# Elektroinženýr pro biomedicínské stroje a přístroje

Elektroinženýr pro biomedicínské stroje a přístroje řídí tým techniků a podílí se na vývoji, výrobě, diagnostice, instalacích a opravách všech typů strojů a přístrojů pro biomedicínu.

|  |  |
| --- | --- |
| **Odborný směr:** | Elektrotechnika |
| **Odborný podsměr:** | výroba a opravy elektronických zařízení |
| **Další odborné podsměry:** | nezařazeno do odborného podsměru |
| **Kvalifikační úroveň:** | Magisterský studijní program |
| **Alternativní názvy:** | Samostatný elektrotechnik pro biomedicínské přístroje, Engineer for biomedical devices |
| **Regulovaná jednotka práce:** | ne |

## Pracovní činnosti

* Studium odborné literatury a technické dokumentace k biomedicínským strojům a přístrojům.
* Dodržování elektrotechnických norem a jejich aplikace při práci s konkrétním biomedicínským strojem a přístrojem.
* Spolupráce při vývoji a výrobě biomedicínských strojů a přístrojů.
* Řízení týmu techniků při výrobě biomedicínských strojů a přístrojů.
* Tvorba technické a provozní dokumentace k biomedicínským strojů a přístrojům.
* Zabezpečení a kontrola funkce a provozuschopnosti biomedicínských strojů a přístrojů.
* Řízení postupů prací při instalaci a opravách biomedicínských strojů a přístrojů.
* Diagnostika poruch a závad biomedicínských strojů a přístrojů a jejich sestav včetně souvisejících informačních a komunikačních technologií.
* Vedení provozní dokumentace.
* Zaškolení obsluhy biomedicínských strojů a přístrojů.

## CZ-ISCO

* Ostatní inženýři elektrotechnici a energetici
* Inženýři elektrotechnici a energetici

### Hrubé měsíční mzdy podle krajů v roce 2023

#### Inženýři elektrotechnici a energetici (CZ-ISCO 2151)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Mzdová sféra** | **Platová sféra** |
| **Kraj** | **Od** | **Medián** | **Do** | **Od** | **Medián** | **Do** |
| Hlavní město Praha | 48 951 Kč | 70 150 Kč | 117 050 Kč |  |  |  |
| Středočeský kraj | 47 717 Kč | 74 788 Kč | 109 470 Kč |  |  |  |
| Jihočeský kraj | 51 545 Kč | 82 173 Kč | 139 495 Kč |  |  |  |
| Plzeňský kraj | 47 493 Kč | 66 270 Kč | 97 580 Kč |  |  |  |
| Karlovarský kraj | 47 738 Kč | 58 526 Kč | 100 857 Kč |  |  |  |
| Ústecký kraj | 52 979 Kč | 85 990 Kč | 124 433 Kč |  |  |  |
| Liberecký kraj | 42 898 Kč | 60 255 Kč | 87 516 Kč |  |  |  |
| Královéhradecký kraj | 46 553 Kč | 63 674 Kč | 96 316 Kč |  |  |  |
| Pardubický kraj | 36 570 Kč | 63 075 Kč | 89 383 Kč |  |  |  |
| Kraj Vysočina | 58 495 Kč | 89 057 Kč | 152 651 Kč |  |  |  |
| Jihomoravský kraj | 43 482 Kč | 63 742 Kč | 103 142 Kč |  |  |  |
| Olomoucký kraj | 41 489 Kč | 51 577 Kč | 78 440 Kč |  |  |  |
| Zlínský kraj | 45 322 Kč | 62 576 Kč | 102 067 Kč |  |  |  |
| Moravskoslezský kraj | 45 355 Kč | 60 235 Kč | 92 260 Kč |  |  |  |

### Hrubé měsíční mzdy v roce 2023 celkem

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Medián za ČR celkem** |
| **CZ-ISCO** |  | **Mzdová sféra** | **Platová sféra** |
| 2151 | Inženýři elektrotechnici a energetici | 47 721 Kč | 67 156 Kč |
| 21519 | Ostatní inženýři elektrotechnici a energetici | - | 74 972 Kč |

## ESCO

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kód podskupiny** | **Název podskupiny v ESCO** | **URL - podskupiny v ESCO** |
| 2151 | Inženýři elektrotechnici a energetici | http://data.europa.eu/esco/isco/C2151 |

## Pracovní podmínky

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Název** | **1** | **2** | **3** | **4** |
| Zátěž chemickými látkami | x | x |  |  |
| Zátěž invazivními alergeny | x | x |  |  |
| Zátěž biologickými činiteli způsobujícími onemocnění | x | x |  |  |
| Zátěž ionizujícím zářením | x | x |  |  |
| Zátěž neionizujícím zářením a elektromagnetickým polem včetně laserů | x | x |  |  |
| Zraková zátěž | x | x |  |  |
| Celková fyzická zátěž | x | x |  |  |
| Lokální zátěž - zátěž malých svalových skupin |  | x |  |  |
| Lokální zátěž jemné motoriky |  | x |  |  |
| Duševní zátěž |  | x |  |  |
| Zvýšené riziko obecného ohrožení |  | x |  |  |
| Zátěž teplem | x |  |  |  |
| Zátěž chladem | x |  |  |  |
| Zátěž hlukem | x |  |  |  |
| Zátěž vibracemi | x |  |  |  |
| Zátěž prachem | x |  |  |  |
| Zátěž trupu a páteře s převahou statické práce (manipulace s břemeny) | x |  |  |  |
| Zátěž prací v omezeném nebo uzavřeném prostoru | x |  |  |  |
| Zátěž prací v nevhodných pracovních polohách | x |  |  |  |
| Práce ve výškách | x |  |  |  |
| Zvýšené riziko úrazu pracovníka | x |  |  |  |
| Pracovní doba, směnnost | x |  |  |  |

*Legenda:*

* *1. Stupeň zátěže (minimální zdravotní riziko) - Faktor se při výkonu práce nevyskytuje nebo je zátěž faktorem minimální, vliv faktoru je ze zdravotního hlediska nevýznamný.*
* *2. Stupeň zátěže (únosná míra zdravotního rizika) - Ze zdravotního hlediska je míra zátěže faktorem únosná, nepřekračuje limity stanovené předpisy, vliv faktoru je akceptovatelný pro zdravého člověka.*
* *3. Stupeň zátěže (významná míra zdravotního rizika) - Úroveň zátěže překračuje stanovené limitní hodnoty expozice (zátěže), na pracovištích je nutná realizace náhradních technických a organizačních opatření, nelze vyloučit negativní vliv na zdraví pracovníků.*
* *4. Stupeň zátěže (vysoká míra zdravotního rizika) - Úroveň zátěže vysoce překračuje stanovené limitní hodnoty expozice, na pracovištích musí být dodržován soubor preventivních opatření, častěji dochází k poškození zdraví.*

## Kvalifikace k výkonu povolání

### Školní vzdělání

#### Nejvhodnější školní přípravu poskytují obory:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Typ** | **Název** | **Kód** |
| KKOV | Magisterský studijní program v oboru slaboproudá elektrotechnika | 2601T |
| KKOV | Magisterský studijní program v oboru specializace ve zdravotnictví | 5345T |

#### Vhodnou školní přípravu poskytují také obory:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Typ** | **Název** | **Kód** |
| KKOV | Magisterský studijní program v oboru elektrotechnická specializace | 2609T |
| KKOV | Magisterský studijní program v oboru elektrotechnika a informatika | 2612T |

### Legislativní požadavky

* povinné - Odborná způsobilost podle zákona č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a nařízení vlády č. 194/2022 Sb., o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice
* povinné - Odborná způsobilost podle zákona č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a nařízení vlády č. 194/2022 Sb., o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice

## Kompetenční požadavky

### Odborné dovednosti

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kód** | **Název** | **Úroveň 1-8** | **Vhodnost** |
| e81.D.4001 | Měření elektrických veličin, vyhodnocení naměřených hodnot | 7 | Nutné |
| k15.D.3011 | Provádění kontrol stavu a funkčnosti zdravotnické techniky | 7 | Nutné |
| k15.D.7012 | Podílení se na vývoji zdravotnických přístrojů nebo jejich doplňků | 7 | Nutné |
| k15.D.7013 | Vytváření potřebných modulů klinických informačních systémů včetně vytváření modifikací softwaru pro diagnostické zobrazovací zdravotnické přístroje, popř. tvorba vlastního software | 7 | Nutné |
| k15.D.8011 | Vedení příslušné dokumentace v oblasti biomedicíny | 7 | Nutné |
| k15.C.6011 | Provádění instruktáží zdravotnických pracovníků v oblasti obsluhy zdravotnických přístrojů a bezpečnosti práce | 7 | Nutné |
| k15.A.4012 | Provádění kalibrace a oprav zdravotnické techniky | 7 | Nutné |
| e81.D.1040 | Orientace v problematice narušení technických prostředků vlivem EMC | 7 | Nutné |
| e81.D.1018 | Čtení technické dokumentace, výkresů a schémat a používání této dokumentace při práci na elektrotechnických a elektronických zařízeních | 7 | Nutné |
| k15.A.4041 | Zajišťování provozuschopnosti zdravotnické techniky, kontrola a zabezpečení činnosti související s jejím provozem | 7 | Nutné |
| k15.D.6010 | Diagnostika závad zdravotnické techniky | 7 | Nutné |
| k15.C.1000 | Řízení techniků pro biomedicínské stroje a přístroje | 7 | Nutné |

*Popisy úrovní naleznete zde: https://nsp.cz/downloads/Priloha\_c2\_manualu.pdf*

### Odborné znalosti

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kód** | **Název** | **Úroveň 1-8** | **Vhodnost** |
| e81.\_.0010 | jištění elektrických obvodů | 7 | Nutné |
| k15.\_.0001 | zdravotnická diagnostická a měřicí technika | 7 | Nutné |
| k15.\_.0002 | radiodiagnostika | 7 | Nutné |
| k15.\_.0003 | anesteziologická technika | 7 | Nutné |
| k15.\_.0004 | transfuzní technika | 7 | Nutné |
| e81.\_.0002 | elektrotechnické materiály, vodiče, kabely | 7 | Výhodné |
| e81.\_.0003 | technické kreslení v elektrotechnice | 7 | Výhodné |
| e81.\_.0004 | měření elektrických veličin | 7 | Výhodné |
| e81.\_.0015 | elektrické stroje a přístroje | 7 | Nutné |
| e81.\_.0021 | elektronika obecně | 7 | Nutné |
| e81.\_.0023 | elektronické a číslicové obvody | 7 | Nutné |
| e81.\_.0034 | elektronické měřicí přístroje a systémy | 5 | Nutné |
| e81.\_.0090 | normy elektrických obvodů a instalací | 7 | Výhodné |
| j21.\_.0021 | vlastnosti informačních systémů | 7 | Výhodné |
| e81.\_.0007 | základy elektromagnetické kompatibility (EMC), pojmy a vztahy | 7 | Nutné |
| e81.\_.0045 | předpisy a technické normy v elektrotechnice | 7 | Nutné |

*Popisy úrovní naleznete zde: https://nsp.cz/downloads/Priloha\_c2\_manualu.pdf*

### Obecné dovednosti

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kód** | **Název** | **Úroveň 0-3** |
| b01 | Počítačová způsobilost | 3 |
| b03 | Numerická způsobilost | 3 |
| b04 | Ekonomické povědomí | 2 |
| b06 | Jazyková způsobilost v češtině | 3 |
| b07 | Jazyková způsobilost v angličtině | 2 |

*Popisy úrovní naleznete zde: https://nsp.cz/downloads/Priloha\_c10\_manualu.pdf*

*Popisy úrovní naleznete zde: https://nsp.cz/downloads/Priloha\_c15\_manualu.pdf*

### Měkké kompetence

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kód** | **Název** | **Úroveň 0-5** |
| 1.3 | Kompetence ke kreativitě | 5 |
| 1.2 | Kompetence k flexibilitě | 2 |
| 4.5 | Kompetence k samostatnosti | 3 |
| 4.4 | Kompetence k řešení problémů | 4 |
| 1.1 | Kompetence k celoživotnímu vzdělávání | 3 |
| 4.1 | Kompetence k aktivnímu přístupu | 4 |
| 3.3 | Kompetence k objevování a orientaci v informacích | 3 |

*Popisy úrovní naleznete zde: https://nsp.cz/downloads/Priloha\_c9\_manualu.pdf*

## Zdravotní podmínky

### Onemocnění omezující výkon povolání / specializace povolání.

* Závažná endokrinní onemocnění
* Závažná onemocnění dýchacích cest a plic
* Imunodeficitní stavy
* Chronická onemocnění jater
* Závažná orgánová onemocnění podle druhu neionizujícího záření
* Poruchy vidění
* Duševní poruchy
* Poruchy chování
* Závažná psychosomatická onemocnění
* Drogová závislost v anamnéze
* Epilepsie a jiná záchvatová onemocnění
* Závažná nervová onemocnění

### Onemocnění vylučující výkon povolání / specializace povolání.e

* Prognosticky závažné imunodeficitní stavy
* Osoby s kardiostimulátorem
* Prognosticky závažné poruchy vidění
* Záchvatovité a kolapsové stavy
* Závažné duševní poruchy, těžké poruchy chování

*Přesné posouzení zdravotního stavu s následným doporučením nebo nedoporučením výkonu této pozice je možné pouze po konzultaci s lékařem.*