



## Profil absolventa a ciele vzdelávania

**Študijný program:** Technika prostredia

**Študijný odbor:** Strojárstvo

**Stupeň štúdia:** druhý

Absolvent inžinierskeho študijného programu Technika prostredia v rámci študijného odboru Strojárstvo disponuje rozsiahlymi odbornými a metodologickými vedomosťami na úrovni hodnotenia so zameraním na energetické stroje a zariadenia a s odborným zameraním a profiláciou na techniku prostredia, ktorá sa zaoberá energetickými a technickými prostriedkami, zariadeniami a systémami pre dosiahnutie požadovaných parametrov vnútorného prostredia v budovách ako aj v iných prostrediach, taktiež i zdrojmi energií a systémami pre zásobovanie budov energiami pri čo najväčšej efektívnosti a s čo najmenšom environmentálnom zaťažením životného prostredia. Absolvent získa unikátne vedomosti, zručnosti a kompetencie, ktoré reflektujú na stávajúce moderné trendy v oblasti techniky prostredia, čím nadobudne predpoklady na samostatnú a kreatívnu prácu pri projektovaní, návrhu, konštruovaní, prevádzke, energetických strojov, zariadení a systémov pre oblasť techniky prostredia a ich dielčích častí.

Absolvent študijného programu Technika prostredia má odborné vedomosti a zručnosti v problematike prevádzky, údržby, konštrukcie, navrhovania a projektovania energetických strojov, zariadení a systémov pre oblasť techniky prostredia a ich dielčích častí a prvkov z pohľadu zabezpečenia vhodných tepelno-technických podmienok v budovách, či už z hľadiska človeka, ako aj z hľadiska zabezpečenia vhodných prevádzkových podmienok daných technológií. Chápe podstatné javy v procesoch prebiehajúcich v týchto zariadeniach. Vie identifikovať problémy súvisiace s konštrukciou, návrhom, zavádzaním, projektovaním a prevádzkou energetických strojov, zariadení a systémov pre oblasť techniky prostredia. Ovláda základy teórie merania, navrhovania meracích systémov, matematického modelovania procesov a softvérového navrhovania technických zariadení a systémov v oblasti techniky prostredia. Má poznatky z oblasti pokrokových technológií aplikovaných v energetických strojov, zariadení a systémov pre oblasť techniky prostredia, ako napríklad obnoviteľné zdroje energie, najlepšie dostupné techniky vo vzťahu k životnému prostrediu tzv. Best Available Techniques (BAT), 3D projektovanie tzv. Building Information Modeling (BIM projektovanie), efektívneho navrhovania a prevádzkovania týchto technológií s minimálnym vplyvom na životné prostredie, znižovania energetickej náročnosti budov a prevádzkovania energetickej techniky a techniky prostredia, ich optimálnej prevádzke a počítačovej podpory, navrhovania a projektovania energetických strojov, zariadení a systémov pre oblasť techniky prostredia. Má poznatky o výrobe, výstavbe a prevádzke, projektovaní a zvyšovaní efektívnosti energetických systémov a o znižovaní ich energetickej náročnosti.

Tieto vedomosti nadväzujú na predchádzajúce vedomosti získané v rámci štúdia bakalárskeho študijného programu Energetická a environmentálna technika na Žilinskej univerzite v Žiline, príbuzných bakalárskych študijných programov v študijnom odbore resp. aj iných bakalárskych študijných programov so zvládnutím vedomosti z oblasti prúdenia, termomechaniky a mechaniky



tekutín, vedomostí o palivách, obnoviteľných zdrojoch energie, zdrojoch tepla a chladu, výrobe a distribúcií energií a zručnosti s ovládaním CAD systémov.

Po ukončení študijného programu je absolvent schopný samostatne rozvíjať, rozpracúvať a prakticky využívať inžinierske prístupy pri riešení technických problémov v oblasti energetickej techniky a techniky prostredia. Dokáže analyzovať, navrhovať, projektovať, konštruovať a udržiavať rozsiahle technické riešenia z oblasti energetickej techniky a techniky prostredia. Vie aktívnym spôsobom získavať nové znalosti a informácie, analyzovať, integrovať ich a využívať ich na riešenie praktických úloh v oblasti energetickej techniky a techniky prostredia a dokáže riešiť praktické úlohy v tejto oblasti s kritickým posúdením ich vhodnosti, efektívnosti a primeranosti. Absolvent je schopný navrhovať, projektovať, prevádzkovať, skúšať, monitorovať a riadiť energetické a environmentálne zariadenia a systémy v technike prostredia, navrhovať ich prevádzkové a technologické postupy a podmienky. Je schopný navrhnuť a zabezpečiť bezpečnú a efektívnu prevádzku energetickej techniky, zariadení a systémov pre techniku prostredia a distribučných sústav energetických médií v zmysle príslušných legislatívnych predpisov a nariadení.

Absolvent preukazuje vysoký stupeň samostatnosti a kreatívnosti pri práci v meniacom sa prostredí, pri technologických inováciách, vie koncipovať, riešiť úlohy z technickej praxe a uplatňovať svoje zručnosti pri riešení úloh. Vie sa profilovať, koordinovať postupy v tímoch, samostatne viesť projekty a prevziať zodpovednosť za komplexné riešenia. Vie formulovať postupy, vyhodnotiť, spracovať a definovať výsledky riešenia úloh a komunikovať o nich s odborníkmi v odbore aj s laickou verejnosťou. Disponuje inovatívnym myslením a je pripravený odborne prezentovať výsledky svojej tvorby pred odbornou verejnosťou, a to aj v cudzom jazyku. Absolvent preukazuje schopnosť pracovať efektívne ako jednotlivec, člen alebo vedúci tímu. Je schopný dodržiavať etické princípy pri svojej práci.

Spektrum a hĺbka znalostí a zručností, získané štúdiom v inžinierskom študijnom programe Technika prostredia, zabezpečujú predpoklady pre rýchlu adaptabilitu absolventa v praxi a jeho úspešné uplatnenie v širokej oblasti priemyselných odborov s možným uplatnením aj vo vede a výskume.

Absolvent nájde uplatnenie ako člen tvorivého tímu, jeho vedúci alebo samostatný zodpovedný pracovník v oblasti projektovania, prevádzkovania, realizácie a navrhovania optimálnych riešení energetických systémov a zariadení pre techniku prostredia v budovách, vývoja nových technológií a zariadení techniky prostredia budov a pod.

Absolventi inžinierskeho študijného programu Technika prostredia majú rozvinuté zručnosti samostatne sa vzdelávať, ktoré im dovoľujú jednak pokračovať na treťom stupni vysokoškolského štúdia v danej oblasti, alebo pokračovať v ďalšom samoštúdiu.

Výsledkom je vysoko žiadaný absolvent s ľahkou uplatniteľnosťou na globálnom trhu práce.

Absolvent inžinierskeho študijného programu Technika prostredia (2. stupeň – Ing.) získa počas štúdia vedomosti a znalosti hlavne z oblastí technických a prírodovedných disciplín a súbor odborných vedomostí a znalostí potrebných pre výkon povolania inžiniera – napr. projektant resp. prevádzkovateľ resp. realizátor vykurovacích, plynárenských, vetracích, klimatizačných a energetických sústav, technik energetik, konštruktér energetických zariadení, technik alternatívnych zdrojov energie, riadiaci pracovník v tepelnej energetike, špecialista energetik prevádzky riadiacej techniky; konzultant a predajca energetických strojov a zariadení pre oblasť techniky prostredia a tepelnej energetiky, špecialista v oblasti výskumu a vývoja – napr. vo výskumnom ústave, na akadémii vied, na univerzite a pod. Absolvent má predpoklady pre uplatnenia sa v oblasti prevádzkovania vlastnej živnosti resp. podnikania.



Absolvovaním študijného programu a získaním vysokoškolského vzdelania 2. stupňa získa absolvent kvalifikáciu na výkon regulovaného povolania. Po absolvovaní primeranej praxe a skúšok pred skúšobnou komisiou SKSI môže získať oprávnenie na výkon povolania Autorizovaný inžinier pre technické, technologické a energetické vybavenie stavieb (kategória I4).

## Ciele vzdelávania

Ciele vzdelávania na inžinierskom študijnom programe Technika prostredia v rámci študijného odboru Strojárstvo sú nasledovné:

1. Získanie teoretických a odborných vedomostí v študijnom programe Technika prostredia v rámci študijného odboru Strojárstvo na úrovni hodnotenia.
2. Prepojenie vedomostí z oblasti strojárstva, energetiky a technického zabezpečenia budov do multidisciplinárneho synergického celku.
3. Získanie teoretických vedomostí z teórie prúdenia, prenosu tepla, numerických simulácií, vlastností pracovných médií, merania, akustiky a hluku, ktoré poskytujú základ pre originalnosť a rozvíjanie koncepcií, ktoré sa dajú použiť pri riešení problémov technickej praxe ako aj výskumu z energetických strojov, zariadení a systémov pre oblasť techniky prostredia a energetiky.
4. Získanie teoretických, odborných a metodologických vedomostí zameraných na návrh, projektovanie, konštruovanie a prevádzkovanie energetickej strojov, zariadení a systémov pre oblasť techniky prostredia vo vzťahu k novým technológiám a systémom pre vykurovanie, vetranie a klimatizáciu, chladiacu techniku, zdravotnícku plynárenstvo a tepelnú energetiku s ohľadom na čo najvyššiu energetickú efektívnosť a na čo najnižší dopad na životné prostredie.
5. Nadobudnutie vedomostí aktívnym spôsobom získavať nové znalosti a informácie, analyzovať, integrovať a využívať ich na riešenie praktických úloh v oblasti navrhovania, projektovania, konštruovania, prevádzkovania energetickej strojov, zariadení a systémov pre oblasť techniky prostredia a energetiky.
6. Nadobudnutie vedomostí z oblasti technológie výroby a transformácie rôznych druhov energie konvenčnými aj nekonvenčnými zariadeniami.
7. Nadobudnutie vedomostí z oblasti distribúcie energetických nosičov.
8. Získanie a analyzovanie informácií o nových technológiách a konštrukciách zariadení na premenu energie, distribúciu a jej využitia.
9. Získanie schopnosti a zručností pri projektovaní konštruovaní energetickej strojov, zariadení a systémov pre oblasť techniky prostredia vo vzťahu k novým technológiám a systémom pre vykurovanie, vetranie a klimatizáciu, chladiacu techniku, zdravotnícku, plynárenstvo a tepelnú energetiku s využívaním CAD systémov a výpočtových softvérov.
10. Získanie schopnosti a zručností pre vypracovanie technickej dokumentácie v zmysle príslušných noriem a vyhlášok.



## Výstupy vzdelávania

Na absolventov inžinierskeho študijného programu Technika prostredia sú v oblasti vedomostí, zručností a kompetentností kladené nasledujúce očakávania:

### Vedomosti:

Absolvent študijného programu Technika prostredia:

1. Má znalosti z odbornej terminológie z oblasti energetických strojov, zariadení a systémov pre oblasť techniky prostredia.
2. Má teoretické znalosti z oblasti prúdenia, prenosu tepla, numerických simulácií, vlastností pracovných médií, merania, akustiky a hluku, ako východisko pre riešenie problémov technickej praxe z energetických strojov, zariadení a systémov pre oblasť techniky prostredia a energetiky, ale aj iných oblasti strojárstva.
3. Dokáže opísať a navrhovať rôzne druhy energetických strojov, zariadení a systémov pre výrobu, transformáciu a distribúciu energií.
4. Má vedomosti o materiáloch a technológiách energetických strojoch, zariadení a systémov pre oblasť techniky prostredia a energetiky.
5. Vie opísať procesy, priebeh a väzby v jednotlivých častiach energetických systémov pre oblasť techniky prostredia a energetiky so zameraním na vykurovanie, vetranie a klimatizáciu, chladiacu techniku, zdravotechniku, plynárenstvo a tepelnú energetiku.
6. Má hlboké znalosti z výpočtových metód, navrhovania, projektovania, konštruovania a prevádzkovania energetických strojov, zariadení a systémov pre vykurovanie, vetranie a klimatizáciu, chladiacu techniku, zdravotechniku plynárenstvo a tepelnú energetiku s ohľadom na čo najvyššiu energetickú efektívnosť a na čo najnižší dopad na životné prostredie.
7. Má vedomosti legislatívy, noriem, vyhlášok v oblasti navrhovania, projektovania, konštruovania a prevádzkovania energetických strojov, zariadení a systémov pre systémov pre vykurovanie, vetranie a klimatizáciu, chladiacu techniku, zdravotechniku plynárenstvo a tepelnú energetiku.
8. Vie určiť technické parametre energetických strojov, zariadení a systémov pre vykurovanie, vetranie a klimatizáciu, chladiacu techniku, zdravotechniku plynárenstvo a tepelnú energetiku.
9. Dokáže vytvoriť, čítať a interpretovať technickú dokumentáciu, návody a schémy v oblasti vykurovania, vetrania a klimatizácie, chladiacej techniky, zdravotechniky, plynárenstva a tepelnej energetiky.
10. Má odborné a metodologické vedomosti v problematike prevádzky, údržby, konštrukcie a navrhovania energetických strojov, zariadení a systémov v oblasti a techniky prostredia a energetiky a ich dielčích častí a prvkov.
11. Chápe a vie interpretovať podstatné javy v procesoch prebiehajúcich v energetických strojoch a zariadeniach.
12. Vie analyzovať a vyhodnocovať dosiahnuté výsledky po stránke technickej a ekonomickej.



13. Ovláda teóriu merania, navrhovania meracích systémov, matematického modelovania procesov a softvérového navrhovania technických systémov v oblasti energetickej techniky a techniky prostredia.
14. Má poznatky z oblasti pokrokových technológií aplikovaných v oblasti energetickej techniky a techniky prostredia, ako napríklad obnoviteľné zdroje energie, najlepšie dostupné techniky v oblasti energetiky vo vzťahu k životnému prostrediu tzv. Best Available Techniques (BAT), 3D projektovanie tzv. Building Information Modeling (BIM projektovanie), efektívneho navrhovania a prevádzkovania týchto technológií, počítačovej podpory navrhovania energetických a environmentálnych zariadení.
15. Disponuje poznatkami o zariadeniach na využívanie obnoviteľných zdrojov energie a o zariadeniach na znižovanie zaťaženia životného prostredia.
16. Pozná princípy fungovania a možnosti využitia tradičných i obnoviteľných zdrojov energie.
17. Má vedomosti o posudzovaní spoľahlivosti, bezpečnej prevádzky energetických strojov, zariadení a systémov pre oblasť techniky prostredia a energetiky.
18. Disponuje poznatkami o tepelnej pohode človeka a tepelno-technických podmienkach prevádzkovania jednotlivých budov a priestorov.
19. Má vedomosti o tepelno-technických vlastnostiach konštrukcií, princípoch a konštrukciách kompresorov, ventilátoroch, čerpadiel, turbín, výmenníkov tepla, chladiacich zariadení, tepelných čerpadiel, vetracích jednotiek, kogeneračných jednotiek.
20. Disponuje poznatkami o navrhovaní zdravo-technických systémov, t. j. kanalizácií, rozvodov vody a teplej vody.
21. Má poznatky o systémoch centrálného zásobovania teplom a ich projektovaní, navrhovaní a projektovaní vetracích a klimatizačných sústav.
22. Má znalosti o energetických auditoch a energetickej certifikácii, navrhovaní a projektovaní plynárenských sústav.
23. Disponuje poznatkami o spájaní potrubných systémoch, osvetlení.
24. Dokáže pracovať s PC na pokročilej úrovni používateľa s kancelárskym softvérom.
25. Ovláda zásady vedenia pracovného kolektívu.
26. Má vedomosti z projektového riadenia.
27. Rozumie legislatíve a pracovno-právnym predpisom a pojmom z oblasti energeticky a environmentalistiky.
28. Ovláda zásady, princípy a techniku komunikácie v profesii.
29. Má vedomosti o opatreniach na znižovanie znečistenia životného prostredia z prevádzky energetických strojov, zariadení a systémov v oblasti techniky prostredia a energetiky.
30. Rozumie efektívnosti a návratnosti realizačných opatrení v energetickej technike a technike prostredia.
31. Má vedomosti o regulácii tepelných zariadení.



32. Má informácie o systémoch prevádzkovania inteligentných budov vo vzťahu k energetickým zariadeniam a systémom v oblasti techniky prostredia.

**Zručnosti:**

Absolvent študijného programu Technika prostredia má nasledovné zručnosti v oblasti:

1. Numerických simulácií prúdenia a prenosu tepla v systémoch ANSYS a Matlab pre riešenie problémov technickej praxe z energetických strojov, zariadení a systémov pre oblasť techniky prostredia a energetiky, ale aj iných oblasti strojárstva.
2. Výpočtových metód pre návrh, projektovanie a konštruovanie energetických strojov, zariadení a systémov pre vykurovanie, vetranie a klimatizáciu, chladiacu techniku, zdravotníctvo, plynárenstvo a tepelnú energetiku.
3. Projektovania a konštruovanie energetických strojov, zariadení a systémov pre vykurovanie, vetranie a klimatizáciu, chladiacu techniku, zdravotníctvo, plynárenstvo a tepelnú energetiku v počítačových CAD systémoch a systémoch pre 3D projektovanie tzv. Building Information Modeling (BIM projektovanie).
4. Projektovania a konštruovania energetických strojov, zariadení a systémov v oblasti energetickej techniky a techniky prostredia s využitím obnoviteľných zdrojov energie, najlepšie dostupných techník v oblasti energetiky vo vzťahu k životnému prostrediu tzv. Best Available Techniques (BAT) s dosiahnutím čo najvyššej efektívnosti.
5. Vypracovania projektovej a konštrukčnej dokumentácie energetických strojov, zariadení a systémov pre vykurovanie, vetranie a klimatizáciu, chladiacu techniku, zdravotníctvo, plynárenstvo a tepelnú energetiku.
6. Orientácie v technickej dokumentácii, normách a vyhláškach pre vykurovanie, vetranie a klimatizáciu, chladiacu techniku, zdravotníctvo, plynárenstvo a tepelnú energetiku.
7. Skúšania, monitorovania a riadenia systémov vykurovania, vetrania a klimatizácie, chladiacej techniky, zdravotníctva, plynárenstva a tepelnej energetiky.
8. Navrhovania, projektovania, prevádzkovania, skúšania, monitorovania a riadenia energetických a environmentálnych zariadení a systémov v technike prostredia.
9. Navrhovania prevádzkových a technologických postupov a podmienok pre energetické stroje, zariadenia a systémy pre vykurovanie, vetranie a klimatizáciu, chladiacu techniku, zdravotníctvo, plynárenstvo a tepelnú energetiku.
10. Posudzovania bezpečnosti návrhov, výstavby a prevádzkovania pre vykurovanie, vetranie a klimatizáciu, chladiacu techniku, zdravotníctvo, plynárenstvo a tepelnú energetiku.
11. Navrhovania a zabezpečenia bezpečnej a efektívnej prevádzky energetickej techniky, zariadení a systémov pre techniku prostredia pre vykurovanie, vetranie a klimatizáciu, chladiacu techniku, zdravotníctvo, plynárenstvo a tepelnú energetiku v zmysle príslušných legislatívnych predpisov a nariadení.
12. Navrhovania rôznych druhov energetických strojov, zariadení a systémov pre výrobu, transformáciu a distribúciu energie.



13. Plánovania a riadenia činnosti zamestnancov v strojárskej výrobe a v energetike.
14. Využívania inžinierskych prístupov pri riešení technických problémov v oblasti energetickej techniky a techniky prostredia.
15. Analýzy, navrhovania, projektovania, konštruovania a udržiavania rozsiahlych technických riešení v oblasti energetickej techniky a techniky prostredia.
16. Aktívneho získavania nových znalosti a informácií, analyzovania, integrovania a využívania ich na riešenie praktických úloh v oblasti energetickej techniky a techniky prostredia a dokáže riešiť praktické úlohy v tejto oblasti s kritickým posúdením ich vhodnosti, efektívnosti a primeranosti.
17. Samostatného návrhu možných riešení problémov v oblasti návrhu, projektovania a konštruovania energetických strojov, zariadení a systémov pre vykurovanie, vetranie a klimatizáciu, chladiacu techniku, zdravotníctvo, plynárenstvo a tepelnú energetiku.
18. Samostatnej analýze existujúcich riešení, návrhu nových riešení, ich analýze, technicko-ekonomickom zhodnotení návrhov, výbere optimálneho riešenia a vypracovaním technickej resp. projektovej dokumentácie s predpokladaným rozpočtom.

#### **Kompetentnosti:**

Absolvent študijného programu Technika prostredia má nasledovné kompetentnosti:

1. Má predpoklady pre rýchlu adaptabilitu absolventa v praxi a jeho úspešné uplatnenie v širokej oblasti priemyselných odborov s možným uplatnením aj vo vede a výskume.
2. Je schopný samostatne riešiť odborné úlohy, projekty a samostatne koordinovať čiastkové činnosti.
3. Preukazuje vysoký stupeň samostatnosti a kreatívnosti pri práci v meniacom sa prostredí, pri technologických inováciách.
4. Vie koncipovať, riešiť úlohy z technickej praxe a uplatňovať svoje zručnosti pri riešení úloh.
5. Dokáže formulovať postupy, vyhodnotiť, spracovať a definovať výsledky riešenia úloh a komunikovať o nich s odborníkmi v odbore aj s laickou verejnosťou.
6. Je schopný samostatne a kreatívne riešiť zložité projekty, s ohľadom na svoje odborné zameranie dokáže analyticky myslieť, prezentovať vlastné názory a riešenia nových a neštandardných situácií a pochopiť súčasný stav techniky.
7. Disponuje inovatívnym myslením a je pripravený odborne prezentovať výsledky svojej tvorby pred odbornou verejnosťou, a to aj v cudzom jazyku.
8. Je pripravený efektívne pracovať v tíme, spolupracovať a motivovať ľudí, niesť zodpovednosť za výsledky tímu.
9. Dokáže plánovať svoje vlastné vzdelávanie, organizovať si prácu a samostatne získavať nové poznatky.



10. Vie stanoviť časový plán riešenia projektu tak, aby minimalizoval nákladovú zložku a dodržal časový plán zamestnávateľa resp. zákazníka tým, že aplikuje moderné prístupy k plánovaniu pracovného času aj s ohľadom na iných členov pracovného kolektívu.
11. Vyznačuje sa schopnosťou identifikovať, kvantifikovať a zhodnotiť dopady riešení problémov na sociálnu oblasť a oblasť životného prostredia.
12. Vie vhodne a profesionálne prezentovať vlastné stanoviská a technické riešenia.
13. Je schopný dodržiavať etické princípy pri svojej práci.
14. Vie odborne prezentovať.
15. Je schopný motivovať ľudí.
16. Je schopný efektívne komunikovať s ľuďmi.
17. Je schopný presviedčať ľudí a argumentovať.
18. Je samostatný v rozhodovaní, plánovaní a v organizovaní práce.
19. Má schopnosť samostatne analyzovať a riešiť problémy.
20. Je schopný prispôbiť sa zmenám.
21. Má flexibilitu myslenia a rozhodovania.
22. Je dôsledný a zodpovedný pri riešení pracovných úloh.
23. Je presný a precízny pri práci s dátami, číslami a rôznymi informáciami.

Tieto vedomosti nadväzujú na predchádzajúce vedomosti získané v rámci štúdia bakalárskeho študijného programu Energetická a environmentálna technika na Žilinskej univerzite v Žiline, resp. príbuzných bakalárskych študijných programov.