

VZDĚLÁVACÍ PROGRAM
AKREDITOVANÉHO KVALIFIKAČNÍHO KURZU
BIOMEDICÍNSKÁ TECHNIKA

1. Název kurzu: Biomedicínská technika

2. Cílová skupina

Kurz je určen pro absolventy jiného než akreditovaného zdravotnického bakalářského studijního oboru pro přípravu biomedicínských techniků, kteří chtějí získat odbornou způsobilost k výkonu povolání biomedicínského technika. Jedná se o absolventy vyšších odborných škol elektrotechnických, dále akreditovaného bakalářského studia v oborech elektrotechnického zaměření (zákon č. 96/2004 Sb, § 20, odst. 1, písm. b).

3. Cíl kurzu

Cílem vzdělávacího programu je umožnit absolventům nezdravotnických elektrotechnických bakalářských programů nebo nezdravotnických elektrotechnických programů vyšších odborných škol získání či doplnění základních teoretických znalostí a praktických dovedností, které odpovídají znalostem a dovednostem absolventů akreditovaného zdravotnického bakalářského studijního oboru pro přípravu biomedicínských techniků a které jim umožní výkon tohoto zdravotnického povolání.

4. Vstupní požadavky

Vstupním požadavkem je absolvování bakalářského elektrotechnického programu doložené úředně ověřenou kopií diplomu spolu s jeho dodatkem (pokud byl vydán) a vysvědčením o státní závěrečné zkoušce nebo absolvování elektrotechnického programu na vyšší odborné škole doložené úředně ověřenou kopií diplomu a vysvědčením o absolutoriu. Elektrotechnické vzdělání musí odpovídat požadavkům části 3 (Technické předměty zajišťující vzdělání elektrotechnického zaměření) uvedené v *Metodický pokyn k vyhl. č. 39 ke studijnímu oboru pro získání odborné způsobilosti biomedicínského inženýra*, Věstník MZ ČR, ročník 2010, částka 10.

5. Celková délka kurzu

Celková délka akreditovaného kvalifikačního kurzu 30 dní (247hod.).

6. Učební plán a osnovy

Technické předměty	9 dní/82 hodin
Bezpečnost elektrických zařízení, normy, standardy	3 dny/24 hodin
Medicínské předměty	5dní/ 80 hodin
Neodkladná první pomoc	2 dny/13 hodin
Zdravotnická legislativa, etika	1 den/8 hodin
Praktická výuka ve zdravotnickém zařízení	10 dní/80 hodin
CELKEM	30 dní/247 hod.

Modul - Technické předměty – 9 dní

Výukové bloky pokrývající následující témata: biologické a lékařské signály, Internet a zdravotnická informatika, konvenční zobrazovací systémy v biologii a lékařství, lékařské přístroje diagnostické, terapeutické a laboratorní, management a administrativa zdravotnictví, management zdravotnické techniky, marketing zdravotnické techniky, modelování a simulace fyziologických dějů, praktika z biomedicínské a klinické techniky, rehabilitační inženýrství, protetické pomůcky a umělé orgány, sensory v lékařství, tomografické zobrazovací systémy v biologii a lékařství a zdravotnická legislativa a právo. Relevantní předpisy EU. Aktuální informace o nově instalovaných zařízeních a práci s nimi.

Modul - Bezpečnost elektrických zařízení, normy a standardy – 3 dny

Základní a aktuální informace o bezpečnosti práce, o bezpečnosti elektrických zařízení a přístrojů, o třídách bezpečnosti přístrojů a soustav přístrojů, dále přehled aktuálně platných norem a standardů. Případové studie a případy selhání zdravotnické techniky.

Modul - Medicínské předměty – 5 dní

Fyziologie - Princip stavby kosterní soustavy a kloubů. Svalový systém a jeho inervace. Přehled stavby a funkce oběhového a mízního systému. Princip stavby orgánů pneumogastrického a urogenitálního systému. Nervový systém a smyslové orgány - principy struktury a funkce. Principy fyziologických regulací. Vnitřní prostředí a obranné funkce organismu. Kardiorespirační systém jako prostředek dynamiky homeostázy. Fyziologie přeměny látek a energií. Vylučovací systémy organismu. Humorální regulace. Receptorové informační vstupy. Autonomní a somatické výkonné funkce nervstva. Biorytmy a fyziologie chování.

Patologická fyziologie a patologie - Etiologie a patogeneze nemocí. Vztah funkce a struktury. Regresivní a progresivní změny, hypertrofie, nádorové bujení. Genetická podmíněnost nemocí. Záněť. Systémová reakce. Multiorgánové postižení. Monitorování životních funkcí. Nekropsie, biopsie, pitva. Patofyziologie krve a krevního oběhu. Patofyziologie zátěže, vliv pohybu, imobilizace, sport. Patofyziologie nervového systému a pohybového aparátu. Poruchy vnitřního prostředí, ledvin a hormonálních regulací. Vývoj a stárnutí organismu. Ateroskleróza. Patofyziologie a patologie plicních onemocnění, onemocnění trávicího traktu. Patologická anatomie v onkologii. Patologie infekčních onemocnění, nozokomiální nákazy. Uvedená témata budou doplněna též anatomickým pohledem.

Modul - Neodkladná první pomoc – 2 dny

Základní neodkladná resuscitace: Poruchy základních životních funkcí, diagnóza, postupy během základní neodkladné resuscitace včetně automatické externí defibrilace. Náhlé stavy bezprostředního ohrožení života. Poruchy vědomí, akutní dušnost/dušení, oběhové poruchy kardiální (IM, poruchy rytmu, embolie plicnice), periferní (kolaps, šok). Intoxikace. Zvláštnosti náhlých příhod u dětí. Extramurální porod, péče o matku a novorozence. *Traumatologie*: krvácení zevní a vnitřní, způsoby zastavení, kraniocerebrální poranění, dutinová poranění, zlomeniny, luxace, způsoby fixace, termická poranění.

ZHN, radiační, chemický, biologický terorismus. Hromadný výskyt raněných, třídění, zásady odsunu. Likvidace následků hromadného neštěstí, živelné katastrofy. Krizový management, integrovaný záchranný systém. Praktická výuka na modelech. Ověření znalostí testem.

Modul - Zdravotnická legislativa a etika – 1 den

Systém zdravotnictví a zdravotní péče, základní zákony, financování zdravotnictví. Postavení a kompetence MZ a krajů. Základní práva občanů v péči o zdraví, základní povinnosti zdravotnických pracovníků. Podpora a ochrana veřejného zdraví, orgány a zařízení veřejného

zdraví, prevence nozokomiálních nákaz. Zdravotnická dokumentace. Lékařské a nemocniční informační systémy. Ochrana dat. Technické a legislativní aspekty spojené s vývojem, výrobou a distribucí zdravotnické techniky a softwaru. Technická a klinická homologace. Systémy řízení jakosti produkce zdravotnických přístrojů. Testování softwaru pro kritické aplikace. Vybrané části zákona o zdravotnických prostředcích, atomového zákona, autorského a patentového zákona, obchodního zákoníku.

Etika, základní kategorie etiky. Hermeneutika: principy a aplikace v medicíně. Zdroje a obsah lidského jednání, pravidla správného jednání, etika mezilidských vztahů. Hippokratova přísaha, lékařské kodexy a české zákony. Otázky moderní genetiky a embryologie. Transplantace a experimenty na člověku. Etika chronicky nemocných a handicap. Problematika pravdy u lůžka pacienta. Kritické momenty na konci života, koma a definice smrti. Etika výzkumné práce.

Modul - Praktická výuka ve zdravotnickém zařízení –10 dní

Pobyt na klinickém pracovišti s cílem seznámení se s technickým vybavením a chodem pracoviště radiodiagnostiky, kardiologie, anesteziologie a resuscitace, neurologie, nefrologie a jednotky intenzivní péče.

7. Organizace výuky

Teoretická a praktická výuka technických předmětů bude probíhat ve formě kurzů a praktických cvičení v laboratořích na pracovištích akreditovaných pro přípravu biomedicínských techniků pod vedením odborných pracovníků s příslušnou způsobilostí. Teoretická výuka medicínských předmětů bude organizována formou kurzů a praktická výuka pod vedením odborných pracovníků na akreditovaných pracovištích vzdělávacích a zdravotnických zařízení. Těžištěm přípravy bude samostatné studium doporučené studijní literatury.

Rovněž téma Neodkladná první pomoc proběhne formou kurzu s teoretickou a praktickou částí, pořádaného Katedrou urgentní medicíny IPVZ. Témata zdravotnické legislativy a etiky jsou pokryta kurzem, jehož garantem je Škola veřejného zdravotnictví IPVZ.

Z hlediska celého akreditovaného kvalifikačního kurzu Biomedicínské inženýrství jsou tyto jednotlivé kurzy jeho moduly.

8. Způsob ukončení kurzu

Akreditovaný kvalifikační kurz bude ukončen po absolvování všech stanovených modulů závěrečnou zkouškou podle vyhlášky č. /189/2009 Sb. před zkušební komisí jmenovanou ministrem zdravotnictví. Teoretická část zkoušky bude spočívat v zodpovězení 3 odborných otázek, které se losují. Praktické dovednosti budou ověřeny formou řešení simulovaných případů. Po úspěšném vykonání zkoušky vydá ministerstvo osvědčení o získané odborné způsobilosti k výkonu zdravotnického povolání biomedicínského technika.

9. Činnosti, pro které získal absolvent kurzu odbornou způsobilost

Absolvent akreditovaného kvalifikačního kurzu Biomedicínská technika je způsobilý pro výkon činností v souladu s § 3 a § 19 vyhl.č. 55/2011 Sb.

10. Seznam doporučené studijní literatury

Medicínské předměty a Neodkladná první pomoc:

- ADAMUS, T.: *Základy mikrobiologie a imunologie*, VŠB – TUO, Ostrava 2007
- DYLEVSKÝ, I., MRÁZKOVÁ, O.: *Funkční anatomie*. Praha, Grada, 2000
- ERTLOVÁ, F., MUCHA, J. a kol.: *Přednemocniční neodkladná péče*. IDVZ, Brno, 2000
- HASÍK, J.: *První pomoc pro příslušníky tísňových složek*, vydal Úřad Českého červeného kříže, Thunovská 18, Praha 1, 2004
- MAČÁK, J., MAČÁKOVÁ, J.: *Patologie*. Grada, 2004
- POKORNÝ, J.: *Lékařská první pomoc*. Vybrané kapitoly, zejména Integrovaný záchranný systém - hromadný výskyt raněných, s. 281 - 303), Galén, 2003
- Kol.: *Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2015*. [online]. 1. vyd. Praha: Česká resuscitační rada, 2015. [cit. 29.10.2015]. Dostupné z: <http://www.resuscitace.cz/>
- TROJAN, S.: *Lékařská fyziologie*. Praha, Grada, 2002
- DESPOPOULOS, A., SILBERNAGL, S.: *Atlas fyziologie člověka 6*. Vydání. GRADA Publishing a. s., Praha, 2004. ISBN: 80-247-0630-X
- SILBERNAGL, S.: *Atlas patofyziologie člověka*. GRADA Publishing a. s., Praha, 2001.
- Chytra, I., Cvachovec, K., Matějovič, M., Ševčík, P., Černý, V. *Intenzivní medicína*. Praha: Galén, 2014. 1196 s. ISBN: 978-80-7492-066-0
- Vokurka, M. a kol.: *Patofyziologie pro nelékařské směry*. Praha: Karolinum, 2012. 350 s. ISBN: 978-80-246-2032-9.

Zdravotnické právo a etika:

- HAŠKOVCOVÁ, H.: *Lékařská etika*. Praha: Galén, 2002
- HOLČÍK, J., ŽÁČEK, A., KOUPILOVÁ, I.: *Sociální lékařství*. MU Brno, 2002
- KOLEKTIV AUTORŮ: *Studijní materiály k problematice veřejného zdravotnictví s důrazem na zdravotnickou legislativu*. ŠVZ IPVZ, Praha, 2004

Technické předměty:

- ROZMAN, J.: *Elektronické přístroje v lékařství*. Academia, Praha, 2006. ISBN 80-200-1308-3
- PENHAKER, M., TIEFENBACH, P., IMRAMOVSKÝ, M., KOBZA, F.: *Lékařské diagnostické přístroje - učební texty*. VŠB - Technická univerzita Ostrava, Ostrava 2004
ISBN: 80-248-0751-3
- HOLČÍK, J.: *Modelování a simulace biologických systémů*. Vydavatelství ČVUT, Praha, 2006.
- BÍLEK, J.: *Přístrojová technika a monitorování pacientů v urgentní medicíně*, VŠB – TUO, Ostrava 2007
- ČERNÝ, M., PENHAKER, M.: *Biotelemetrie*, VŠB – TUO, Ostrava 2007
- ČERNOHORSKÝ, J., KREJCAR, O.: *Systémy řízení a monitorování*, VŠB – TUO, Ostrava 2007
- DOROTÍK, J.: *Radioterapeutické přístroje*, VŠB – TUO, Ostrava 2007
- DRASTICH: *Netelevizní zobrazovací systémy*. Skripta, FEI VUT, Brno
- HÁJOVSKÝ, R.: *Měření a zpracování dat pro obor biomedicínská technika*, VŠB – TUO, Ostrava 2007

- HLAVÁČ, V., SEDLÁČEK, M.: *Zpracování signálů a obrazů*, skriptum FEL ČVUT, Vydavatelství ČVUT, 2000.
- HRAZDÍRA, I., MORNSTEIN, V.: *Lékařská biofyzika a přístrojová technika*. Neptun, Brno, 2001, 2004
- CHMELAŘ: *Lékařská přístrojová technika I*. Skripta FEI VUT, Brno
- CHMELAŘ: *Laboratorní technika*. Skripta, FEI VUT, Brno
- JAN, J.: *Číslicová filtrace, analýza a restaurace signálů, druhé rozšířené vydání*. 427 str., VUTIUM Brno 2002, dotisk 2005.
- JAN, J.: *Medical Image Processing, Reconstruction and Restoration*. Concepts and Methods. 760 pp., CRC Taylor & Francis NY, 2005
- KÁLLAY, F., PENIAK, P.: *Počítačové sítě a jejich aplikace*. Grada, 2003
- MAŘÍK, V. et al.: *Umělá inteligence (2)*. Academia, Praha, 1997
- MAŘÍK, V. et al.: *Umělá inteligence (3)*. Academia, Praha, 2001
- Krajča V., Mohylová J. *Číslicové zpracování neurofyzilogických signálů*, ČVUT Praha, 2011
- MRÁZKOVÁ, E.: *Základy audiologie a metod objektivního vyšetření sluchu*, VŠB – TUO, Ostrava 2006
- NEVŘIVA, P.: *Základy teorie signálů a soustav pro obor biomedicínská technika*, VŠB – TUO, Ostrava 2007
- PEŠEK, J., PAVLÍKOVÁ, J.: *Naše zdravotnictví a lékárenství v EU*. Praha, Grada, 2005
- PENHAKER, M.: *Lékařské terapeutické přístroje*, FEI VŠB – TUO, Ostrava 2007
- PENHAKER, M., IMRAMOVSKÝ, M., TIENFENBACH, P., KOBZA, F.: *Lékařské diagnostické přístroje - učební texty*, FEI VŠB – TUO, Ostrava 2004
- PENHAKER, M., TIEFENBACH, P., KOBZA, F.: *Lékařská kybernetika*, VŠB – TUO, Ostrava 2007
- POKORNÝ, J., HALAŠKA, I.: *Databázové systémy*. Praha, ČVUT, 1999
- ROGALEWICZ, V.: *Pravděpodobnost a statistika pro inženýry*. ČVUT Praha, 1997
- ROZMAN, J.: *Elektronické přístroje v lékařství*. Academia, Praha 2006
- STARÝ, I.: *Teorie spolehlivosti*. Praha, ČVUT, 2002
- SOVKA, P., POLLÁK, P.: *Vybrané metody číslicového zpracování signálů*. Ediční středisko ČVUT Praha, 2001
- SULKOVÁ, S.: *Hemodialýza*. Praha 2000
- SVATOŠ, J.: *Biologické signály*. Praha, ČVUT, 1998
- SVATOŠ, J.: *Zobrazovací systémy v lékařství*. 2. vydání. Praha, ČVUT, 1998
- SVATOŠ, J.: *Biologické signály I – geneze, zpracování a analýza*. Skripta FEL ČVUT, Praha
- SOVKA, P., POLLÁK, P.: *Vybrané metody číslicového zpracování signálů*. Ediční středisko ČVUT Praha, 2001
- ZVÁROVÁ, J.: *Biomedicínská statistika I (Základy statistiky pro biomedicínské obory)*. EuroMISE 2002.
- VEJROSTA, V. *Konstrukce zdravotnických elektrických přístrojů – aplikace požadavků mezinárodních a evropských norem*. Praha: Česká společnost pro zdravotnickou techniku, 2001.

České technické normy: ČSN 33 2000-4-41 ed. 2, ČSN IEC 930, ČSN IEC 1288, ČSN IEC 1289, ČSN 33 2000-7-710, , ČSN EN 60 601-1 vč. ed. 2, ČSN EN 62353 vč. ed. 2

Česká legislativa: zák. 268/2014 Sb., zák. 22/1997 Sb., zák. 18/1997 Sb., zák. 505/1990 Sb., nař. vl. 54/2015 Sb., nař. vl. 55/2015 Sb., nař. vl. 56/2015 Sb., vyhl. 345/2002, vyhl. 307/2002.