVU Bratislava (1,99%), ktorá však má neporovnateľne menej absolventov. Pri tejto štatistike je však nutné pripomenúť fakt, že miera nezamestnanosti okrem kvality absolventov samotných reflektuje dopyt pracovného trhu vzhľadom na daný región.

Zdroj:
https://www.cvtisr.sk/buxus/docs/VS/nezamestnanost/Nezamestnanost_abs_SK

Nezamestnanosť absolventov slovenských vysokých škôl v roku 2020, Analytický výstup zo štatistických údajov MŠVVaŠ SR a MPSVaR SR, CVTI Bratislava 2021._VS_2020_final.pdf

VŠ	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
AU Banská Bystrica	3,29%	2,19%	5,56%	5,17%	5,30%	3,83%	4,50%	2,21%	2,52%	4,91%
EU Bratislava	4,53%	2,73%	5,68%	5,94%	4,27%	3,41%	2,98%	2,35%	2,64%	3,46%
KU Ružomberok	3,39%	2,90%	6,87%	5,67%	6,62%	7,81%	4,91%	3,58%	2,69%	2,60%
PU Prešov	7,43%	5,10%	9,56%	9,45%	7,87%	7,10%	5,77%	4,37%	3,50%	4,86%
SPU Nitra	5,73%	4,92%	10,65%	8,95%	7,86%	5,91%	4,29%	3,69%	3,74%	5,42%
STU Bratislava	1,70%	1,16%	3,84%	3,63%	2,55%	2,07%	1,55%	1,02%	1,59%	2,11%
TU Košice	6,16%	4,46%	8,95%	7,93%	5,20%	6,23%	3,56%	3,69%	2,86%	4,04%
TU Zvolen	6,75%	4,59%	8,29%	9,16%	8,86%	7,63%	5,12%	5,05%	4,64%	8,27%
TUAD Trenčín	6,55%	3,56%	9,50%	10,15%	6,14%	8,80%	3,88%	3,40%	3,25%	4,45%
TvU Trnava	4,45%	2,95%	8,27%	8,36%	6,12%	4,78%	4,09%	2,62%	2,52%	3,12%
UCM Trnava	5,79%	3,81%	6,82%	8,93%	5,15%	5,77%	4,07%	3,05%	2,42%	5,04%
UJS Komárno	7,46%	4,01%	8,93%	10,54%	9,51%	6,80%	4,98%	2,79%	3,31%	3,74%
UK Bratislava	2,47%	1,83%	3,99%	4,10%	3,59%	2,82%	2,28%	1,92%	2,06%	3,13%
UKF Nitra	5,65%	3,67%	7,91%	8,34%	7,00%	5,48%	4,06%	2,89%	2,98%	4,67%
UMB Banská Bystrica	3,95%	3,66%	8,15%	5,99%	6,00%	5,67%	3,76%	2,75%	2,72%	4,31%
UPIŠ Košice	5,13%	4,63%	8,00%	7,89%	7,53%	5,96%	5,11%	3,51%	3,63%	4,73%
UVLF Košice	3,32%	1,79%	5,19%	6,25%	5,15%	3,14%	5,42%	5,10%	5,47%	4,40%
VŠIMU Bratislava	2,74%	1,19%	5,75%	3,04%	3,55%	3,49%	1,70%	1,71%	1,72%	2,75%
VŠVU Bratislava	0,90%	0,62%	1,60%	4,01%	2,64%	4,64%	3,46%	2,19%	2,76%	1,99%
ŽU Žilina	4,87%	2,26%	6,94%	5,39%	4,30%	4,80%	2,54%	1,93%	2,68%	3,99%
verejnú VŠ	4,51%	3,18%	6,94%	6,62%	5,37%	4,86%	3,48%	2,74%	2,73%	3,92%

Podľa portálu profesia.sk patria odbory, ktoré možno študovať na MTF STU medzi 5 najvyhľadávanejších podľa záujmu firiem o absolventov. Medzi tieto patrí Informatika (1. miesto), ekonomika (3. miesto), technika (4. miesto) a strojárstvo (5. miesto).

Takmer 95% absolventov MTF STU pokračuje po I. stupni štúdia na II. (inžinierskom) stupni štúdia, kde fakulta aktuálne (pre akademický rok 2022/2023) poskytuje 6 študijných programov.

V nasledovnom texte sa podľa portálu www.trendyprace.sk pokúsime zhodnotiť mzdový potenciál a stabilitu miesta, dostupnosť pracovných príležitostí, či perspektívu na najbližších 5 rokov pre inžinierske študijné programy, na ktoré môže absolvent bakalárskeho štúdia nielen na MTF plynulo po ukončení I. stupňa VŠ štúdia nadviazať.

Automatizácia a informatizácia procesov v priemysle (Ing.)

Tento inžiniersky študijný program patrí medzi najperspektívnejšie VŠ odbory vzdelávania v SR a je možné naň nadviazať z Bc. študijných programov Aplikovaná informatika a automatizácia v priemysle alebo Mechatronika v technologických zariadeniach. Tento študijný program získal podľa portálu www.trendyprace.sk 100 bodov zo 100, a je to v poradí druhý najperspektívnejší odbor z TOP 25 Odborov vzdelania s najvyšším uplatnením, ktoré vyhovujú zadaným kritériám. V porovnaní s ostatnými existuje až 82% pravdepodobnosť, že sa absolvent po ukončení inžinierskeho stupňa zamestná v odbore a až 92% perspektívnosť samotného odboru do budúcnosti. Absolvent má podľa portálu www.trendyprace.sk až 93% pravdepodobnosť zamestnania sa.

Podľa portálu www.uplatnenie.sk majú absolventi tohto študijného programu 0% nezamestnanosť (sledovaná od r. 2018) už prvý mesiac po absolvovaní štátnej skúšky,

t.j. všetci absolventi majú prácu akonáhle získajú titul, čo v praxi to znamená, že množstvo študentov má regulárne zamestnanie už počas štúdia. Priemerná hrubá mesačná mzda bola v prvom polroku 2020 vo výške cca 1 993,- eur. Tento študijný program študuje v priemere 9% žien.



Počítačová podpora návrhu a výroby (Ing.)

Tento študijný odbor patrí medzi 10% najperspektívnejších VŠ odborov vzdelávania v SR a je možné naň nadviazať najmä z Bc. študijných programov ako Počítačová podpora výrobných technológií, Výrobné technológie alebo Výrobné zariadenia a systémy.

Tento študijný program získal podľa portálu www.trendyprace.sk 90 bodov zo 100 a je to v poradí dvanásty najperspektívnejší odbor z TOP 25 Odborov vzdelania s najvyšším uplatnením, ktoré vyhovujú zadaným kritériám. V porovnaní s ostatnými existuje 57% pravdepodobnosť, že sa absolvent po ukončení inžinierskeho stupňa zamestná v odbore a až 90% perspektívnosť samotného odboru do budúcnosti. Priemerná hrubá mesačná mzda bola v prvom polroku 2020 vo výške cca 1 869,- Eur. Tento študijný program študuje v priemere 12% žien.

Výrobné technológie a výrobný manažment (Ing.)

Študijný program je zameraný na spojenie výrobných technológií s prvkami manažérskych zručností. Kombinácia týchto dvoch odvetví dáva vysoký predpoklad pre zvládnutie náročných úloh v priemysle. Tento študijný program študuje v priemere 54 % žien. Podľa portálu uplatnenie.sk medzi TOP 3 odvetviami, kde pracujú absolventi, patrí priemyselná výroba, stavebníctvo, či doprava. Medzi TOP zamestnania patria strojárski špecialisti, kvalifikácia alebo kontrolóri výrobkov.



Materiálové inžinierstvo (Ing.)

Tento študijný odbor patrí medzi 27% najperspektívnejších VŠ odborov vzdelávania v SR a je možné naň nadviazať najmä z Bc. študijného programu Materiálové inžinierstvo. V porovnaní s ostatnými existuje 46% pravdepodobnosť, že sa absolvent po ukončení inžinierskeho stupňa zamestná v odbore a až 52% perspektívnosť samotného odboru do budúcnosti. Priemerná hrubá mesačná mzda sa v prvom polroku 2020 pohybovala vo výške cca 2 185,- Eur. Tento študijný program študuje v priemere 27% žien.



Priemyselné manažérstvo (Ing.)

Tento študijný odbor patrí medzi 11% najperspektívnejších VŠ odborov vzdelávania v SR a je možné naň nadviazať najmä z Bc. študijného programu Priemyselné manažérstvo alebo jeho modulov ako **priemyselné manažérstvo, kvalita produkcie alebo personálna práca v priemyselnom podniku**. Tento študijný program získal podľa portálu trendyprace.sk až 89 bodov zo 100, a je to v poradí 12. najperspektívnejší odbor z TOP 25 Odborov vzdelania s najvyšším uplatnením. V porovnaní s ostatnými existuje 73% pravdepodobnosť, že sa absolvent po ukončení inžinierskeho stupňa zamestná v odbore a až 72% perspektívnosť samotného odboru do budúcnosti. Priemerná hrubá mesačná mzda sa v prvom polroku 2020 pohybovala vo výške cca 1 916,- Eur. Tento študijný program študuje v priemere 51 % žien.

Integrovaná bezpečnosť (Ing.)

Na tento inžiniersky študijný program je možné nadviazať z Bc. študijného programu s rovnakým názvom Integrovaná bezpečnosť. Priemerná hrubá mesačná mzda sa v prvom polroku 2020 pohybovala vo výške cca 1 774,- Eur. Tento študijný program študuje v priemere 47% žien.





4 BAKALÁRSKE ŠTUDIJNÉ PROGRAMY MTF STU

4.1 APLIKOVANÁ INFORMATIKA A AUTOMATIZÁCIA

Ak sa uchádzač rozhoduje medzi štúdiom informatiky alebo štúdiom automatizácie, tak v študijnom programe Aplikovaná informatika a automatizácia v priemysle nemusia robiť žiadne kompromisy, pretože tento študijný program zahŕňa obe tieto oblasti. Absolvent sa naučí všetko potrebné pre tvorbu a prevádzkovanie informačných a automatizovaných systémov riadenia v priemysle.

Študent sa naučí:

- programovať v C, Visual C a C#
- vytvárať databázy a navrhovať aplikácie pre podniky a firmy
- ako fungujú počítačové siete
- programovať PLC, ktoré sa používajú v automatizovaných linkách
- modelovať a simulovať systémy
- ovládať technické prostriedky automatizovaného riadenia
- navrhovať spojité a diskrétny regulátory pre technologické procesy
- využívať softvér Matlab na analýzu, modelovanie, návrh algoritmov a simuláciu



Uplatnenie absolventa

Podľa portálu www.uplatnenie.sk 95 % absolventov z roku 2019 pokračovalo v štúdiu na nadväzujúcich programoch 2. stupňa (na MTF zvyčajne volia ŠP Automatizácia a informatizácia procesov v priemysle), 5 % sa

zamestnalo v odbore. Absolvent je pripravený na praktické uplatnenie v štátnej a verejnej sfére, priemysle a služieb. V zamestnaní uplatní schopnosti tvorivo hľadať a nachádzať riešenia, implementovať a prevádzkovať systémy informačných technológií a tiež samostatne alebo ako súčasť tímu pracovať pri analýze automatizačných a informačných potrieb ako aj pri zavádzaní a prevádzkovaní automatizačnej techniky a informačných technológií v systémoch riadenia.



Sústava povolaní

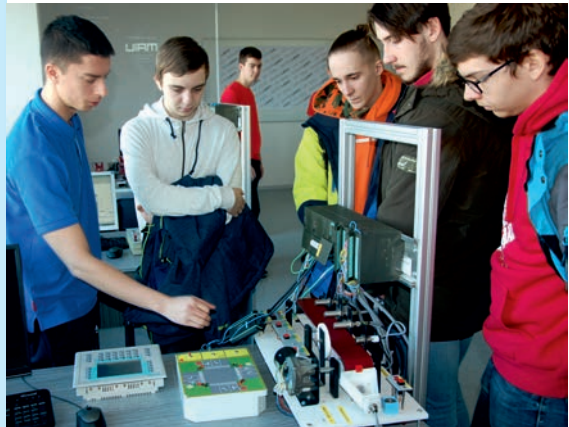
Podľa Sústavy povolaní na sustavapovolani.sk sa absolvent môže uplatniť ako: mechanik počítačových sietí, webový technik, projektový manažér v oblasti IKT, správca informačného systému, analytik informačných a komunikačných technológií, databázový dizajnér, dizajnér sietí, IKT projektant, manažér riešení IKT technológií, softvérový architekt, dizajnér softvérových riešení, špecialista IKT procesov, vývojár multimediálnych aplikácií, manažér výskumu a vývoja v informačných a komunikačných technológiách, projektant multimediálnych systémov, technik v oblasti zriaďovania a prevádzky IKT služieb, aplikačný programátor, IKT tester, správca databáz, databázový analytik, dátový expert, web dizajnér, PLC programátor, programátor riadiacich systémov, automatizačný inžinier.

4.2 MECHATRONIKA V TECHNOLOGICKÝCH ZARIADENIACH

Mechatronika v technologických zariadeniach je nová dynamicky sa rozvíjajúca oblasť techniky zameraná na vývoj a návrh moderných technologických zariadení, progresívnych technologických procesov a komplexných výrobných systémov. Cieľom je vzájomné prepojenie mechanických, elektrických a elektronických systémov, automatického riadenia a informačných technológií do jedného integrovaného celku. Primárne je tento študijný program orientovaný na navrhovanie technologických zariadení novej generácie, robotických komplexných výrobných systémov. Mechatronika je považovaná za odbor budúcnosti, ktorý je spojený s inteligentnými zariadeniami a s prechodom na koncept Industry 4.0. V súčasnom priemysle sú dlhodobo žiadaní odborníci, ktorí sú schopní riešiť problémy z oblasti mechatroniky, so znalosťou konštruovania, aplikovanej mechaniky, elektroniky, informatiky a automatizácie výroby. Cieľom vzdelávania je, aby študenti získali potrebné poznatky a praktické skúsenosti pre proces návrhu a realizácie mechatronických zariadení.

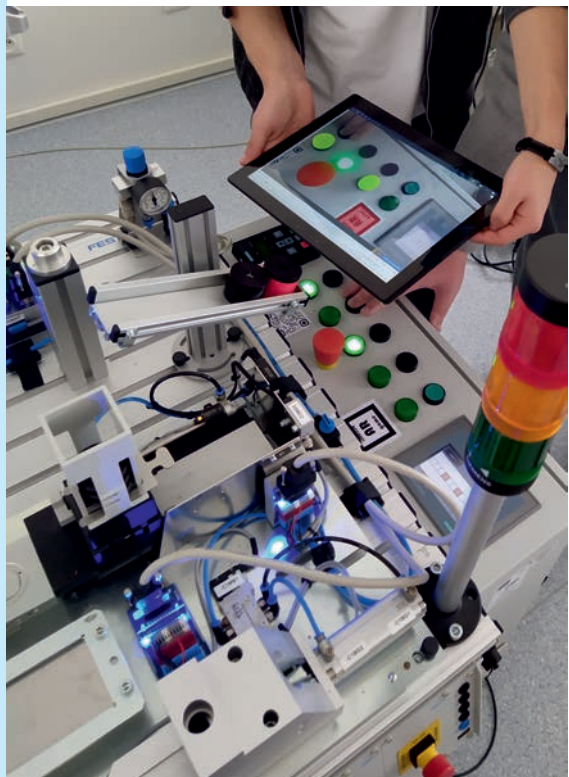
Študent sa naučí

- využívať pri navrhovaní mechatronických technologických zariadení systémový prístup, počítačové modelovanie a kreatívne aplikovať vedomosti z oblasti teoretickej a aplikovanej mechaniky, termomechaniky, elektrických pohonov, hydraulických a pneumatických mechanizmov, programovania, elektrotechniky a elektroniky
- programovať riadiace prvky a systémy na báze PLC, embedded systémov a riadiace systémy robotov
- aplikovať princípy merania fyzikálnych veličín a spracovania nameraných údajov pre potreby riadenia výrobných liniek a technologických zariadení
- navrhovať pohony a senzorické systémy



používané v automatizovaných výrobných linkách manipulačnej a dopravnej technike

- tvorivo využívať CAD/CAM/CAE systémy pre návrh, modelovanie a analýzu mechatronických sústav



Uplatnenie absolventa

Po ukončení štúdia sa absolvent uplatní na trhu práce v odbore, ktorý študoval, pričom ide o prácu v dynamicky sa rozvíjajúcom odbore s nadštandardným finančným ohodnotením.

Vzhľadom na teoretický a praktický interdisciplinárny znalostný základ, získaný v rámci štúdia, disponuje absolvent vysokou mierou odbornej adaptability a rozsiahlymi možnosťami uplatnenia sa v oblasti prevádzkovania, diagnostiky, vývoja, projektovania a prototypovania moderných HighTech technologických zariadení a výrobných systémov v strojárskych a elektrotechnických subjektoch s rôznym zameraním, vrátane automobilového priemyslu.



elektrotechnik automatizačnej techniky, pracovník technickej kontroly, projektový manažér v oblasti IKT, dizajnér softvérových riešení, aplikačný programátor, programátor riadiacich systémov a pod.



Sústava povolaní

Absolvent bakalárskeho štúdia je pripravený na výkon činností v rámci širokej škály povolaní, ako sú projektant mechatrických systémov, vývojový konštruktér, špecialista v oblasti MKP výpočtov, konštruovania a dizajnu s využitím CAD systémov, technický pracovník konštrukčného, technologického, montážneho a prevádzkového charakteru v oblasti mechatroniky, robotiky, elektrotechniky, elektroniky, počítačom riadených moderných výrobných technológií, skúšobný a servisný technik v uvedených oblastiach, samostatný technik meracej a regulačnej techniky, PLC programátor,



4.3 POČÍTAČOVÁ PODPORA VÝROBNÝCH TECHNOLOGIÍ

Študijný program Počítačová podpora výrobných technológií sa zameriava na získanie teoretických a praktických poznatkov založených na súčasnom stave vedy a na zvládnutie ich použitia pri výkone povolania. Poskytuje znalosti z oblastí výrobných technológií (obrábanie, tvárnenie, zlievanie, zváranie, aditívne technológie s podporou metrológie a montáže). Absolvent disponuje rozšírenými schopnosťami ovládania počítačovej techniky CAx systémov a CAx technológií používaných pri príprave a riadení výroby. Zameriava sa aj na prenos poznatkov vedeckovýskumnej činnosti z publikácií do výučbového procesu s cieľom poukázať na aplikáciu získaných vedomostí do výskumu a praxe. Absolvent je pripravený na štúdium 2. stupňa v študijnom programe „Počítačová podpora návrhu a výroby“. Profilujúce predmety sa zameriavajú predovšetkým na aplikáciu počítačovej podpory do výrobných technológií, vedomosti z výrobných technológií, aditívne technológie (3D tlač), počítačovú podporu metrológie a montáže.

Študent sa naučí:

- komplexne využívať reťazec softvérov od návrhu až po výrobu produktu (CAE-CAD-CAM-CAQ-CAA)
- 3D modelovanie v CAD softvéroch ako Solidworks, PowerShape, Inventor
- tvorbu optimalizovaných CNC programov v prostredí CAM softvéroch (PowerMill, Fusion 360, FeatureCAM)
- vytvárať tvarovo zložité 3D modely a NC programy pre aditívnu výrobu
- obsluhovať moderné CNC obrábanie stroje (3 a 5-osové frézovanie, viacosové brúsenie a sústruženie)
- obsluhovať zariadenia v oblasti metrológie ako optický 3D skener, priemyselnú počítačovú tomografiu,
- obsluhovať najmodernejšie technológie z oblasti aditívnej výroby (Statasys, MakerBot, FormLabs)

- proces reverzného inžinierstva pri vývoji nových a oprave existujúcich produktov
- využívať 3D CAD softvér pri modelovaní súčiastok z hľadiska montáže, aditívnej výroby a technológie
- komplexne pristupovať k riešeniu problémov súvisiacich z návrhom a výrobou tvarovo zložitých súčiastok a produktov pre automobilový, strojársky, letecký a energetický priemysel



Uplatnenie absolventa

Absolvent tohto študijného programu je spôsobilý vykonávať profesiu strojársky technológ s rozšírenými schopnosťami ovládania počítačovej techniky, CAx systémov a CAx technológií používaných pri príprave a riadení výroby. Je schopný samostatne vytvárať technickú dokumentáciu a konštruovať s počítačovou podporou (strojársky špecialista konštruktér, projektant, výrobný inžinier), vytvárať programy pre CNC riadené výrobné stroje (špecialista CNC programovania). Absolvent vie modelovať zložité 3D výrobky a simulovať prípravu ich výroby, dokáže sa uplatniť pri implementácii a prevádzkovaní výrobnotechnologických systémov, ako CAD/CAM technológ, konštruktér výrobných nástrojov, prípravkov a pomôcok, v oblasti technickej prípravy výroby a pri programovaní NC techniky a výrobných systémov s použitím výpočtovej techniky a vhodných softvérov (strojársky špecialista technológ). V oblasti CAQ sa uplatní ako strojársky metrológ.

4.4 VÝROBNÉ TECHNOLOGIE

V rámci študijného programu Výrobné technológie si môže študent zvoliť jeden z dvoch modulov a tu buď Modul **Výrobné technológie**, alebo Modul **Výrobné technológie a výrobný manažment**.

Tento študijný program v oboch jeho moduloch poskytuje vedomosti z oblastí technológií výroby súčiastok obrábaním, tvárnením, odlievaním a zváraním s využitím moderných technologických zariadení a počítačovej podpory. Bez znalosti technologických procesov obrábania, tvárnenia kovov a plastov, zlievarenstva a zvárania a spájania materiálov v spojení s konštrukciou nástrojov a prípravkov sa nezaobíde žiadne odvetvie priemyselnej výroby. Preto sú absolventi so znalosťami výrobných technológií veľmi žiadani na trhu práce.

V Module **Výrobné technológie** sa študent naučí:

- teoretické a praktické vedomosti
- z technológie obrábania, zvárania, tvárnenia a zlievarenstva a sofistikovaných metód riešenia náročných úloh praxe na úrovni zodpovedajúcej národným a medzinárodným kritériám
- analyzovať požiadavky odberateľa na základe na základe technickej dokumentácie a noriem
- s porozumením čítať technickú dokumentáciu, naučí sa analyzovať technické podklady od zákazníka; analyzovať a stanoviť základné vlastnosti kovových a nekovových materiálov a aplikovať ich vo výrobnom procese
- aplikovať nové technologické procesy a vytvárať nové technologické postupy výroby zváraných súčiastok, obrobkov, výtvarkov a odliatkov
- ovládať základy konštruovania nástrojov a prípravkov; urobiť základné pevnostné výpočty na ťah, tlak, ohyb, krútenie
- vytvárať technologickú a výkresovú

dokumentáciu s využitím počítačovej podpory (CAD, CAM systémov);

- tvorivo myslieť pri inovácii výrobkov a postupov výroby a tiež pri tvorbe nových technologických a výrobných postupov



V Module

Výrobné technológie a výrobný manažment sa študent naučí:

- tvorivo myslieť pri inovácii výrobkov a postupov výroby a tiež pri tvorbe nových technologických a výrobných postupov
- spracovať výsledky práce vo forme technických správ a prezentácií a vie ich efektívne odkomunikovať
- plánovať a organizovať prácu a samostatne získavať nové poznatky
- aplikovať zásady bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci pre jednotlivé technológie spracovania materiálov
- na riešenie technického problému aplikovať najnovšie poznatky z oblasti riadenia, automatizácie, optimalizácie a informatizácie
- poznatkami z riadenia vyr. procesov a systémov, z ekológie a marketingu
- samostatnosti pri riešení odborných úloh, projektov a koordinovaní čiastkových činností
- vytvoriť layout pracoviska s využitím CAD softvéru
- inovovať a zlepšovať existujúce výrobky a výrobnú infraštruktúru
- ovládať základy technickej a odbornej angličtiny, ekonomiky a manažmentu podnikov
- komunikovať na vysokej odborne úrovni na všetkých stupňoch riadenia a komunikovať tiež so zadávateľmi úloh a projektov

Uplatnenie absolventa

Absolvent štúdia je pripravený na štúdium 2. stupňa vysokoškolského štúdia a môže pomocou získaných poznatkov a zručností priamo pokračovať v štúdiu v nadväzujúcich inžinierskych študijných programoch v odbore Strojárstvo.

Absolvent je pripravený úspešne sa uplatniť na trhu práce. Vďaka získaným kľúčovým a profesijným kompetenciám je pripravený zastávať rôzne pozície a nájde uplatnenie na rôznych stupňoch plánovania a riadenia

výrobných činností, ako pracovník technickej prípravy výroby alebo pracovník organizačne zabezpečujúci výrobné činnosti na rôznych stupňoch riadenia v oblasti konštrukčnej, technologickej a projekčnej príprave výroby, v technologických prevádzkach a v oblasti služieb ako výrobný technológ, člen vývojových tímov, koordinátorov výroby alebo projektový manažér.

Sústava povolání

Absolvent sa podľa Sústavy povolání uplatní predovšetkým ako:
strojársky technológ, strojársky špecialista technológ, špecialista plánovania výroby, technik spracovania plastov, strojársky špecialista konštruktér, majster (supervízor) v strojárskej výrobe, programátor CNC strojov, zväračský technológ, zväračský špecialista, operátor zvárania, strojársky technik v oblasti údržby, kvalítar, kontrolór v strojárskej výrobe, riadiaci pracovník v strojárskej výrobe, majster (supervízor) v kováčstve, operátor tvárniaceho zariadenia, operátor stroja na valcovanie kovov, zlievarenský technik technológ, zlievarenský technik metalurg, majster (supervízor) v zlievarenstve, technik metrológ.



4.5 VÝROBNÉ ZARIADENIA A SYSTÉMY

V našom každodennom živote sme obklopení množstvom rôznych výrobkov. Jedným z nich je auto, ktoré má zhruba 30 000 dielov, ak spočítame všetky diely, matice a skrutky. Niektoré diely vyrába výrobca vozidiel, ale mnohé pochádzajú od dodávateľov. Tí vyrábajú diely pre rôzne autá. Tieto výrobky však majú jedno spoločné: všetky sa vyrábajú v priemyselnom meradle. Na to sú potrebné technicky zložité a vysoko vyvinuté výrobné stroje a zariadenia, automatizované linky s priemyselnými robotmi a výrobné systémy, ktoré zabezpečia potrebné množstvo za konkurencieschopnú cenu.

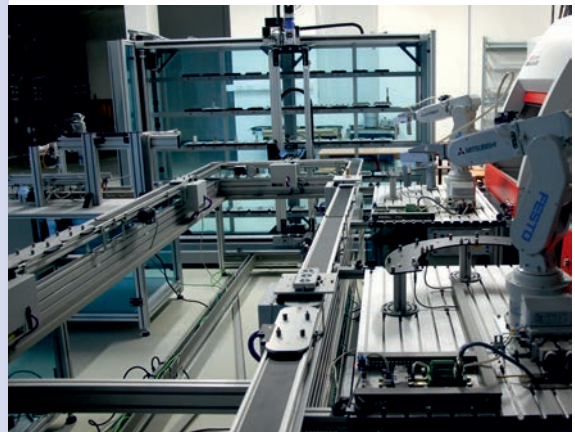
Študijný program výrobné zariadenia a systémy sa zaoberá oblasťou navrhovania a projektovania výrobných zariadení vrátane priemyselnej robotiky a automatizačnej techniky až po plánovanie a obsluhu komplexných výrobných systémov. Moderné výrobné systémy v oblasti strojárstva a automobilového priemyslu sú charakterizované viacerými atribútmi: automatizáciou, robotizáciou, flexibilitou, integráciou a digitalizáciou. Pri vzdelávaní používame najmodernejší softvér na modelovanie a simuláciu výrobných zariadení a systémov od spoločnosti Siemens od NX, cez Tecnomatix Process Simulate až po Plant Simulation, či ABB RobotStudio, Witness a Vuforia Studio. Naše profilové predmety sa vyučujú v spolupráci s firmami a v laboratóriách vrátane záverečných prác s cieľom pripraviť študentov na ich budúcu inžiniersku kariéru.

Študent sa naučí:

- používať CAD softvér Siemens NX pre dizajn a konštrukciu 3D modelov, zostáv a tvorbu výkresovej dokumentácie modelových výrobných zariadení
- používať simulačné softvéry NX MCD, Festo FluidSim, ABB RobotStudio, Tecnomatix Process Simulate, Plant Simulation, Witness pri navrhovaní, projektovaní výrobných zariadení vrátane

automatizačnej techniky a priemyselnej robotiky, plánovaní a projektovaní robotických pracovísk a výrobných systémov vrátane logistiky

- pochopiť a efektívne realizovať automatizované a robotizované výrobné systémy aj prostredníctvom simulačných a digitálnych nástrojov vrátane virtuálnej a rozšírenej reality
- orientovať sa v strojárskych normách ISO, EN a STN a v technickej dokumentácii strojov, prístrojov a zariadení, automatizačnej techniky (pohony, snímače)
- charakterizovať druhy výrobných strojov a zariadení, nástrojov, prípravkov a konštrukčné časti strojov a strojných mechanizmov
- charakterizovať stavbu, obsluhu a programovanie priemyselných robotov a manipulátorov, uplatňovať princípy tvorby (online a offline programovanie) a korekcie programu pre priemyselný robot, programovanie a obsluhu PLC systémov alebo riadiacich jednotiek
- uplatňovať, opísať technické schémy a aplikovať princípy navrhovania a nastavovania hydraulických a pneumatických mechanizmov, nastavovania výrobných strojov, zariadení, priemyselných robotov a manipulátorov, liniek, prípravkov, chápadiel, nástrojov a meradiel



Uplatnenie absolventa

Absolvent študijného programu Výrobné zariadenia a systémy je pripravený po úspešnom ukončení bakalárskeho stupňa vysokoškolského štúdia pokračovať na nadväzujúcom inžinierskom stupni vysokoškolského štúdia v odbore Strojárstvo s názvom Počítačová podpora návrhu a výroby a v module Výrobné zariadenia a systémy.

Profesia je možná v akomkoľvek technickom odbore a takmer v akomkoľvek odvetví a sektore priemyslu doma aj v zahraničí. Absolventi sú schopní úspešne pracovať v integračných a interdisciplinárnych tematických oblastiach.

Absolvent sa môže uplatniť ako procesný inžinier so zameraním na automatizované a robotizované výrobné systémy, ich obsluhu, logistiku, prevádzku a údržbu a druhým povolaním je projektový inžinier so zameraním na návrh, inovácie, projektovanie, konštruovanie či integráciu automatizovaných či robotických systémov, výrobných zariadení, výrobných strojov do výrobných systémov a výrobných procesov.



4.6 INTEGROVANÁ BEZPEČNOSŤ

Absolventi študijného programu dokážu flexibilne pracovať v oblasti bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, požiarnej a environmentálnej bezpečnosti (túto trojkombináciu neposkytuje žiadna iná vysoká škola na Slovensku). Štúdium na technickej škole v porovnaní s inými predpokladá prepojenie teórie s praxou a získanie titulu na nej je podmienkou pre ďalšiu špecializáciu a získanie niektorých odborných osvedčení v odbore.

Študent sa naučí:

- správne odobrať vzorky, stanoviť vybrané fyzikálne, chemické a požiarotechnické vlastnosti materiálov, výrobkov, priestorov a technológií a zhodnotiť ich na základe legislatívnych limitov, modelovať ich správanie sa počas krízových situácií (napr. horenie, výbuch, šírenie kontaminácie)
- identifikovať a posúdiť riziká, navrhnuť opatrenia a spracovať príslušnú dokumentáciu pre potreby riadenia bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, požiarnej prevencie a minimalizácie negatívnych vplyvov na ŽP v rôznych organizáciách
- identifikovať a posúdiť riziká, navrhnuť opatrenia a spracovať príslušnú dokumentáciu pre potreby práce s vyhradenými technickými zariadeniami (tlakové, zdvíhacie, elektrické a plynové zariadenia), pre prácu s chemickými látkami a prípravkami ako aj nebezpečnými látkami a odpadmi
- navrhnuť najvhodnejšiu technológiu pre zvyšovanie úrovne bezpečnosti práce, požiarnej bezpečnosti, znižovanie kontaminácie a poškodzovania ŽP a pracovného prostredia

Uplatnenie absolventa

Podľa uplatnenie.sk 80 % absolventov 1. stupňa z roku 2019 pokračovalo v štúdiu na 2. stupni a 20 % sa zamestnalo v odbore. Absolvent je pripravený na uplatnenie sa

v sfére priemyslu a služieb, hlavne čo sa týka spracovania základnej dokumentácie a posudzovania parametrov prostredia v oblasti práce s nebezpečnými látkami a vyhradenými technickými zariadeniami, v oblasti požiarnej, bezpečnostného a environmentálneho inžinierstva. Absolvent je schopný uplatniť sa ako súčasť tímov v odbore BOZP, požiarnej bezpečnosti a v odbore životného prostredia. Absolvent je pripravený pre štúdium ďalšieho stupňa v odbore Integrovaná bezpečnosť.

Sústava povolaní

Podľa Sústavy povolaní sa absolvent môže uplatniť ako:

technik bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, špecialista bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, riadiaci pracovník (manažér) bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a ochrany životného prostredia, technik požiarnej ochrany, špecialista požiarnej ochrany, požiarneho audítora, odborný pracovník štátnej správy pre ochranu životného prostredia, špecialista ochrany životného prostredia v priemyselnej výrobe, riadiaci pracovník (manažér) v oblasti odpadového hospodárstva.



4.7 PRIEMYSELNÉ MANAŽÉRSTVO

Ak chce uchádzač získať okrem čisto manažérskeho vzdelania aj čiastočne technické vzdelanie, tak študijný program Priemyselné manažérstvo je preňho ideálny. V študijnom programe ide o prepojenie manažérskych zručností, ekonomiky a technológií.

Priemysel, ktorý neustále hýbe svetom, potrebuje konkurencieschopné podniky, za ktorých úspechom stojí schopný manažér. Absolvovaním študijného programu Priemyselné manažérstvo na najlepší technickej univerzite na Slovensku uchádzač získa všetky predpoklady na úspešnú kariéru manažéra.

Uchádzač sa môže špecializovať v troch moduloch: 1. **Priemyselné manažérstvo**, 2. **Kvalita produkcie** a 3. **Personálna práca v priemyselnom podniku**.

V Module **Priemyselné manažérstvo** sa študent naučí:

- navrhovať, plánovať, organizovať, zdokonaľovať a kontrolovať procesy a celý priebeh výroby
- navrhovať a zlepšovať pracoviská (podmienky práce a pracovné prostredie) vhodné pre ľudí
- efektívne hospodáriť s financiami a ďalšími zdrojmi podniku
- uplatňovať nástroje a techniky priemyselného inžinierstva s cieľom zefektívnenia podnikových procesov a pracovať s ľuďmi, ktorí sú kľúčom k úspechu

V Module **Kvalita produkcie** sa študent naučí:

- základy systémov manažérstva kvality
- riešiť problémy vo výrobe použitím rôznych metód, nástrojov a techník, čím dokáže reálne prispieť k zníženiu nepodarkovosti alebo zníženiu počtu reklamácií výrobku
- aplikovať metódy, techniky a nástroje

na neustále zlepšovanie procesov v podniku

- pracovať s medzinárodnými normami pre manažérstvo kvality

V Module **Personálna práca v priemyselnom podniku** sa študent naučí:

- ako vybrať na pracovné miesto tých najvhodnejších uchádzačov (zabezpečiť aby boli „správni ľudia“ na „správnom mieste“)
- ako sa noví zamestnanci najľahšie zorientujú v podniku
- ako využiť poznatky z rôznych oblastí pri riadení výkonnosti zamestnancov, ako dosiahnuť aby „dali zo seba to najlepšie“ a ako ich možno k tomu motivovať
- aké sú výhody rôznych metód rozvoja zamestnancov a v čom spočíva význam riadenia kariéry
- všetko o odmeňovaní zamestnancov a poskytovaní uznania za dobre vykonanú prácu
- ako zvládnuť náročné rozhodnutia, ktoré musí personalista urobiť eticky



Uplatnenie absolventa

Podľa uplatnenie.sk 98 % absolventov z roku 2019 pokračovalo v štúdiu na nadväzujúcich programoch 2. stupňa (na MTF zvyčajne volia ŠP Priemyselné manažerstvo), ostatní sa zamestnali v odbore.

Absolvent je pripravený flexibilne sa uplatňovať na trhu práce, uplatní sa ako člen tvorivého tímu, resp. jeho vedúci v organizáciách rôzneho typu, predovšetkým na prvolíniových a stredných stupňoch riadenia priemyselných podnikov. Podľa vybranej špecializácie nájde uplatnenie na špecializovaných oddeleniach riadenia výroby, logistiky, kvality, ľudských zdrojov či marketingu. Zároveň je schopný zakladať a viesť malé firmy či spoločnosti alebo byť členom manažmentu jednotlivých zložiek väčších organizácií.

Sústava povolaní

Podľa Sústavy povolaní (sustavapovolani.sk a <https://www.kvalifikacie.sk/kartoteka-kariet-kvalifikacii#/>) sa absolvent môže uplatniť na konkrétnych pracovných pozíciách ako:

riadiaci pracovník v strojárскеj výrobe, špecialista plánovania výroby, špecialista ľudských zdrojov, kariérový sprievodca/konzultant, lektor ďalšieho vzdelávania, špecialista pre oblasť vzdelávania a rozvoja ľudských zdrojov, špecialista pre odmeňovanie, špecialista nábora a výberu pracovníkov, špecialista pre plánovanie a kontroling ľudských zdrojov, odborný pracovník v oblasti štatistiky, projektový manažér v oblasti IKT, manažér v oblasti marketingu a pod.



4.8 MATERIÁLOVÉ INŽINIERSTVO

Absolvent študijného programu Materiálové inžinierstvo dokáže samostatne pracovať v rôznych častiach priemyselného odvetvia.

Absolventi sú jedineční na trhu práce, pretože sme jediná fakulta na Slovensku, ktorá poskytuje študijné zameranie špecificky na materiály. Vzhľadom na relatívne nízky počet končiacich študentov v študijnom programe Materiálové inžinierstvo je na trhu práce o absolventov veľký záujem, pretože na Slovensku nie je konkurenčný študijný program s podobným zameraním.

Študent sa naučí:

- všeobecné rozdelenie základných typoch technických materiálov
- technologickému spracovaniu, voľbe vhodných materiálov a technologických procesov, použiteľnosti a degradácii vlastností rôznych druhov technických materiálov, alebo spôsobe ich recyklácie
- princípy určovania mechanických a fyzikálnych vlastností materiálov v procese výroby súčiastok
- identifikovať praktické problémy v spojitosti s materiálmi a používanou technológiou
- adekvátnemu základu z prírodných vied (matematika a fyzika), ovláda základy elektrotechniky, konštruovania, technológií, informatiky, ekonomiky a manažmentu priemyselných podnikov
- metalografickú prípravu rozličných typov materiálov na pozorovanie pomocou optických mikroskopov
- spracovať výsledky svojej práce formou technických správ a prezentácií a tieto vie efektívne prezentovať

Uplatnenie absolventa

Absolventi inžinierskeho štúdia sú na 80 % zamestnaní v odbore, 13 % pokračuje na treťom stupni štúdia a 7 % našlo uplatnenie v iných sférach priemyslu, bankovníctva a taktiež v zahraničí. Uplatní sa tak v automobilovom priemysle,

vo firmách zaoberajúcich sa predajom, nákupom, spracovaním a skúšaním materiálov ako aj v energetickom odvetví. Má predpoklady podnikáť v oblasti výroby a služieb zameraných primárne na výrobu prístrojov, strojov a zariadení.

Sústava povolaní

Podľa Sústavy povolaní na sustavapovolani.sk sa absolvent môže uplatniť ako: procesný technik, operátor zariadení v strojárскеj výrobe, špecialista plánovania výroby, technik kontroly kvality, strojársky špecialista, technik vo fyzikálnych, technických vedách a doprave, v oblasti nákupu a predaja materiálov.



Kam na vysokú?

Príď sa k nám pozrieť s celou triedou...



DEŇ OTVORENÝCH DVERÍ MTF STU V TRNAVE PREZENČNE



DOD info



nový web

Pozývame všetkých, ktorí majú záujem získať informácie o štúdiu na MTF STU so sídlom v Trnave.

Aktuálny termín DOD MTF STU sa dozviete na www.mtf.stuba.sk/14094

S nami môžeš študovať informatiku, automatizáciu, mechatroniku, počítačovú podporu výrobných technológií, materiály, priemyselný manažment, kvalitu, personálnu prácu alebo integrovanú bezpečnosť (bezpečnostné, environmentálne či požiarne inžinierstvo).



DOHODNITE SI S NAMI:



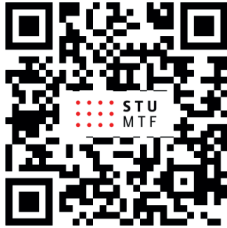
PREZENTÁCIA

MTF STU V TRNAVE LEN PRE VAŠU ŠKOLU



Zaujímate sa o konkrétny študijný program na MTF STU? Radi by si žiaci Vašej školy prezreli naše priestory, oboznámili sa s našimi študijnými programami? Ponúkame Vám prehliadku MTF STU podľa Vašich predstáv.

Ak máte záujem, stačí napísať mail na:
kristina.gerulova@stuba.sk a dohodneme detaily.





SLOVENSKÁ TECHNICKÁ
UNIVERZITA V BRATISLAVE
MATERIÁLOVOTECHNOLOGICKÁ
FAKULTA SO SÍDLOM V TRNAVE

3. prepracované vydanie

2022 © MTF STU
www.mtf.stuba.sk / www.studujmtf.sk