

Věstník MZd ČR, částka 10/2010

Metodický pokyn k vyhlášce č. 39/2005 Sb. ke studijnímu oboru
pro získání odborné způsobilosti biomedicínského inženýra

Minimální požadavky na studijní programy vysokých škol

1. Biosignály a biosenzory - 180 hodin

Teorie diskrétních signálů, číslicové zpracování signálů a obrazů, analýza a interpretace biosignálů a biomedicínských obrazů, biomedicínské senzory.

2. Zdravotnické přístroje - 270 hodin

Moderní elektronické obvody, technické principy zdravotnické přístrojové techniky (diagnostické, terapeutické, laboratorní, zobrazovací), komplexy zdravotnických přístrojů.

3. Technické předměty zajišťující vzdělání elektrotechnického zaměření

Fyzika - 50 hodin, z toho elektrotechnická témata alespoň 20 hodin

Náboj a jeho pohyb, elektrické pole, magnetické pole, napětí, proud, elektromagnetická indukce, kapacita, indukčnost, elektrické a magnetické vlastnosti látek - vodiče, polovodiče, izolanty.

Teoretická elektrotechnika - 50 hodin

Elektrické obvody, stejnosměrný a střídavý proud, Kirchhoffovy zákony, Ohmův zákon, charakteristické hodnoty periodických napětí a proudů (střední, efektivní a maximální hodnoty), práce a výkon ss a st proudu. Základní přechodné děje v elektrických obvodech. Harmonický ustálený stav, fázor, impedance. Elektromagnetické pole stacionární, nestacionární, elektromagnetické vlny a jejich šíření.

Silnoproudá elektrotechnika, přístrojová technika - 50 hodin

Elektrické stroje a přístroje, generátory, transformátory, motory ochranné přístroje, pojistky, jističe a chrániče. Napájecí zdroje, usměrňovače, elektrické zdroje. Rozvodné soustavy, trojfázové systémy, připojování spotřebičů. Konstrukce elektrických a elektronických přístrojů, bezpečnostní problematika. Elektromagnetická kompatibilita.

Elektronika a elektronické systémy - 50 hodin

Tranzistory bipolární, unipolární, princip činnosti. Vícevrstvé spínací součástky: diak, tyristor, triak a jejich aplikace. Optoelektronické součástky: zdroje záření, detektory, aplikace. Zesilovače, elektronické funkční bloky, integrované obvody. Elektronické spínače. Logické členy.

Elektrická měření - 50 hodin

Měření elektrického proudu a napětí - základní měřicí přístroje a metody pro stejnosměrná a střídavá měření. Senzory a převodníky. Měření frekvence, času a fázového rozdílu. Měření výkonu a práce elektrického proudu. Měření odporu a kapacity a indukčnosti,

měření impedancí. Elektrická měření neelektrických veličin.

4. Bezpečnost zdravotnických prostředků a technických zařízení, právní a technické předpisy, technické normy - 26 hodin

Právní předpisy pro pořizování, provoz a údržbu zdravotnických přístrojů a zařízení. Problematika elektrické bezpečnosti zdravotnických přístrojů a elektrických rozvodů v místnostech pro lékařské účely.

PROBLEMATIKA BEZPEČNÉHO UŽITÍ ZDROJŮ IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ V DIAGNOSTICE A TERAPII.

PLYNY POUŽÍVANÉ VE ZDRAVOTNICTVÍ, JEJICH FYZIKÁLNĚ CHEMICKÉ VLASTNOSTI, PŮSOBENÍ NA ČLOVĚKA. POJEM „MEDICINÁLNÍ PLYNY“. DISTRIBUCE A SKLADOVÁNÍ MEDICINÁLNÍCH PLYNŮ, PRAVIDLA PRO PROVOZ TLAKOVÝCH NÁDOB.

5. Informatika - 200 hodin

Statistika v medicíně, počítačová podpora diagnostiky, telemedicína, informační systémy ve zdravotnictví, teorie simulace a modelování systémů, bionika, simulace a modelování v medicíně.

6. Základní zdravotnické předměty podle ustanovení §3 vyhlášky č. 39/2005 - 100 hodin (+ 50 hodin v rámci technických předmětů)

Etika, administrativní činnosti, organizace a řízení zdrav. péče, podpora a ochrana veřejného zdraví, první pomoc a zajišťování zdrav. péče v mimořádných a krizových situacích, právo a zdravotnictví.

7. Medicínské předměty - 100 hodin (+ 50 hodin v rámci technických předmětů)

Základy anatomie, fyziologie, patologie, definování systémů na biologických objektech, biofyzika, fyzikální metody v terapii, medicínská terminologie, komunikace ve zdravotnictví.

8. Volitelný předmět v rámci volitelných všeobecně vzdělávacích předmětů

Psychologie ve zdravotnictví.

9. Praktické vyučování:

a) Praktické vyučování ve zdravotnických zařízeních podle vyhlášky [č. 39/2005 Sb.](#) - **80 hodin**

b) Praktické vyučování ve školních laboratořích:

Ve výuce studijních oborů/programů Biomedicínské inženýrství a Biomedicínská technika ve smyslu zákona [č. 96/2004 Sb.](#), o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání a k výkonu činností souvisejících s poskytováním zdravotní péče a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, lze používat zdravotnické přístroje při splnění následujících podmínek:

1. Pracoviště, na němž probíhá výuka, musí zajistit technickou a funkční bezpečnost demonstrováných přístrojů a zařízení, a to způsoby a v termínech daných příslušnými technickými, případně právními předpisy a doporučeními výrobce uvedenými v

návodech k obsluze.

2. Bez dohledu lékaře lze demonstrovat pouze:

- a) neinvazivní diagnostické zdravotnické přístroje, které nevnášejí do těla studenta energii v množství větším, nežli je množství, o němž je známo (v souvislosti s daným přístrojem), že nemá nežádoucí účinky na organismus vyšetřované osoby,
- b) neinvazivní diagnostické zdravotnické přístroje, které nepracují s ionizujícím zářením,
- c) neinvazivní diagnostické zdravotnické přístroje, které nezatěžují studenta fyzicky nebo psychicky (testy funkční diagnostiky),
- d) laboratorní přístroje, které nepracují s ionizujícím zářením.

3. Při výběru studentů se musí brát ohled na možné nežádoucí účinky demonstrovaného přístroje na ženy ve fertilním věku (mlčky předpokládat těhotenství).

4. Před každým použitím přístroje k demonstraci na studentovi je nutno získat jeho písemný informovaný souhlas.

5. Při demonstraci přístrojů na studentech bez přítomnosti lékaře nelze z výstupů činit diagnostické závěry a diskutovat o nich.

6. Aplikace každého demonstrovaného přístroje na studentovi (např. přikládání elektrod, sond na povrch těla, používání náustků) musí probíhat s ohledem na předcházení vzniku nebo přenosu infekčních onemocnění - přednost dávat pomůckám, přístrojovým příslušenstvím a materiálům určeným k jednorázovému použití. To se týká i podložek, jichž se dotýkají studenti jakýmkoli částmi pokožky trupu, nohou apod. (riziko přenosných onemocnění).

ODBĚR VZORKŮ TĚLESNÝCH TEKUTIN (NAPŘ. PŘI DEMONSTRACI LABORATORNÍCH ZDRAVOTNICKÝCH PŘÍSTROJŮ) LZE PŘIPUSTIT POUZE TEHDY, NENÍ-LI SPOJENO S ŽÁDNOU INVAZIVNÍ ODBĚROVOU TECHNIKOU.

7. Při odběru vzorků a při následné manipulaci s nimi je třeba dodržet pravidla jako pro zacházení s potenciálně infekčním materiálem, studenty poučit a vybavit je příslušnými osobními ochrannými pracovními pomůckami.

8. Ostatní demonstrace v tomto stanovisku nevyjmenované lze provádět pouze za dohledu lékaře (případně jiného zdravotnického pracovníka, pokud tak lékař stanoví), podle jeho pokynů nebo jeho návodu.

Metodický pokyn k vyhlášce č. 39/2005 Sb. ke studijnímu oboru
pro získání odborné způsobilosti biomedicínského technika

Minimální požadavky na studijní programy vysokých škol

1. Biosignály a biosenzory - 130 hodin

Úvod to teorie signálů, analýza a interpretace biosignálů, zpracování a analýza obrazů, biomedicíncké senzory.

2. Zdravotnické přístroje - 270 hodin

Základy elektronických obvodů, technické principy zdravotnické přístrojové techniky (diagnostické, terapeutické, laboratorní, zobrazovací), komplexy zdravotnických přístrojů.

3. Technické předměty zajišťující vzdělání elektrotechnického zaměření

Fyzika - 50 hodin, z toho elektrotechnická témata alespoň 20 hodin

Náboj a jeho pohyb, elektrické pole, magnetické pole, napětí, proud, elektromagnetická indukce, kapacita, indukčnost, elektrické a magnetické vlastnosti látek-vodiče, polovodiče, izolanty.

Teoretická elektrotechnika - 50 hodin

Elektrické obvody, stejnosměrný a střídavý proud, Kirchhoffovy zákony, Ohmův zákon, charakteristické hodnoty periodických napětí a proudů (střední, efektivní a maximální hodnoty), práce a výkon ss a st proudu. Základní přechodné děje v elektrických obvodech. Harmonický ustálený stav, fázor, impedance. Elektromagnetické pole stacionární, nestacionární, elektromagnetické vlny a jejich šíření.

Silnoproudá elektrotechnika, přístrojová technika - 50 hodin

Elektrické stroje a přístroje, generátory, transformátory, motory ochranné přístroje, pojistky, jističe a chrániče. Napájecí zdroje, usměrňovače, elektrické zdroje. Rozvodné soustavy, trojfázové systémy, připojování spotřebičů. Konstrukce elektrických a elektronických přístrojů, bezpečnostní problematika. Elektromagnetická kompatibilita.

Elektronika a elektronické systémy - 50 hodin

Tranzistory bipolární, unipolární, princip činnosti. Vícevrstvé spínací součástky: diak, tyristor, triak a jejich aplikace. Optoelektronické součástky: zdroje záření, detektory, aplikace. Zesilovače, elektronické funkční bloky, integrované obvody. Elektronické spínače. Logické členy.

Elektrická měření - 50 hodin

Měření elektrického proudu a napětí - základní měřicí přístroje a metody pro stejnosměrná a střídavá měření. Senzory a převodníky. Měření frekvence, času a fázového rozdílu. Měření výkonu a práce elektrického proudu. Měření odporu a kapacity a indukčnosti, měření impedancí. Elektrická měření neelektrických veličin.

4. Bezpečnost zdravotnických prostředků a technických zařízení, právní a technické předpisy, technické normy - 26 hodin

Právní předpisy pro pořizování, provoz a údržbu zdravotnických přístrojů a zařízení. Problematika elektrické bezpečnosti zdravotnických přístrojů a elektrických rozvodů v místnostech pro lékařské účely.

PROBLEMATIKA BEZPEČNÉHO UŽITÍ ZDROJŮ IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ V DIAGNOSTICE A TERAPII.

PLYNY POUŽÍVANÉ VE ZDRAVOTNICTVÍ, JEJICH FYZIKÁLNĚ CHEMICKÉ VLASTNOSTI, PŮSOBENÍ NA

ČLOVĚKA. POJEM „MEDICINÁLNÍ PLYNY“. DISTRIBUCE A SKLADOVÁNÍ MEDICINÁLNÍCH PLYNŮ, PRAVIDLA PRO PROVOZ TLAKOVÝCH NÁDOB.

5. Informatika - 130 hodin

Základy statistiky v medicíně, základy počítačové podpory telemedicína, informační systémy ve zdravotnictví, úvod do teorie simulace a modelování, simulace a modelování v medicíně.

6. Základní zdravotnické předměty podle ustanovení §3 vyhlášky č. 39/2005 Sb. - 100 hodin (+ 50 hodin v rámci technických předmětů)

Etika, administrativní činnosti, organizace a řízení zdrav. péče, podpora a ochrana veřejného zdraví, první pomoc a zajišťování zdrav. péče v mimořádných a krizových situacích, právo a zdravotnictví.

7. Medicínské předměty - 100 hodin (+ 50 hodin v rámci technických předmětů)

Základy anatomie, fyziologie, patologie, definování systémů na biologických objektech, biofyzika, fyzikální metody v terapii, medicínská terminologie, komunikace ve zdravotnictví.

8. Volitelný předmět v rámci volitelných všeobecně vzdělávacích předmětů

Psychologie ve zdravotnictví.

9. Praktické vyučování:

a) Praktické vyučování ve zdravotnických zařízeních podle vyhlášky [č. 39/2005 Sb.](#) - **100 hodin**

b) Praktické vyučování ve školních laboratořích:

Ve výuce studijních oborů/programů Biomedicínské inženýrství a Biomedicínská technika ve smyslu zákona [č. 96/2004 Sb.](#), o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání a k výkonu činností souvisejících s poskytováním zdravotní péče a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, lze používat zdravotnické přístroje při splnění následujících podmínek:

1. Pracoviště, na němž probíhá výuka, musí zajistit technickou a funkční bezpečnost demonstrováných přístrojů a zařízení, a to způsoby a v termínech daných příslušnými technickými, případně právními předpisy a doporučeními výrobce uvedenými v návodech k obsluze.

2. Bez dohledu lékaře lze demonstrovat pouze:

a) neinvazivní diagnostické zdravotnické přístroje, které nevnášejí do těla studenta energii v množství větším, nežli je množství, o němž je známo (v souvislosti s daným přístrojem), že nemá nežádoucí účinky na organismus vyšetřované osoby,

b) neinvazivní diagnostické zdravotnické přístroje, které nepracují s ionizujícím zářením,

c) neinvazivní diagnostické zdravotnické přístroje, které nezatěžují studenta fyzicky nebo psychicky (testy funkční diagnostiky),

- d) laboratorní přístroje, které nepracují s ionizujícím zářením.
3. Při výběru studentů se musí brát ohled na možné nežádoucí účinky demonstrovaného přístroje na ženy ve fertilním věku (mlčky předpokládat těhotenství).
 4. Před každým použitím přístroje k demonstraci na studentovi je nutno získat jeho písemný informovaný souhlas.
 5. Při demonstraci přístrojů na studentech bez přítomnosti lékaře nelze z výstupů činit diagnostické závěry a diskutovat o nich.
 6. Aplikace každého demonstrovaného přístroje na studentovi (např. přikládání elektrod, sond na povrch těla, používání náustků) musí probíhat s ohledem na předcházení vzniku nebo přenosu infekčních onemocnění - přednost dávat pomůckám, přístrojovým příslušenstvím a materiálům určeným k jednorázovému použití. To se týká i podložek, jichž se dotýkají studenti jakýmkoli částmi pokožky trupu, nohou apod. (riziko přenosných onemocnění).
 7. Odběr vzorků tělesných tekutin (např. při demonstraci laboratorních zdravotnických přístrojů) lze připustit pouze tehdy, není-li spojeno s žádnou invazivní odběrovou technikou. Při odběru vzorků a při následné manipulaci s nimi je třeba dodržet pravidla jako pro zacházení s potenciálně infekčním materiálem, studenty poučit a vybavit je příslušnými osobními ochrannými pracovními pomůckami.
 8. Ostatní demonstrace v tomto stanovisku nevyjmenované lze provádět pouze za dohledu lékaře (případně jiného zdravotnického pracovníka, pokud tak lékař stanoví), podle jeho pokynů nebo jeho návodu.

Metodické pokyny k uvedeným studijním oborům uveřejněné ve Věstníku č. 3/2009

ze dne 20. května 2009 se tímto ruší.