

**OPIS ŠTUDIJNÉHO ODBORU
HUTNÍCTVO**

Platný od:

(a) Názov študijného odboru: HUTNÍCTVO (anglický názov: metallurgy)

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

Študijný odbor hutníctvo sa môže študovať v:

- prvom stupni vysokoškolského štúdia (Bc.) so štandardnou dĺžkou štúdia v dennej forme štúdia **3** roky, v externej forme štúdia **4** roky;
- druhom stupni vysokoškolského štúdia (Ing.) so štandardnou dĺžkou štúdia v dennej forme štúdia **2** roky, v externej forme štúdia **3** roky;
- tretom stupni vysokoškolského štúdia (PhD.) so štandardnou dĺžkou štúdia v dennej forme štúdia **4** roky, v externej forme štúdia **5** rokov.

(c) Obsah študijného odboru

Absolventi prvého stupňa štúdia v študijnom odbore hutníctvo sú pripravovaní na profesie technolog v oblasti hutníctva železa a ocele, hutníctva neželezných kovov a zlievarenstva. Môžu pôsobiť ako manažéri výroby, sú schopní samostatne podnikat' v oblasti malých výrobných prevádzok a laboratórií.

Absolventi druhého stupňa štúdia v študijnom odbore hutníctvo majú možnosť uplatnenia v inžinierskych pracovných pozíciách v priemysle hutníctva železa a ocele, neželezných kovov, zlievarenstva a tepelnej energetiky. Sú pripravení pracovať vo vedení podnikov v riadiacich pozíciách, ako pracovníci marketingu, ako výskumní a vývojoví pracovníci, návrhári výrobkov a služieb, a zodpovedať a riadiť pridelené procesy. Podnikajú v oblasti malých a stredných podnikov v oblasti hutníctva, tepelnej techniky a plynárenstva.

Absolventi tretieho stupňa štúdia v študijnom odbore hutníctvo majú možnosť uplatnenia ako samostatní vedeckí pracovníci s orientáciou na princípy základných procesov, prebiehajúcich pri príprave vsádzky, pri príprave materiálov pre zlievarenské systémy, pri pyrometalurgických, hydrometalurgických a biometalurgických procesoch extrakcie kovov, pri procesoch úpravy kovovej taveniny, jej odlievania a tvorby štruktúry kovového odliatku. Je orientovaný aj na procesy zlievarenská forma – kov, žiaruvzdorná výmurovka – kov – troska, na špeciálne zlievarenské procesy. Rieši problematiku tepelných procesov v hutníckych technológiách a hutníckej energetiky. Vo svojej práci navrhuje nové prístupy a postupy, resp. modifikáciu existujúcich, na základe vlastného poznania zákonitostí procesov pri zohľadňovaní poznania najmodernejších vedeckých trendov vo svete. Zohľadňuje aj princípy pôsobenia navrhovaných a modifikovaných procesov na životné prostredie, skúma a navrhuje opatrenia na znižovanie nepriaznivých environmentálnych vplyvov.

Obsah pre prvý stupeň

Vymedzenie odborného profilu absolventa (1. stupeň)

Všeobecná charakteristika odborného profilu absolventa

Absolvent štúdiom v študijnom odbore hutníctvo získal teoretické základy z prírodovedných disciplín, z teórie a praxe hutníckych procesov, materiálového inžinierstva,

energetiky v hutníctve a výroby žiaruvzdorných materiálov. Ďalej nadobudol všeobecný prehľad o priemyselných technológiách z oblasti hutníctva, zlievarenstva, materiálového inžinierstva, tepelnej techniky a výroby žiaruvzdorných materiálov. Štúdiom povinných a špecializačných voliteľných predmetov detailnejšie spoznal procesy z týchto oblastí. Znalosti a zručnosti v oblasti hutníckych procesov, procesov zlievarenstva, materiálového inžinierstva, tepelnej techniky a výroby žiaruvzdorných materiálov a ich teoretických východísk a špecializácie v profilových oblastiach odboru. Môže pôsobiť vo vedúcich pozíciách priamo vo výrobných prevádzkach, v oddeleniach metalurgie a tepelnej energetiky. Je schopný samostatne podnikat' v oblasti malého a stredného podnikania, ovláda informačné a komunikačné technológie na aplikačnej úrovni, je schopný kreatívneho myslenia a inovatívneho konania v študovanom odbore.

Teoretické vedomosti

Absolvent štúdia v študijnom odbore hutníctvo počas štúdia získal:

- teoretické základy z prírodovedných disciplín a z ich aplikácie pre teoretické základy, základných procesov v hutníctve železa a ocele, hutníctve neželezných kovov, a zlievarenstve, tepelnej techniky a hutníckej energetiky,
- teoretické základy z inžinierskych disciplín a z metodiky experimentov,
- schopnosti priamo aplikovať teoretické poznatky pri riadení a ovládaní technologických procesov.

Praktické schopnosti a zručnosti

Absolvent štúdia v študijnom odbore hutníctvo:

- dokáže riadiť a kontrolovať technologické procesy vo vyššie špecifikovaných oblastiach,
- dokáže riadiť jemu zverené technologické procesy z pohľadu manažérstva kvality,
- dokáže pracovať v oblasti dizajnu nových výrobkov a nových procesov, pri aplikácii nových poznatkov vo vede a technike vo výrobných procesoch.

Doplňujúce vedomosti, schopnosti a zručnosti

Absolvent štúdia v študijnom odbore hutníctvo:

- má znalosti z oblasti ekonomiky výrobných procesov a z oblasti manažérskych techník,
- dokáže si organizovať vlastný profesijný vývoj,
- má znalosti z aspektov environmentálneho pôsobenia technologických procesov v jeho oblasti,
- vie prezentovať získané poznatky a výsledky,
- má znalosti z oblasti zakladania a prevádzkovania malých a stredných výrobných podnikov,
- má znalosti z obchodného, pracovného a environmentálneho práva,
- má schopnosti z aplikácie informačnej a komunikačnej techniky v oblasti hutníctva.

Vymedzenie jadra znalostí (1. stupeň)

Nosné témy jadra znalostí študijného odboru hutníctvo tvoria:

- Matematické základy pre teóriu technologických procesov
- Fyzikálne základy hutníctva
- Anorganická a fyzikálna chémia
- Základy inžinierskych disciplín

- Teória hutníckych procesov
- Náuka o materiáloch
- Základy tepelnej techniky
- Základy hutníckych technológií
- Ekonomické základy priemyselných činností
- Manažérske systémy
- Obchodné, pracovné a environmentálne právo
- Zakladanie a riadenie malých a stredných podnikov

Štátna skúška

Štátna skúška v študijnom odbore hutníctvo pozostáva z obhajoby bakalárskej práce a kolokviálnej skúšky. V bakalárskej práci má absolvent preukázať schopnosť aplikovať získané teoretické vedomosti a zručnosti do praktických problémov a samostatne ich využívať. Obhajobou bakalárskej práce sa overuje spôsobilosť riešiť praktické zadania vychádzajúce z predpokladaného uplatnenia absolventa. Kolokviálnou skúškou sa zisťuje zvládnutie a pochopenie vyžadovaných vedomostí z oblasti hutníctva.

Obsah pre druhý stupeň

Vymedzenie odborného profilu absolventa (2. stupeň)

Všeobecná charakteristika odborného profilu absolventa

Absolvent štúdiom v študijnom odbore hutníctvo získal detailné vedomosti z teoretických základov technologických procesov v odbore. Detailne ovláda charakteristiky technologických procesov v odbore, správnu funkciu príslušajúcej techniky. Dokáže kontrolovať fyzikálne a chemické vlastnosti ním vyrábaných produktov. Dokáže tvorivo aplikovať získané znalosti pri zmenách charakteristík technologických procesov a technických zariadení, pri naplňaní manažérskych cieľov kvality, výkonnosti a efektívnosti s ohľadom na bezpečnosť a hygienu práce, energetickosť, informačnú bezpečnosť a životného prostredia. Neustále sleduje vývojové trendy vo svojej oblasti, získané poznatky dokáže implementovať do procesov za ktoré zodpovedá. Prehľbuje si poznatky z manažérskych techník, ktoré mu umožňujú efektívne pracovať v tímoch, riadiť ich, a viesť zložité projekty zlepšovania.

Teoretické vedomosti

Absolvent štúdia v študijnom odbore hutníctvo počas štúdia získal:

- teoretické základy, na ktorých sú založené procesy prípravy materiálov vrátane vsádzok pre extrakčné procesy a pre zlievarenstvo,
- teoretické základy z pyrometalurgickej, hydrometalurgickej a biometalurgickej extrakcie kovov,
- teoretické základy z oblasti procesov úpravy kovových tavenín, ich odlievania, tvorby štruktúry a úpravy odliatkov,
- teoretické základy z oblasti palív, spaľovania, výroby tepla a jeho aplikácií v hutníckych technológiách, dokáže tvorivo aplikovať znalosti, získané zo sledovania najnovších trendov vo vede a výskume a riadiť procesy v oblasti svojho pôsobenia.

Praktické schopnosti a zručnosti

Absolvent štúdia v študijnom odbore hutníctvo:

- dokáže navrhovať produkty a procesy spadajúce do oblasti, definovanej študijným programom,
- je spôsobilý modelovať a simulovať technologické procesy; monitorovať, merať, analyzovať a riadiť činnosti zlepšovania procesov a produktov; a navrhovať a viesť projekty zlepšovania a inovácií,
- je schopný viesť tímy, hodnotiť ich prácu a plánovať, organizovať, viesť a kontrolovať postupy celoživotného vzdelávania a učenia sa organizácie.

Doplňujúce vedomosti, schopnosti a zručnosti

Absolvent štúdia v študijnom odbore hutníctvo:

- má vedomosti z oblasti ekonomiky ním riadených procesov,
- má znalosti z oblasti podnikového, pracovného a environmentálneho práva,
- organizuje si vlastný profesijný rozvoj,
- má schopnosti organizovať a viesť pracovný tím,
- dokáže kontrolovať a riadiť vplyvy procesov na životné prostredie,
- disponuje prehĺbenými znalosťami a zručnosťami z oblasti informačných a komunikačných technológií a automatizácie technologických procesov.

Vymedzenie jadra znalostí (2. stupeň)

Nosné témy jadra znalostí študijného odboru hutníctvo sú:

- teoretické prírodovedné a inžinierske základy odboru,
- príprava materiálov a vsádzok pre extrakčné procesy a odlievanie,
- výroba ocele,
- základy zlievarenských procesov,
- biometalurgické postupy získavania kovov,
- spracovanie a recyklácia odpadov,
- vlastnosti a štruktúra kovov a zliatin,
- mimopecné spracovanie železa, ocele a neželezných kovov,
- odlievanie kovov,
- žiaruvzdorné materiály v hutníctve železa a neželezných kovov,
- hutníctvo ľahkých, ťažkých, ušľachtilých a vzácnych kovov,
- metalurgia ocelí na odliatky,
- tepelné režimy,
- využitie odpadových zdrojov energií z hutníckych technológií,
- palivá a spaľovanie palív,
- obnoviteľné zdroje energie a ich aplikácia v hutníctve,
- obchodné, pracovné a environmentálne právo,
- technologická prax.

Štátna skúška

Štátna skúška v študijnom odbore hutníctvo pozostáva z obhajoby diplomovej práce a kolokviálnej skúšky. V záverečnej práci má absolvent preukázať schopnosť aplikovať získané teoretické vedomosti a zručnosti do praktických problémov a samostatne ich využívať. Obhajobou diplomovej práce sa overuje spôsobilosť riešiť praktické zadania vychádzajúce z predpokladaného uplatnenia absolventa. Kolokviálnou skúškou sa zisťuje zvládnutie a pochopenie vyžadovaných vedomostí z oblasti hutníctva.

Obsah pre tretí stupeň

Vymedzenie odborného profilu absolventa (3. stupeň)

Všeobecná charakteristika odborného profilu absolventa

Absolventi tretieho stupňa štúdia v študijnom odbore hutníctvo boli počas štúdia pripravovaní na prácu vo vedeckých a vedecko-výskumných pracovných pozíciách vo výskumných a vývojových oddeleniach priemyselných podnikov v oblasti hutníctva železa a ocele, v oblasti hutníctva neželezných kovov, v oblasti zlievarenstva a v oblasti tepelnej techniky a tepelnej energetiky, v pozíciách vedúcich pracovníkov vo vedeckých a výskumných ústavoch alebo ako vedecko-pedagogickí pracovníci na vysokých školách.

Teoretické vedomosti

Absolvent tretieho stupňa štúdia v študijnom odbore hutníctvo:

- je vedeckým pracovníkom, ktorý samostatne báda a prináša vlastné poznatky,
- navrhuje teoretické aj praktické riešenia pre procesy v oblasti hutníctva,
- pozná problematiku tepelných procesov v hutníckych technológiách a hutníckej energetike,
- má teoretické znalosti z vplyvov hutníckych procesov na životné prostredie,
- má prehĺbené teoretické znalosti zo súvisiacich oblastí, ktoré si neustále dopĺňa štúdiom najnovších poznatkov v svetovej vedeckej a odbornej literatúre.

Praktické schopnosti a zručnosti

Absolvent tretieho stupňa štúdia v študijnom odbore hutníctvo:

- má schopnosť navrhovať vedecké a výskumné projekty, ich zadania obhájiť,
- má schopnosť viesť tím pracovníkov, riešiacich vedecký a výskumný projekt, formulovať postupy riešenia a ich kontrolu tak, aby ciele projektu boli naplnené,
- má schopnosť prezentovať čiastkové aj finálne výsledky riešenia a obhajovať ich pred vedeckou komunitou a verejnosťou.

Doplňujúce vedomosti, schopnosti a zručnosti

Absolvent tretieho stupňa štúdia v študijnom odbore hutníctvo:

- pozná právne aspekty, vzťahujúce sa k hutníckym procesom ním navrhovaným a modifikovaným,
- pozná etické a spoločenské aspekty vedeckej práce,
- pozná a usmerňuje nadväznosť vedeckej práce v ďalších štádiách procesov (vývoj – výroba – použitie – zneškodňovanie),
- je schopný vytvárať pracovné tímy a viesť ich,
- prispieva k rozvoju vedného odboru.

Vymedzenie jadra znalostí (3. stupeň)

Nosné témy jadra znalosti sú rozdelené do študijnej a vedeckej časti.

- Študijná časť:
Odporúčané rámcové témy, ktoré si študent volí s ohľadom na oblasť dizertačnej práce:
- teoretické aspekty výroby surového železa,

- teoretické základy oceliarstva,
- teória mimopecného spracovania a odlievania ocele,
- korózia žiaruvzdorných materiálov v procesoch výroby železa a ocele,
- ekologické aspekty a spracovanie druhotných surovín čiernej metalurgie,
- archeometalurgia,
- štruktúra a vlastnosti materiálov čiernej metalurgie,
- prvotné a druhotné suroviny pre výrobu ťažkých, ľahkých, ušľachtilých a vzácnych kovov,
- teória pyrometalurgických procesov,
- teória hydrometalurgických procesov,
- teória biometalurgických procesov,
- teória elektrometalurgických procesov,
- progresívne metódy výroby ťažkých neželezných kovov,
- progresívne metódy výroby ľahkých kovov,
- progresívne metódy výroby ušľachtilých a vzácnych kovov,
- zdroje energie, výmeny tepla a hmoty,
- efektívnosť prevádzky energetických zariadení,
- energetické technológie,
- doprava energetických médií a systémy riadenia energetických sústav.

Študijná časť pokrýva maximálne 1/3 rozsahu študijného odboru.

- Vedecká časť:
 - výskumné riešenia špecifikovaného vedeckého problému v odbore,
 - schopnosť formulovať ciele dizertačnej práce, navrhnúť dizertačný projekt a schopnosť obhajovať výsledky vedeckých riešení a postupov,
 - schopnosť prezentovať výsledky v domácich a svetových publikáciách,
 - schopnosť formulovať praktické závery riešenia a ich prínos práce v oblasti poznania.

Štátna skúška

Štátna skúška v študijnom odbore hutníctvo pozostáva z obhajoby dizertačnej práce a kolokviálnej skúšky. Preukazuje sa ňou schopnosť a pripravenosť na samostatnú vedeckú a tvorivú činnosť v oblasti výskumu alebo vývoja. Podmienkou riadneho skončenia doktorandského štúdia je vykonanie dizertačnej skúšky, ktorá patrí medzi štátne skúšky a obhajoba dizertačnej práce. Dizertačná práca je záverečnou prácou.

(d) Zdôvodnenie potreby vzniku študijného odboru

Už po mnohé tisícročia hutníctvo zásadným spôsobom ovplyvňuje vývoj ľudskej spoločnosti.

Hutníctvo je odvetvie priemyslu, ktoré je na území Slovenska jedným z kľúčových a dominujúcich a z hľadiska smerovania priemyslu Slovenskej republiky má veľmi perspektívnu pozíciu.

Hutníctvo železa, ocele a neželezných kovov, najmä hliníka, a následne spracovanie kovov na plechy, rúry a sochory vytvára výrobky pre ďalšie odvetvia priemyslu, najmä automobilového, strojárenského a stavebného.

Priemysel výroby žiaruvzdorných materiálov spracúva jednu z najhodnotnejších domácich surovín a má dosah na celosvetovú ekonomiku.

(e) Príklady podobných študijných odborov v zahraničí

Študijný odbor hutníctvo sa študuje na veľkom počte univerzít na celom svete, napríklad:

- AGH Krakow, Sliezka technická univerzita, Katowice, Poľsko;
- VŠB Ostrava, Česká republika;
- MISIS Moskva, Ruská federácia;
- BA Freiberg, Nemecko;
- Sveučilište Zagreb, Chorvátsko;
- TU Istanbul, Turecko;
- University of Sheffield, Anglicko;
- University of Trondheim, Nórsko;
- University of Pittsburgh, USA.

d) Vymedzenie príbuzných študijných odborov a rozdielov medzi nimi

Študijný odbor hutníctvo má nasledovné príbuzné študijné odbory:

- *materiály*

Príbuznosť vymedzuje nadväznosť hutníckych technológií na technológie spracovania materiálov a podobné teoretické základy v jadre znalostí.

- *energetika*

Príbuznosť vymedzuje energetická náročnosť hutníckych procesov a potreba súčasného navrhovania a realizovania hutníckych procesov s energetickými technológiami a zdrojmi.

- *environmentálne inžinierstvo*

Príbuznosť vymedzuje náročnosť hutníckych procesov na zaťažovanie životného prostredia, z čoho vyplýva potreba súčasného navrhovania a realizovania hutníckych procesov s environmentálnymi riešeniami.