

Věstník MZd ČR, částka 8/2006

ZPRÁVY A SDĚLENÍ

2.

SEZNAM AKREDITOVANÝCH KVALIFIKAČNÍCH KURZŮ

ZN.: č.j. 31286/2006

REF.: Procházková Renata, linka. 2750

Na základě §45 odst. 1 zákona č. 96/2004 Sb., zákon o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání a k výkonu činnosti souvisejících s poskytováním zdravotní péče a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o nelékařských zdravotnických povoláních), uveřejňuje Ministerstvo zdravotnictví vzdělávací programy akreditovaných kvalifikačních kurzů (viz seznam níže uvedený), kterými se získává odborná způsobilost k výkonu zdravotnického povolání.

Seznam akreditovaných kvalifikačních kurzů:

Biomedicínský inženýr (§27 odst. 1, písm. b) zákona č. 96/2004 Sb.)

Biomedicínský technik (§20 odst. 1, písm. b) zákona č. 96/2004 Sb.)

Odborný pracovník v laboratorních metodách a v přípravě léčivých přípravků (§26 odst. 1, písm. b) zákona č. 96/2004 Sb.)

Odborný pracovník v ochraně veřejného zdraví (§28 odst. 1, písm. b) zákona č. 96/2004 Sb.)

Radiologický technik (§21 odst. 1, písm. b) zákona č. 96/2004 Sb.)

Radiologický fyzik (§24 odst. 1, písm. b) zákona č. 96/2004 Sb.)

Odborný pracovník v laboratorních metodách a v přípravě léčivých přípravků (§43 odst. 2 písm. b), c), zákona č. 79/1997 Sb., o léčivech a o změnách a doplnění některých souvisejících zákonů)

Zdravotní laborant (§9 odst. 1, písm. c) zákona č. 96/2004 Sb.)

VZDĚLÁVACÍ PROGRAM
akreditovaného kvalifikačního kurzu
Biomedicínské inženýrství

1. Název kurzu: Biomedicínské inženýrství

2. Cílová skupina

Kurz je určen pro absolventy jiného než akreditovaného zdravotnického magisterského studijního oboru pro přípravu biomedicínských inženýrů, kteří chtějí získat odbornou způsobilost k výkonu povolání biomedicínského inženýra po absolvování akreditovaného magisterského studijního oboru elektrotechnického zaměření.

3. Cíl kurzu

Cílem vzdělávacího programu je získání základních teoretických znalostí a praktických dovedností, které odpovídají znalostem a dovednostem absolventů akreditovaného zdravotnického magisterského studijního oboru pro přípravu biomedicínských inženýrů a které jim umožní výkon tohoto zdravotnického povolání.

4. Vstupní požadavky

Vstupním požadavkem je absolvování vysokoškolského studia (na úrovni magisterského/inženýrského studia) v elektrotechnickém studijním programu, doložené ověřenou kopií diplomu a vysvědčení o státní závěrečné zkoušce. Jde o absolventy oborů Biomedicínské inženýrství, Technická kybernetika, Měřicí technika, Radioelektronika,

Elektronika, Silnoproudá elektrotechnika, Telekomunikační technika a příbuzných oborů.

5. Celková délka kurzu

Celková délka akreditovaného kvalifikačního kurzu je minimálně 18 dní (141 hod.)

6. Učební plán a osnovy

Konkrétní rozsah a obsah kurzu je stanoven příslušným učebním plánem (viz tabulka níže) na základě předložených dokladů o absolvování vysokoškolského studia. Učební plán se skládá z odborných a zdravotnických modulů a jeho obsah a délka se liší podle absolvovaného oboru vysokoškolského studia podle těchto 4 skupin oborů:

- A) pro absolventy oboru Biomedicínské inženýrství
- B) pro absolventy oborů Technická kybernetika a Měřicí technika
- C) pro absolventy oborů Radioelektronika, Elektronika a Telekomunikační technika
- D) pro absolventy oboru Silnoproudá elektrotechnika.

Učební plán pro absolventy příslušných oborů

	Pro absolventy oboru			
Modul	Biomedicínské inženýrství	Technická kybernetika, Měřicí technika	Radioelektronika, Elektronika, Telekomunikační technika	Silnoproudá elektrotechnika
Technické předměty	2 dny/16 hodin	15 dní/120 hodin	15 dní/120 hodin	20 dní/160 hodin

Bezpečnost elektrická zařízení, normy, standardy	3 dny/24 hodin	3 dny/24 hodin	3 dny/24 hodin	3 dny/24 hodin
Medicínské předměty	-	5 dní/40 hodin	5 dní/40 hodin	5 dní/40 hodin
Neodkladná první pomoc	2 dny/13 hodin	2 dny/13 hodin	2 dny/13 hodin	2 dny/13 hodin
Zdravotnická legislativa, etika	1 den/8 hodin	1 den/8 hodin	1 den/8 hodin	1 den/8 hodin
Praktická výuka ve zdravotnickém zařízení	Minimálně 10dní/80 hodin	Minimálně 10 dní/80 hodin	Minimálně 10dní/80 hodin	Minimálně 10dní/80 hodin

A. Učební plán a osnovy pro absolventy oboru Biomedicínské inženýrství - 18 dní / 141 hod.

a) Modul - Technické předměty - 2 dny

Nejnovější poznatky z oblasti zpracování biologických dat, signálů a obrazů, z oblasti lékařské techniky, zobrazovacích systémů, využití robotických systémů v medicíně apod. Aktuální informace o nově instalovaných zařízeních a práci s nimi.

b) 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.

c) 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.

d) 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.

e) 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.

B. Učební plán a osnovy pro absolventy oborů Technická kybernetika a Měřicí technika – 36 dní / 285 hod.

a) Modul - Technické předměty – 15 dní

Statistické metody pro medicínu: Některá rozdělení. Datový soubor, výběrové statistiky, odhady parametrů. Intervaly spolehlivosti. Konstrukce odhadů, nestrannost a konzistence odhadů. Metoda momentů a maximální věrohodnosti. Testování hypotéz.

Biofyzika: Distribuce krve do orgánů. Krev a lymfa, osmotický a onkotický tlak, srážlivost. Separace krevních elementů v medicínské praxi, zpracování krevní plasmy. Hemodynamické parametry a jejich měření. Cévní náhrady, katetrizace. Krevní pumpy, mimotělní krevní oběh. Ledviny, hemodialýza, transplantace ledvin. Kapilární hemodialyzátor, uspořádání, výroba a sterilizace. Peritoneální dialýza, fyzikální model. Základy radiační ochrany. Plíce, anatomie, funkce, fyzikální model, spirometrie a diagnostika plicních onemocnění. Voda pro infuzní roztoky.

Teorie signálů: Číslicové signály – klasifikace, vlastnosti. Reprezentace biologických signálů v časové a frekvenční oblasti. Digitalizace, filtrace. Decimace, interpolace při paralelní analýze signálů. Fourierova transformace. Vlnková transformace a banky filtrů. Metody klasifikace signálů. Adaptivní metody potlačování šumů v biologických signálech.

Fyzika pro terapii: Využití elektromagnetického pole v medicíně. Fyzioterapie. Elektroterapie. Fototerapie. Magnetoterapie. Optoskopie, bronchoskopie. Vysokofrekvenční ohřev. Hojivý proces a jeho ovlivnění fyzikálními prostředky. Kryogenní technika, konzervace orgánů. Elektrokoagulace, katetrizace. Moderní chirurgické techniky. Biochemické analytické metody.

Biologické signály: Biopotenciály, nativní a evokované biosignály, rozdělení, parametry, snímání, artefakty. Číslicové filtry a adaptivní filtrace pro biosignály, potlačení rušení.

Matematické metody analýzy biosignálů, použití keprstrální analýzy a Hilbertovy transformace. Matematické metody analýzy biologických signálů, vizualizace signálů. Metody komprese biosignálů, záznam a přenos, dlouhodobý záznam biosignálů. Modelování a klasifikace biologických signálů.

Lékařská technika: Struktura a typy lékařských přístrojů. Diagnostické přístroje. Lékařské monitory (lůžkové a centrální). Anesteziologické a resuscitační přístroje. Přístroje pro klinickou laboratoř. Terapeutické přístroje. Stereotaktická radiochirurgie, Leksellův gama nůž.

Zobrazovací systémy v lékařství: Přehled aplikací, klasifikace ZSL, vztah ke spektru elmag. záření, základní charakteristiky a parametry. Matematické základy a teorie obrazu vztažené k ZSL. Analýza digitálních obrazů, segmentace, matematická morfologie. Registrace obrazů, algoritmy a aplikace, standardy, DICOM. Analýza sekvencí, pohyb a deformace, modelování mechanických vlastností tkání. Jednotlivé modalitty, jejich principy, funkce a použití.

Spolehlivost a konstrukce lékařských systémů: Úvod, systém ISO 9000, statistické veličiny, náhodné procesy a jejich užití v diagnostice. Spolehlivost prvku a složitých soustav, výpočet kompozitních spolehlivostí. Zvyšování spolehlivosti systému, zálohování soustav. Soustavy s časovou závislostí poruchovosti prvků. Struktura systému řízení kvality. Nástroje k řízení a zlepšování kvality (výrobní proces a lidský faktor). Návrh experimentu, vzorkování reálného procesu a výběr podskupiny. Požadavky technických norem, obecná struktura lékařského přístroje, třídy přístrojů, parametry a proces návrhu. Moderní součástková základna, vlastnosti, výběr a aplikační doporučení. Elektromagnetická kompatibilita lékařských přístrojů. Napájecí obvody, propojování, připojování vodičů a souč., parazitní vazby a přenosy, stínění, metody odrušování. Druhy, vlastnosti a použití vodičů, kabelů a konektorů. Návrh a konstrukce základních elektronických funkčních bloků lékařských přístrojů. Mechanická konstrukce, design, chlazení a ožívování přístrojů.

Biomedicínské senzory: Senzory a mikrosenzory - rozdělení, klasifikace, vlastnosti. Charakteristiky, statické a dynamické parametry, kalibrace. Senzory pro měření biologických, chemických a fyzikálních parametrů. Zpracování sensorových signálů a inteligentní senzory. Mikroaktuátory pro medicínu. Nanotechnologie v medicíně.

Nejnovější poznatky: z oblasti zpracování biologických dat, signálů a obrazů, z oblasti lékařské techniky, zobrazovacích systémů, využití robotických systémů v medicíně apod.

Aktuální informace: o nově instalovaných zařízeních a práci s nimi.

b) 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.

c) 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.

d) 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.

e) 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. Kardiorepirační 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. Zánět. 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.

f) 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.

C. Učební plán a osnovy pro absolventy oborů Radioelektronika, Elektronika a Telekomunikační technika - 36 dní / 285 hod.

a) Modul - Technické předměty - 15 dní

Statistické metody pro medicínu: Některá rozdělení. Datový soubor, výběrové statistiky, odhady parametrů. Intervaly spolehlivosti. Konstrukce odhadů, nestrannost a konzistence odhadů. Metoda momentů a maximální věrohodnosti. Testování hypotéz.

Biofyzika: Distribuce krve do orgánů. Krev a lymfa, osmotický a onkotický tlak, srážlivost. Separace krevních elementů v medicínské praxi, zpracování krevní plasmy. Hemodynamické parametry a jejich měření. Cévní náhrady, katetrizace. Krevní pumpy, mimotělní krevní oběh. Ledviny, hemodialýza, transplantace ledvin. Kapilární hemodialyzátor, uspořádání, výroba a sterilizace. Peritoneální dialýza, fyzikální model. Základy radiační ochrany. Plíce, anatomie, funkce, fyzikální model, spirometrie a diagnostika plicních onemocnění. Voda pro infuzní roztoky.

Databáze, sítě a techniky programování: Základy teorie složitosti, polynomiální a nepolynomiální problémy, neřešitelné úlohy. Rekurzivní programování. Datové struktury. Paralelní/pseudoparalelní procesy a jejich spolupráce, synchronizace, sdílení prostředků, časově závislé chyby. Operační systém (OS). Počítačové sítě a jejich struktury, „internetworking“. TCP/IP, adresování, směrování v sítích a Internetu, protokoly, porty. Komponenty OS pro podporu počítačových sítí a jejich správu. Databáze a informační systémy, vyhledávací strategie. Techniky návrhu informačních systémů. Správa dokumentů, digitální knihovny.

Fyzika pro terapii: Využití elektromagnetického pole v medicíně. Fyzioterapie. Elektroterapie. Fototerapie. Magnetoterapie. Optoskopie, bronchoskopie. Vysokofrekvenční ohřev. Hojivý proces a jeho ovlivnění fyzikálními prostředky. Kryogenní technika, konzervace orgánů. Elektrokoagulace, katetrizace. Moderní chirurgické techniky. Biochemické analytické metody.

Biologické signály: Biopotenciály, nativní a evokované biosignály, rozdělení, parametry, snímání, artefakty. Číslíkové filtry a adaptivní filtrace pro biosignály, potlačení rušení. Matematické metody analýzy biosignálů, použití keprstrální analýzy a Hilbertovy transformace. Matematické metody analýzy biologických signálů, vizualizace signálů. Metody komprese biosignálů, záznam a přenos, dlouhodobý záznam biosignálů. Modelování a klasifikace biologických signálů.

Lékařská technika: Struktura a typy lékařských přístrojů. Diagnostické přístroje. Lékařské monitory (lůžkové a centrální). Anesteziologické a resuscitační přístroje. Přístroje pro klinickou laboratoř. Terapeutické přístroje. Stereotaktická radiochirurgie, Leksellův gama nůž.

Rozpoznávání a zpracování obrazu: Rozpoznávání, rozhodování, formalizace, bayesovský přístup. Statistické modely, zejména gaussovský, odhadování parametrů. Lineární

klasifikátor. Support vector machine. Perceptron, neuronové sítě. Radialní jádrové funkce. Shlukování, EM algoritmus. Učení bez učitele. Vapnikova a jiné teorie učení. Strukturní rozpoznávání. Cíle zpracování obrazu a počítačového vidění, psychologie lidského vidění.

Zobrazovací systémy v lékařství: Přehled aplikací, klasifikace ZSL, vztah ke spektru elmag. záření, základní charakteristiky a parametry. Matematické základy a teorie obrazu vztahené k ZSL. Analýza digitálních obrazů, segmentace, matematická morfologie. Registrace obrazů, algoritmy a aplikace, standardy, DICOM. Analýza sekvencí, pohyb a deformace, modelování mechanických vlastností tkání. Jednotlivé modalitty, jejich principy, funkce a použití.

Spolehlivost a konstrukce lékařských systémů: Úvod, systém ISO 9000, statistické veličiny, náhodné procesy a jejich užití v diagnostice. Spolehlivost prvku a složitých soustav, výpočet kompozitních spolehlivostí. Zvyšování spolehlivosti systému, zálohování soustav. Soustavy s časovou závislostí poruchovosti prvků. Struktura systému řízení kvality. Nástroje k řízení a zlepšování kvality (výrobní proces a lidský faktor). Návrh experimentu, vzorkování reálného procesu a výběr podskupiny. Požadavky technických norem, obecná struktura lékařského přístroje, třídy přístrojů, parametry a proces návrhu. Moderní součástková základna, vlastnosti, výběr a aplikační doporučení. Elektromagnetická kompatibilita lékařských přístrojů. Napájecí obvody, propojování, připojování vodičů a souč., parazitní vazby a přenosy, stínění, metody odrušování. Druhy, vlastnosti a použití vodičů, kabelů a konektorů. Návrh a konstrukce základních elektronických funkčních bloků lékařských přístrojů. Mechanická konstrukce, design, chlazení a ožívování přístrojů.

Biomedicínské senzory: Senzory a mikrosenzory - rozdělení, klasifikace, vlastnosti. Charakteristiky, statické a dynamické parametry, kalibrace. Senzory pro měření biologických, chemických a fyzikálních parametrů. Zpracování sensorových signálů a inteligentní senzory. Mikroaktuátory pro medicínu. Nanotechnologie v medicíně.

Nejnovější poznatky: z oblasti zpracování biologických dat, signálů a obrazů, z oblasti lékařské techniky, zobrazovacích systémů, využití robotických systémů v medicíně apod.

Aktuální informace: o nově instalovaných zařízeních a práci s nimi.

b) 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.

c) 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.

d) 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.

e) 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. Zánět. 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.

f) 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.

D. Učební plán a osnovy pro absolventy oboru Silnoproudá elektrotechnika – 41 dní / 325 hod.

a) Modul - Technické předměty – 20 dní

Statistické metody pro medicínu: Některá rozdělení. Datový soubor, výběrové statistiky, odhady parametrů. Intervaly spolehlivosti. Konstrukce odhadů, nestrannost a konzistence odhadů. Metoda momentů a maximální věrohodnosti. Testování hypotéz.

Biofyzika: Distribuce krve do orgánů. Krev a lymfa, osmotický a onkotický tlak, srážlivost. Separace krevních elementů v medicínské praxi, zpracování krevní plasmy. Hemodynamické parametry a jejich měření. Cévní náhrady, katetrizace. Krevní pumpy, mimotělní krevní oběh. Ledviny, hemodialýza, transplantace ledvin. Kapilární hemodialyzátor, uspořádání, výroba a sterilizace. Peritoneální dialýza, fyzikální model. Základy radiační ochrany. Plíce, anatomie, funkce, fyzikální model, spirometrie a diagnostika plicních onemocnění. Voda pro infuzní roztoky.

Teorie signálů: Číslicové signály – klasifikace, vlastnosti. Reprezentace biologických signálů v časové a frekvenční oblasti. Digitalizace, filtrace. Decimace, interpolace při paralelní analýze signálů. Fourierova transformace. Vlnková transformace a banky filtrů. Metody klasifikace signálů. Adaptivní metody potlačování šumů v biologických signálech.

Databáze, sítě a techniky programování: Základy teorie složitosti, polynomiální a nepolynomiální problémy, neřešitelné úlohy. Rekurzivní programování. Datové struktury. Paralelní/pseudoparalelní procesy a jejich spolupráce, synchronizace, sdílení prostředků, časově závislé chyby. Operační systém (OS). Počítačové sítě a jejich struktury, „internetworking“. TCP/IP, adresování, směrování v sítích a Internetu, protokoly, porty. Komponenty OS pro podporu počítačových sítí a jejich správu. Databáze a informační systémy, vyhledávací strategie. Techniky návrhu informačních systémů. Správa dokumentů, digitální knihovny.

Fyzika pro terapii: Využití elektromagnetického pole v medicíně. Fyzioterapie. Elektroterapie. Fototerapie. Magnetoterapie. Optoskopie, bronchoskopie. Vysokofrekvenční ohřev. Hojivý proces a jeho ovlivnění fyzikálními prostředky. Kryogenní technika, konzervace orgánů. Elektrokoagulace, katetrizace. Moderní chirurgické techniky. Biochemické analytické metody.

Biologické signály: Biopotenciály, nativní a evokované biosignály, rozdělení, parametry, snímání, artefakty. Číslicové filtry a adaptivní filtrace pro biosignály, potlačení rušení. Matematické metody analýzy biosignálů, použití keprávní analýzy a Hilbertovy transformace. Matematické metody analýzy biologických signálů, vizualizace signálů. Metody komprese biosignálů, záznam a přenos, dlouhodobý záznam biosignálů. Modelování a klasifikace biologických signálů.

Lékařská technika: Struktura a typy lékařských přístrojů. Diagnostické přístroje. Lékařské monitory (lůžkové a centrální). Anesteziologické a resuscitační přístroje. Přístroje pro klinickou laboratoř. Terapeutické přístroje. Stereotaktická radiochirurgie, Leksellův gama nůž.

Rozpoznávání a zpracování obrazu: Rozpoznávání, rozhodování, formalizace, bayesovský přístup. Statistické modely, zejména gaussovský, odhadování parametrů. Lineární klasifikátor. Support vector machine. Perceptron, neuronové sítě. Radialní jádrové funkce. Shlukování, EM algoritmus. Učení bez učitele. Vapnikova a jiné teorie učení. Strukturní rozpoznávání. Cíle zpracování obrazu a počítačového vidění, psychologie lidského vidění.

Zobrazovací systémy v lékařství – Přehled aplikací, klasifikace ZSL, vztah ke spektru elmag.

záření, základní charakteristiky a parametry. Matematické základy a teorie obrazu vztažené k ZSL. Analýza digitálních obrazů, segmentace, matematická morfologie. Registrace obrazů, algoritmy a aplikace, standardy, DICOM. Analýza sekvencí, pohyb a deformace, modelování mechanických vlastností tkání. Jednotlivé modalitty, jejich principy, funkce a použití.

Spolehlivost a konstrukce lékařských systémů: Úvod, systém ISO 9000, statistické veličiny, náhodné procesy a jejich užití v diagnostice. Spolehlivost prvku a složitých soustav, výpočet kompozitních spolehlivostí. Zvyšování spolehlivosti systému, zálohování soustav. Soustavy s časovou závislostí poruchovosti prvků. Struktura systému řízení kvality. Nástroje k řízení a zlepšování kvality (výrobní proces a lidský faktor). Návrh experimentu, vzorkování reálného procesu a výběr podskupiny. Požadavky technických norem, obecná struktura lékařského přístroje, třídy přístrojů, parametry a proces návrhu. Moderní součástková základna, vlastnosti, výběr a aplikační doporučení. Elektromagnetická kompatibilita lékařských přístrojů. Napájecí obvody, propojování, připojování vodičů a souč., parazitní vazby a přenosy, stínění, metody odrušování. Druhy, vlastnosti a použití vodičů, kabelů a konektorů. Návrh a konstrukce základních elektronických funkčních bloků lékařských přístrojů. Mechanická konstrukce, design, chlazení a oživování přístrojů.

Biomedicínské senzory: Senzory a mikrosenzory – rozdělení, klasifikace, vlastnosti. Charakteristiky, statické a dynamické parametry, kalibrace. Senzory pro měření biologických, chemických a fyzikálních parametrů. Zpracování sensorových signálů a inteligentní senzory. Mikroaktuátory pro medicínu. Nanotechnologie v medicíně.

Nejnovější poznatky: z oblasti zpracování biologických dat, signálů a obrazů, z oblasti lékařské techniky, zobrazovacích systémů, využití robotických systémů v medicíně apod.

Aktuální informace: o nově instalovaných zařízeních a práci s nimi.

b) 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.

c) 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.

d) 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 nález. 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.

e) 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. Zánět. 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.

f) Praktická stáž 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 na pracovištích akreditovaných pro přípravu biomedicínských inženýrů pod vedením odborných pracovníků s příslušnou způsobilostí. Teoretická výuka medicínských předmětů bude organizována formou kurzů a praktická výuka pod vedením odborných pracovníků se specializovanou způsobilostí na akreditovaných pracovištích vzdělávacích a zdravotnických zařízení. Těžištěm přípravy bude samostatné studium doporučené literatury.

8. Způsob ukončení kurzu

Akreditovaný kvalifikační kurz bude ukončen po absolvování všech stanovených modulů závěrečnou zkouškou podle vyhlášky [č. 394/2004 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 inženýra. Opakování neúspěšně vykonané zkoušky je možné nejdříve za 2 měsíce ode dne termínu, na který byl uchazeč pozván.

9. Činnosti, pro které získal absolvent kurzu odbornou způsobilost

Absolvent/ka akreditovaného kvalifikačního kurzu Biomedicínské inženýrství je způsobilý/á v souladu s odst. 2 a 3 [§27](#) zákona č. 96/2004 Sb. a dále činností uvedených v [§3](#) a [§25](#) vyhl.č. 424/2004 Sb. pod odborným dohledem klinického inženýra se specializovanou způsobilostí v oboru a bez indikace lékaře v souladu s diagnózou stanovenou lékařem pracuje se zdravotnickými přístroji, pokud svojí činností nemůže přímo ovlivnit zdravotní stav pacientů.

10. Seznam doporučené studijní literatury

Medicínské předměty:

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

Pokorný, J. a spol.: Lékařská první pomoc. Galén, Praha, 1998

Trojan, S.: Lékařská fyziologie. Praha, Grada, 2002

Zdravotnická legislativa 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

Munzarová, M.: Úvod do studia lékařské etiky a bioetiky. Masarykova univerzita, Brno, 1995

Stolínová, J., Mach, J.: Právní odpovědnost v medicíně. Galén, Praha, 1998

Technické předměty:

Bentley, J.P.: Principles of Measurement Systems. Logman Scientific and Technical, London,

1993

Bronzino, J.D.: The Biomedical Engineering Handbook. Boca Raton: CRC Press. 1995

Drastich: Netelevizní zobrazovací systémy. Skripta, FEI VUT, Brno

Draxler, K., Kašpar, P., Ripka, P.: Magnetické prvky a měření. Skripta ČVUT, Praha, 1998

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.: Číslíková 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

Kubánková, V., Hendl, J.: Statistika pro zdravotníky. Avicenum, 1985

Mařík, V. et al.: Umělá inteligence (2). Academia, Praha, 1997

Mařík, V. et al.: Umělá inteligence (3). Academia, Praha, 2001

PEŠEK, J., PAVLÍKOVÁ, J.: Naše zdravotnictví a lékárenství v EU. Praha, Grada, 2005

Pokorný, J., Halaška, I.: Databázové systémy. Praha, ČVUT, 1999

Reisenauer: Metody matematické statistiky a jejich aplikace. 1965

Rogalewicz, V.: Pravděpodobnost a statistika pro inženýry. ČVUT Praha, 1997

Starý, I.: Teorie spolehlivosti. Praha, ČVUT, 2002

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.

ČSN 33 2000-4-41, ČSN 33 2140, ČSN 33 1610, doporučení ČES 33.03.94

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 biomedicínské technika. Jedná se o absolventy vyšších odborných škol elektrotechnických se zaměřením na lékařskou elektroniku, dále akreditovaného bakalářského studia v oborech elektrotechnického zaměření a absolventů akreditovaného nezdravotnického bakalářského studijního oboru zaměřeného na biomedicínskou techniku.

3. Cíl kurzu

Cílem vzdělávacího programu je 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 3letého studia na vyšší odborné škole elektrotechnické se zaměřením na lékařskou techniku, doložené ověřenou kopií vysvědčení o závěrečné zkoušce nebo

absolvování bakalářského studia v elektrotechnickém studijním programu, doložené úředně ověřenou kopií diplomu a vysvědčení o státní závěrečné zkoušce nebo

absolvování bakalářského nezdravotnického studijního oboru zaměřeného na biomedicínskou techniku, doložené úředně ověřenou kopií diplomu a vysvědčení o státní závěrečné zkoušce

5. Celková délka kurzu

Celková délka akreditovaného kvalifikačního kurzu je minimálně 18 dní (157 hod.).

6. Učební plán a osnovy

Učební plán se skládá z odborných a zdravotnických modulů a jeho obsah a délka se liší podle druhu a zaměření oboru absolvovaného studia (viz tabulka níže)) na 4 základní skupiny:

učební plán pro absolventy vyšší odborné školy elektrotechnické se zaměřením na lékařskou elektroniku,

učební plán pro absolventy nezdravotnického bakalářského oboru, zaměřeného na biomedicínskou techniku

učební plán pro absolventy bakalářského oboru z oblasti slaboproudé elektrotechniky

učební plán pro absolventy bakalářského oboru z oblasti silnoproudé elektrotechniky.

Učební plán pro absolventy příslušných oborů

	pro absolventy oboru			
Modul	VOŠ elektrotechnická, zaměření lékařská elektronika	Bakalářský studijní program biomedicínká technika	Bakalářský studijní program slaboproudá elektrotechnika	Bakalářský studijní program silnoproudá elektrotechnika
Technické předměty	4 dny/32 hodin	2 dny/16 hodin	9 dní/82 hodin	14 dní/112 hodin
Bezpečnost elektrických zařízení, normy, standardy	3 dny/24 hodin	3 dny/24 hodin	3 dny/24 hodin	3 dny/24 hodin
Medicínské předměty			10 dní/ 80 hodin	10 dní/ 80 hodin
Neodkladná první pomoc	2 dny/13 hodin	2 dny/13 hodin	2 dny/13 hodin	2 dny/13 hodin
Zdravotnická legislativa, etika	1 den/8 hodin	1 den/8 hodin	1 den/8 hodin	1 den/8 hodin
Praktická výuka ve zdravotnickém zařízení	Minimálně 10 dní/80 hodin	Minimálně 10 dní/80 hodin	Minimálně 10 dní/80 hodin	Minimálně 10 dní/80 hodin

A. Učební plán pro absolventy vyšší odborné školy elektrotechnické se zaměřením na lékařskou elektroniku – 20 dní / 157 hod.

a) Modul - Technické předměty – 4 dny

Základní a nové informace o biologických a lékařských signálech (snímání, zpracování a vyhodnocování), diagnostické, terapeutické a laboratorní přístrojové technice, diagnostické zobrazovací technice modelování a simulaci fyziologických dějů, protetických pomůckách a umělých orgánech, senzorech v lékařství, Internetu a zdravotnické informatice (informační systémy ve zdravotnictví), managementu a administrativě zdravotnictví, managementu zdravotnické techniky (činnost OZT), marketingu zdravotnické techniky a zdravotnické legislativě a právu se zaměřením na vybranou problematiku (témata v závorkách).

b) 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.

c) 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.

d) 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, odpovědnost za výkon zdravotní péče. Podpora a ochrana veřejného zdraví, orgány a zařízení veřejného zdraví, prevence nozokomiálních nákaz. Zdravotnická dokumentace. Lékařské a nemocniční informační systémy. Ochrana dat. Relevantní předpisy EU.

Etika, základní kategorie etiky: zdroje a obsah lidského jednání, pravidla správného jednání, etika mezilidských vztahů. 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.

e) Modul - Praktická výuka ve zdravotnickém zařízení – minimálně 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.

B. Učební plán pro absolventy nezdravotnického bakalářského oboru z oblasti biomedicínské techniky - 18 dní / 141 hod.

a) Modul - Technické předměty - 2 dny

Výukové bloky pokrývající následující témata: vybrané kapitoly z jednotlivých disciplín biomedicínské inženýrství (biologické signály, diagnostická, terapeutická a laboratorní přístrojová technika, diagnostická zobrazovací technika) – novinky oboru, podrobněji pak protetické pomůcky a umělé orgány a sensory v lékařství, aktuální informace o nově instalovaných zařízeních a práci s nimi. Relevantní předpisy EU.

b) 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.

c) 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.

d) 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.

e) Modul - Praktická výuka ve zdravotnickém zařízení - minimálně 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.

C. Učební plán pro absolventy bakalářského oboru z oblasti slaboproudé elektrotechniky - 35 dní / 287 hod.

a) 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.

b) 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.

c) Modul - Medicínské předměty – 10 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.

d) 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.

e) 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.

f) Modul - Praktická výuka ve zdravotnickém zařízení - minimálně 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.

D. Učební plán pro absolventy bakalářského oboru z oblasti silnoproudé elektrotechniky - 40 dní / 317 hod.

a) Modul - Technické předměty - 14 dní

Výukové bloky pokrývající následující témata: teorie signálů, biologické a lékařské signály, Internet a zdravotnická informatika, konvenční zobrazovací systémy v biologii a lékařství, lékařské přístroje diagnostické, terapeutické a laboratorní, management a administrativní 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, úvod do systémů a signálů a zdravotnická legislativa a právo. Relevantní předpisy EU. Aktuální informace o nově instalovaných zařízeních a práci s nimi.

b) 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.

c) Modul - Medicínské předměty - 10 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. Zánět. 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.

d) 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.

e) 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.

f) Modul - Praktická výuka ve zdravotnickém zařízení – minimálně 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 se specializovanou způsobilostí na akreditovaných pracovištích vzdělávacích a zdravotnických zařízení. Těžištěm přípravy bude samostatné studium doporučené studijní literatury.

8. Způsob ukončení kurzu

Akreditovaný kvalifikační kurz bude ukončen po absolvování všech stanovených modulů závěrečnou zkouškou podle vyhlášky [č. 394/2004 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 [§3](#) odst. 1 a [§20](#) zákona č. 96/2004 Sb. a dále činností uvedených v [§3](#) a [§19](#) vyhl. č. 424/2004 Sb. ve spolupráci s biomedicínským inženýrem nebo lékařem a dále bez odborného dohledu a bez indikace pracuje se zdravotnickými přístroji, pokud nemůže svojí činností přímo ovlivnit zdravotní stav pacientů.

10. Seznam doporučené studijní literatury

Medicínské předměty:

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

Pokorný, J. a spol.: Lékařská první pomoc. Galén, Praha, 1998

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.

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

Munzarová, M.: Úvod do studia lékařské etiky a bioetiky. Masarykova univerzita, Brno, 1995

Stolínová, J., Mach, J.: Právní odpovědnost v medicíně. Galén, Praha, 1998

VONDRÁČEK, L.: Právní předpisy nejen pro hlavní, vrchní, staniční sestry. Grada, Praha, 2005. ISBN: 80-247-1198-2

ŠTEFAN, J., MACH, J.: Soudně lékařská a medicínsko-právní problematika v praxi. Grada, Praha, 2005. ISBN: 80-247-0931-7

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.

Bentley, J.P.: Principles of Measurement Systems. Logman Scientific and Technical, London, 1993

Bronzino, J.D.: The Biomedical Engineering Handbook. Boca Raton: CRC Press. 1995

Drastich: Netelevizní zobrazovací systémy. Skripta, FEI VUT, Brno

Draxler, K., Kašpar, P., Ripka, P.: Magnetické prvky a měření. Skripta ČVUT, Praha, 1998

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.: Číslíková 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
- Kubánková, V., Hendl, J.: Statistika pro zdravotníky. Avicenum, 1985
- Mařík, V. et al.: Umělá inteligence (2). Academia, Praha, 1997
- Mařík, V. et al.: Umělá inteligence (3). Academia, Praha, 2001
- PEŠEK, J., PAVLÍKOVÁ, J.: Naše zdravotnictví a lékárenství v EU. Praha, Grada, 2005
- Pokorný, J., Halaška, I.: Databázové systémy. Praha, ČVUT, 1999
- Reisenauer: Metody matematické statistiky a jejich aplikace. 1965
- Rogalewicz, V.: Pravděpodobnost a statistika pro inženýry. ČVUT Praha, 1997
- Starý, I.: Teorie spolehlivosti. Praha, ČVUT, 2002
- 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.
- ČSN EN 60601-1 Zdravotnické elektrické přístroje Část 1: Všeobecné požadavky na bezpečnost. Praha: Český normalizační institut, 1993.
- ČSN 33 2000-4-41, ČSN 33 2140, ČSN 33 1610, doporučení ČES 33.03.94

VZDĚLÁVACÍ PROGRAM
akreditovaného kvalifikačního kurzu
ODBORNÉ ZDRAVOTNICKÉ LABORATORNÍ METODY

1. Název kurzu: Odborné zdravotnické laboratorní metody

2. Cílová skupina

Kurz je určen pro absolventy jiného než akreditovaného zdravotnického magisterského studijního oboru pro přípravu odborného pracovníka v laboratorních metodách, kteří chtějí získat odbornou způsobilost k výkonu povolání odborného pracovníka v laboratorních metodách po absolvování akreditovaného magisterského studijního oboru přírodovědného zaměření.

3. Cíl kurzu

Cílem vzdělávacího programu je získání základních teoretických znalostí a praktických dovedností, které odpovídají znalostem a dovednostem absolventů akreditovaného zdravotnického magisterského studijního oboru pro přípravu odborného pracovníka v laboratorních metodách a které jim umožní výkon tohoto zdravotnického povolání.

4. Vstupní požadavky

Vstupním požadavkem je

absolvování magisterského studijního oboru přírodovědného zaměření, doložené ověřenou kopií diplomu a vysvědčení o státní závěrečné zkoušce.

5. Celková délka kurzu

Celková délka akreditovaného kvalifikačního kurzu je minimálně 21 dní (166 hod.).

6. Učební plán a osnovy

Konkrétní rozsah a obsah kurzu je stanoven příslušným učebním plánem (viz tabulka níže). Učební plán se skládá z níže uvedených klinických a zdravotnických modulů, které uchazeč absolvuje na základě předložených dokladů o absolvování vysokoškolského studia a event. uznání předchozího studia.

Učební plán pro absolventy magisterského studijního programu přírodovědného zaměření

<i>Moduly</i>	<i>Počet hodin výuky</i>
Neodkladná první pomoc	2 dny/14 hodin
Zdravotnická legislativa a etika	1 den/8 hodin
Úvodní medicínský modul - Vybrané klinické obory	5dní/40 hodin
Obecné principy práce v klinických laboratořích	3 dny/24 hodin
Medicínský modul - Vybrané laboratorní obory	10 dní/ 80 hodin

a) Modul - Neodkladná první pomoc - 2 dny/14 hodin

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 a 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.

b) Modul - Zdravotnická legislativa a etika - 1 den/8 hodin

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. Vybrané části zákona o zdravotnických prostředcích, atomového zákona, autorského a patentového zákona, obchodního zákoníku.

Etika: základní kategorie etiky. Základní 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.

c) Úvodní medicínský modul - Základy vybraných klinických oborů - 5 dní/40 hodin

Základy vybraných klinických oborů ve vztahu k činnosti klinických laboratoří:

Vnitřní lékařství a příbuzné obory - hlavní klinické problémy a vztah ke klinickým laboratořím. Hlavní problémy v diabetologii, endokrinologii, nefrologii, kardiologii, gastroenterologii, revmatologii, pneumologii. Problematika pacienta na JIP (metabolická, kardiologická). Klinická farmakologie. Alergická a autoimunitní onemocnění. Problematika geriatrického pacienta. Infekce a nejčastější infekční choroby, jejich epidemiologie a význam. Problematika onkologicky nemocného pacienta, vliv chemoterapie a radioterapie na organismus.

Dětské lékařství, jeho hlavní problémy a vztah ke klinickým laboratořím. Neonatologie a další dětské specializace.

Chirurgické obory, jejich hlavní problémy a vztah ke klinickým laboratořím. Vliv operační zátěže na organismus. Problematika pacienta na JIP. Speciální chirurgické postupy. Akutní stavy v chirurgii (pankreatitida, koliky, ileus). Septická chirurgie. Transplantace. Urologie a problematika urologického pacienta.

Gynekologie a porodnictví - reprodukční fyziologie, gravidita, perinatologie, prenatální péče. Onkologická onemocnění s hormonálním podkladem. Urogynekologie.

Intenzivní medicína - anesteziologie a resuscitace, monitorování pacientů v těžkém stavu. Septický nemocný, nemocný s polytraumatem, nemocný s víceorgánovým selháním,

pacient v bezvědomí, intoxikace. Neurologie a psychiatrie – problémy oborů a vztah ke klinickým laboratořím. Pacient s neurologickým onemocněním, pacient na neurologické jednotce intenzivní péče. Neurologické následky traumat.

Problematika psychiatricky nemocného pacienta. Drogově závislý pacient. Primární péče, preventivní programy, depistáž, dispenzarizace pacientů. Patologická anatomie, problematika biopsie a nekropsie.

d) Modul – Obecné principy práce v klinických laboratořích – 3 dny/24 hodin

Metrologie a jakost práce v klinických laboratořích. Správná laboratorní praxe a management. Přehled laboratorních oborů, úloha komplementu v návaznosti na teoretické a klinické obory. Obecné principy epidemiologie.

Výpočetní technika – orientace na hardware, nemocniční a laboratorní informační systémy. Získávání biologického materiálu, jeho transport, uchovávání, identifikaci a zpracování. Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví, etické a legislativní aspekty při práci s biologickým materiálem. Informatika, databázové zdroje, telemedicina, zdravotnické informace, zdravotnická dokumentace, archivace.

e) Medicínský modul – Vybrané laboratorní obory – 10 dní/80 hodin

Klinická biochemie (16 hodin): Základní teoretické principy využívané v technologiích klinicko-biochemické laboratoře – interakce světlo-hmota, reakce antigen-protilátka, elektrochemie, dělicí metody, metody molekulové biologie atd. Technologie využívané v klinicko-biochemických laboratořích - automatické analyzátoři biochemické, automatické analyzátoři imunochemické, analyzátoři využívající fyzikální principy atd.

Klinická hematologie (16 hodin): Buňka, ultrastruktura, fyziologie, proliferace, metabolismus, interakce. Krevní tekutiny, krev, lymfa. Krvetvorba, vznik a vývoj krevních buněk, krevní řady, hemoglobin a železo ve vývoji krevních buněk. Ultrastruktura, funkce, fyziologie a parametry krevních buněk, morfologické anomálie, cytochemie, aktivace, adhezivita a agregace krevních destiček. Základy imunohematologie a imunogenetiky. Krevní skupiny. Patofyziologie krevních buněk, nemoci červených, bílých krvinek a krevních destiček. Léčebné postupy, aferézy, transplantace krevních buněk. Cévy, cévní systémy a endotelové buňky. Fyziologie hemostázy, primární hemostázy, plazmatický koagulační a fibrinolytický systém, inhibitory, aktivátory, vyšetřovací metody hemostázy. Patofyziologie hemostázy, krvácivé, trombotické a trombofilní stavy, monitorování antitrombotické léčby.

Lékařská mikrobiologie (16 hodin): Podstata patogenity a virulence mikroorganismů, normální mikroflóra lidského těla; algoritmy laboratorně diagnostického procesu v klinické mikrobiologii s důrazem na pre-analytickou a interpretační fázi; formy získávání všeobecných základních údajů nezbytných pro výběr a uchovávání vhodného materiálu nezbytného pro specifické vyšetření; diferenciálně diagnostické principy v diagnostice infekčních nemocí napříč dílčími disciplínami lékařské mikrobiologie (bakteriologie, virologie, mykologie a parazitologie), problematika antimikrobiálních léčiv a antibiotické rezistence.

Závažné a epidemiologicky významné infekce; přístupy lékařské mikrobiologie k infekčním onemocněním u pacientů se sníženou obranyschopností a infekcím vznikajícím v souvislosti s používáním cizorodého materiálu; infekce importované, nově se objevující

infekce

Přehled nadstavbových a interdisciplinárních aktivit oboru lékařská mikrobiologie, zejména v problematice nozokomiálních infekcí a antibiotické politiky.

Alergologie a klinická imunologie (8 hodin): Seznámení s definicí oboru alergologie a klinická imunologie v České republice a v zahraničí. Struktura a organizace oboru, postavení oboru v rámci klinických oborů s laboratorní složkou. Struktura a funkce imunitního systému. Buněčný a orgánový základ imunitní soustavy, přirozená a adaptivní imunita, zánět, imunopatologické reakce. Základní požadavky (personální, přístrojové, metodické, kontroly kvality) na imunologické laboratoře, konsolidace laboratoří komplementu z pohledu oboru alergologie a klinická imunologie.

Lékařská genetika (8 hodin): Základy genetiky, genetika v medicíně. Základní pojmy: genotyp, fenotyp, alela, mutace, homozygot, heterozygot, vazba genů, typy dědičnosti, heritabilita, expresivita, penetrance. Možnosti prevence u jednotlivých typů dědičnosti, nejčastější dědičné poruchy v populaci, reprodukční genetika.

Základy cytogenetiky - stavba chromosomu; karyotyp člověka, normální a aberantní karyotyp, numerické a strukturální aberace, jejich vznik a fenotypový projev, rizika nosičů balancovaných translokací; mozaicismus, varianty, nomenklatura; kultivace a zpracování buněk pro cytogenetické účely, barvicí techniky, FISH - možnosti a limitace metod; indikace k chromosomálnímu vyšetření; získané aberace, onkocytogenetika. Demonstrace metod klinické cytogenetiky.

Základy molekulární genetiky - centrální dogma molekulární genetiky, stavba nukleových kyselin a proteinů, procesy toku genetické informace, struktura genu, exprese genu a její regulace, struktura genomu, mutace, polymorfismy DNA, základní metody analýzy nukleových kyselin. Demonstrace metod molekulární genetiky.

Genetické poradenství a organizace služeb lékařské genetiky. Indikace ke genetickému poradenství, charakteristika, genealogické vyšetření, stanovení rizik, prenatální genetická diagnostika, etické problémy lékařské genetiky. Demonstrace případů genetického poradenství.

Toxikologie (8 hodin): Klinická a soudní toxikologie. Požadavky, náplň a rozsah prováděných vyšetření. Problematika thanatotoxikologie a thanatochemie. Soudní lékařství a soudní toxikologie. Screeningové metody v klinické a soudní toxikologii. Konfirmační metody v klinické a soudní toxikologii.

Nukleární medicína (4 hodiny): Fyzika a detekce záření - fyzikální vlastnosti radionuklidů, interakce záření s prostředím, principy detekce ionizujícího záření, scintilační spektra radionuklidů, statistický rozptyl a chyby měření.

Přístrojová technika v laboratoři nukleární medicíny - Přístroje pro klinickou laboratoř využívající detekce ionizujícího záření - měření záření gama - měření záření beta. Kontrola kvality spektrometrických přístrojů.

Analytické postupy využívající detekci radionuklidů - Fyzikální charakteristiky radionuklidů používaných v laboratoři - in vivo - in vitro. Principy přípravy a použití radiofarmak. Principy metod ligandové analýzy - imunoanalytické metody - radioreceptorové analýzy.

Radiační hygiena - Základní veličiny dozimetrie, biologické účinky ionizujícího záření.

Uspořádání pracovišť a způsoby ochrany pracovníků před zářením. Požadovaná dokumentace na pracovištích dle požadavků SÚJB, přehled platné legislativy v oblasti radiační hygieny.

Ochrana veřejného zdraví (4 hodiny): Mikrobiologické vyšetřovací metody a jejich aplikace - Mikrobiologie potravin a PBU, pitné vody, teplé vody, rekreačních vod, sledování biologických ukazatelů kvality pitné a rekreačních vod. Mikrobiologie vnitřního ovzduší. Mikrobiologické indikátory znečištění pískovišť a venkovních hracích ploch. Stanovení specifických a nespecifických bakteriálních toxinů. Sledování účinnosti desinfekce a sterilizace. Odběr a příprava vzorků. Kvalitativní a kvantitativní vyšetřovací metody. Vypracování protokolu. Ukládání dat do informačních systémů. Vyhodnocení nálezů ve vztahu k platné legislativě a možným zdravotním rizikům.

Chemické vyšetřovací metody a jejich aplikace - chemické vyšetření potravin a PBU, pitných vod, teplé vody, rekreačních vod, vnitřního ovzduší, písku z pískovišť. Vypracování protokolu, ukládání dat do informačních systémů, vyhodnocení nálezů ve vztahu k platné legislativě a možným zdravotním rizikům.

Fyzikální metody vyšetřování faktorů prostředí - Měření neionizujícího záření, elektromagnetického pole a záření, hluku a vibrací, mikroklimatu, osvětlení. Vypracování protokolu, ukládání dat do informačních systémů, vyhodnocení nálezů ve vztahu k platné legislativě a možným zdravotním rizikům.

7. Organizace výuky

Teoretická a praktická výuka klinických i zdravotnických předmětů v uvedených modulech bude probíhat ve formě kurzů a event. praktických cvičení na pracovištích akreditovaných pro přípravu odborných pracovníků v laboratorních metodách pod vedením odborníků s příslušnou způsobilostí. Těžištěm přípravy bude samostatné studium doporučené studijní literatury.

8. Způsob ukončení kurzu

Akreditovaný kvalifikační kurz bude ukončen po absolvování všech stanovených modulů závěrečnou zkouškou podle vyhlášky [č. 394/2004 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 odborného laboratorního pracovníka. Opakování neúspěšně vykonané zkoušky je možné nejdříve za 2 měsíce ode dne termínu, na který byl uchazeč pozván.

9. Činnosti, pro které získal absolvent kurzu odbornou způsobilost

Absolvent/ka akreditovaného kvalifikačního kurzu Odborné zdravotnické laboratorní metody je způsobilý/á v souladu s [§26](#) zákona č. 96/2004 Sb. pro výkon laboratorní činnosti v rámci diagnostické péče a vyšetřování a měření složek životních a pracovních podmínek v rámci ochrany veřejného zdraví ve spolupráci s lékařem a dále činností uvedených v [§3](#) a [§24](#) vyhl.č. 424/2004 Sb. pod odborným dohledem lékaře nebo odborného pracovníka v laboratorních metodách se specializovanou způsobilostí v oboru.

10. Seznam doporučené studijní literatury

Klinická biochemie:

Encyklopedie laboratorní medicíny pro klinickou praxi, verze 5.0 a vyšší, IPVZ Praha a SEKK s.r.o. Pardubice, 2005 (a následující).

Racek, J. a kol.: Klinická biochemie. Připravuje se druhé vydání.

Lékařská genetika:

Dorian, J., Prichard a Bruce, Korf, R.: Lékařská genetika v kostce. 2006, Galén, Praha

Nussbaum, R.L., McInnes, R.R., Willard, H.F., Thompson a Thompson: Klinická genetika. 2001, Triton Praha

Alergologie a klinická imunologie:

Bartůňková, J., Paulík, M.: Vyšetřovací metody v imunologii. Praha, Grada Publishing, 2004. ISBN 80247-0691-1

Ferenčík, J. et al.: Imunitní systém. Praha, Grada Publishing, 2005. ISBN 80-247-1196-6

Hořejší, V., Bartůňková, J.: Základy imunologie. 3. vydání, Praha, Triton, 2005. ISBN 80-254-686-4

Klinická hematologie:

Friedmann, B.: Hematologie v praxi. GALEN, Praha, 1994, s. 368.

Matýšková, M., Zavřelová, J., Hrachovinová, I.: Krevní srážení (2.díl). IDVPZ, Brno 1999, s. 203.

PEŠEK, J., PAVLÍKOVÁ, J.: Naše zdravotnictví a lékárenství v EU. Praha, Grada, 2005

Pecka, M.: Laboratorní hematologie v přehledu I. Buňka a krvinek. FINIDR, Český Těšín, 2002, s. 160.

Pecka, M.: Laboratorní hematologie v přehledu III. Fyziologie a patofyziologie hemostázy. FINIDR, Český Těšín, 2004, s. 237.

Pecka, M.: Laboratorní hematologie v přehledu. Ultrastruktura, funkce, fyziologie a patofyziologie krevních buněk. ASTRAPRINT, Hradec Králové, 2002, s.253

Pecka, M.: Základy imunohematologie a transfuziologie. ASTRAPRINT, Hradec Králové, 2005, s. 139

Pecka, M.: Přehled laboratorní hematologie I. Krvinek a červená krevní řada. GALEN, Praha, 1995, s. 144.

Pecka, M.: Přehled laboratorní hematologie II. Bílá krevní řada a krevní destička. GALEN, Praha, 1996, s. 136.

Pecka, M., Malý, J., Dejmková, J.: Přehled laboratorní hematologie III. Hemostáza a

imunohematologie. GALEN, Praha, 1998, s. 152.

Pecka, M.: Přehled laboratorní hematologie IV. SLP, SI jednotky, fyziologické meze, Principy a klinická interpretace hematologických laboratorních vyšetření. GALEN, Praha, 2000, s. 142.

Nukleární medicína:

Diamandis, E., Christopoulos, T.: Immunoassay. Academic Press, San Diego 1996

Dienstbier, Z. (ed.): Diagnostika metodami nukleární medicíny. Avicenum Praha, 1989

Doporučení SÚJB: Systém zabezpečení jakosti na pracovištích nukleární medicíny - přístrojová technika. Zbraslav, Ústav jaderných informací, 1999

KLENER, V.: Principy a praxe radiační ochrany. SÚJB, Praha 2000

Mysliveček, M., Hušák, V., Koranda P.: Nukleární medicína I. UP Olomouc, 1995

MASOPUST, J.: Klinická biochemie - požadování a hodnocení biochemických vyšetření (část I a II). Karolinum, Praha, 1998

WILD, D.: Immunoassay Handbook, 2. vydání, Nature Publishing Group, 2001

Zichová, M., Hušák, V., Šafarčík, K.: Vyšetřovací metody in vitro v nukleární medicíně. IDPVZ, Brno, 1993

Toxikologie:

BALÍKOVÁ, M.: Forensní a klinická toxikologie. Laboratorní toxikologická vyšetření. Galén, 2004 Kolektiv autorů: Soudní lékařství. Grada, 1999.

Lékařská mikrobiologie:

Bednář, M. a kol.: Lékařská mikrobiologie. Marvil, Praha, 1996.

Cook, G.C. a kol.: Manson's Tropical Diseases. 21th ed., E.B. Saunders, 2003.

Flint S.J. a kol.: Principles of Virology: Molecular Biology, Pathogenesis and Control. ASM Press, 2003.

Garcia L.S.: Practical Guide to Diagnostic Parasitology. ASM Press, Washington, 2002.

GARCIA L.S.: Clinical Lab Management. ASM Press, Washington, 2004.

Gupfertová, D a kol.: Epidemiologie infekčních nemocí. Karolinum UK, Praha, 2002.

Greenwood, D. a kol.: Lékařská mikrobiologie. Grada, Avicenum, 1999.

ISENBERG H.: Clinical Microbiology Procedures Handbook. ASM Press, 2004.

LOEB M., SMIEJA M. a SMAILL F.: Evidence-based Infectious Diseases. Blakwell Publishing,

2004.

Mehlhorn, H.: Encyclopedic Reference of Parasitology. Springer, 2003.

Melicherčková, V.: Sterilizace a dezinfekce ve zdravotnictví. Grada, Avicenum, 1998.

MURRAY, P.: Manual of Clinical Microbiology. ASM Press, 2003.

MURRAY, P. a SHEA Y.: Pocket Guide to Clinical Microbiology. ASM Press, 2004.

Orihel, T.C. a kol.: Parasites in Human Tissues. Am. Soc. Clin. Pathologists, Chicago, 1996.

Šrámová, H. a kol.: Nozokomiální nákazy II. Maxdorf-Jessenius, Praha, 2001

Urbášková, P.: Rezistence bakterií k antibiotikům – Vybrané metody. Trios, Praha, 1998.

Votava, M. a kol.: Vybrané kapitoly z klinické mikrobiologie. LF Masarykova univerzita, Brno, 1998.

Votava, M. a kol.: Lékařská mikrobiologie II – Přehled vyšetřovacích metod v lékařské mikrobiologii. Lék. fak. Masarykova univerzita, Brno, 2000.

Votava, M.: Lékařská mikrobiologie obecná. Neptun, Brno, 2001.

Votava, M. a kol.: Lékařská mikrobiologie speciální. Neptun, Brno, 2003.

Ochrana veřejného zdraví:

ARPI, J. a kol.: Potravinářská mikrobiologie. Alfa, Bratislava., 1979

Bednář, M. a kol.: Lékařská mikrobiologie. 1999

Davídek, J. a kol.: Laboratorní příručka analýzy potravin. 1997

Davídek, J., Janíček, G., Pokorný, J.: Chemie potravin. 1983

Hausler, J.: Mikrobiologické kultivační metody kontroly jakosti vod, díl I-IV. MZ ČR, Praha, 1995

Nařízení vlády [č. 178/2001 Sb.](#), kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci (novel. č. 553/2002 Sb., č. 441/2004 Sb.).

Příslušné normy, vyhlášky a metodické pokyny MZ ČR na vyšetřování potravin, vody a PBU

Standardní metodika měření mikroklimatických parametrů vnitřního prostředí
HEM-3444-12.2.04/4133.

Vyhláška [č. 135/2004 Sb.](#), kterou se stanoví hygienické požadavky na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch.

ČSN EN 12665: Světlo a osvětlení-základní termíny a kritéria pro stanovení požadavků na osvětlení ČSN EN 360011: Měření osvětlení vnitřních prostorů

ČSN 730580: Denní osvětlení budov

Nařízení vlády [č. 502/2000 Sb.](#), o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací (novel. č. 88/2004 Sb.)

Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí.
HEM-300-11.12.01-34065.

Metodický návod pro měření hluku v pracovním prostředí a vibrací HEM-300-26.4.01-16344.

Nařízení vlády [č. 480/2000 Sb.](#), o ochraně před neionizujícím zářením

Informace Národní referenční laboratoře pro neionizující záření:

<http://www.hygp Praha.cz/odbory/oddeleni1.htm>

Metodický návod hlavního hygienika č.j. HEM-300-16.1.01-1375, k postupu podle [§35](#) a [§36](#) zákona č. 258/2000 Sb. a nařízení vlády [č. 480/2000 Sb.](#), o ochraně zdraví před neionizujícím zářením (např. http://www.szu.cz/ce kz/dokumenty/autorizace/metodicky_navod.pdf)

Neodkladná první pomoc:

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

Pokorný J.: Lékařská první pomoc. Vybrané kapitoly, zejména Integrovaný záchranný systém – hromadný výskyt raněných, s. 281 - 303), Galén, 2003

Pokorný, J. a kol.: Lékařská první pomoc. Galén, Praha, 1998

Zdravotnická legislativa:

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

Munzarová, M.: Úvod do studia lékařské etiky a bioetiky. Masarykova univerzita, Brno, 1995

Stolínová, J., Mach, J.: Právní odpovědnost v medicíně. Galén, Praha, 1998

Medicínské předměty:

Dylevský, I., Mrázková, O.: Funkční anatomie. Praha, Grada, 2000

Mačák, J., Mačáková, J.: Patologie. Grada, 2004

Otová, Soukup, Kapras a kol.: Biologie člověka pro bakalářské studium na LF. Karolinum, Praha 1997

Stingl, J.: Anatomie – učební texty pro bakalářské studium. 3. LF UK, Praha, 1994 Rokyta, R. a kol: Fyziologie. Praha, 2000

Trojan, S.: Lékařská fyziologie. Praha, Grada, 2002

VZDĚLÁVACÍ PROGRAM

akreditovaného kvalifikačního kurzu

ODBORNÝ PRACOVNÍK V OCHANĚ VEŘEJNÉHO ZDRAVÍ

Akreditovaný kvalifikační kurz v ochraně veřejného zdraví

pro získání odborné způsobilosti k výkonu zdravotnického povolání odborného pracovníka

v ochraně veřejného zdraví

Pořádá akreditované zařízení, kterému byla udělena akreditace Ministerstvem zdravotnictví

podle [§45](#) odst. 2 zákona č. 96/2004 Sb.

PROFIL ABSOLVENTA

1. Určení

Studium je určeno pro jiné odborné pracovníky, kteří získali způsobilost jiného odborného pracovníka absolvováním magisterského studijního oboru přírodovědného nebo matematicko-fyzikálního zaměření podle [§43](#) odst. 2 písm.a) bod 3 a 4 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 (dále jen „zákon [č. 96/2004 Sb.](#)“).

2. Uplatnění absolventa

Úspěšným ukončením akreditovaného kvalifikačního kurzu, který se skládá ze základního a odborného modulu, získává jiný odborný pracovník odbornou způsobilost k výkonu povolání odborného pracovníka v ochraně veřejného zdraví podle [§28](#) odst. 1 písm. b) zákona č. 96/2004 Sb.

Za výkon povolání odborného pracovníka v ochraně veřejného zdraví se považuje činnost v rámci ochrany a podpory veřejného zdraví podle zákona [č. 258/2000 Sb.](#) o ochraně veřejného zdraví v platném znění a plnění úkolů v oblasti prevence infekčních a neinfekčních onemocnění a ochrany a podpory veřejného zdraví ve spolupráci s lékařem

Účast na tomto kurzu se považuje podle [§51](#) odst.9 zákona č. 96/2004 Sb. a v dohodě s MPSV za rekvalifikaci dle zvláštního právního předpisu, zákona [č. 435/2004 Sb.](#), o zaměstnanosti, v platném znění.

3. Organizační zabezpečení kurzu

Studium probíhá modulovým způsobem na akreditovaných pracovištích. Studijní program zahrnuje modul základní a odborný. Celková délka akreditovaného kvalifikačního kurzu je minimálně 7 měsíců. V průběhu celého studia musí účastník absolvovat

160 hodin přímé teoretické výuky na akreditovaném pracovišti

nepřímou teoretickou výuku a samostudium

6 měsíců odborné praxe k odbornému modulu

Do vzdělávání může být započtena část dříve absolvovaného studia, pokud odpovídá některé části akreditovaného kvalifikačního kurzu, podle [§51](#) odst.8 zákona č. 96/2004 Sb. O jeho započtení rozhodne na žádost účastníka vzdělávání MZ ČR.

4. Předpokládané výsledky vzdělávání

Absolvováním akreditovaného kvalifikačního kurzu v ochraně veřejného zdraví se získá odborná

způsobilost k výkonu zdravotnického povolání odborný pracovník v ochraně veřejného zdraví, opravňující k výkonu činností stanovených v §3 odst. 2 a §26 vyhlášky č. 424/2004 Sb., kterou se stanoví činnosti zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků.

5. Odborné vědomosti, dovednosti a postoje

Rozsah kurzu je stanoven §27 odst. 4 vyhlášky č. 39/2005 Sb, kterou se stanoví minimální požadavky na studijní programy k získání odborné způsobilosti k výkonu nelékařského zdravotnického povolání tak, aby si absolvent osvojil teoretické znalosti a praktické dovednosti v souladu s minimálními požadavky danými uvedenou vyhláškou.

CHARAKTERISTIKA VZDĚLÁVACÍHO PROGRAMU

1. Vstupní předpoklady studentů

Absolvování magisterského studijního oboru přírodovědného nebo matematicko-fyzikálního zaměření dle §43 odst. 2 písm.a) bodu 3. a 4.

2. Postup při zařazení do akreditovaného kvalifikačního kurzu

Je dán §51 odst. 4 zákona č.96 / 2004 Sb.

3. Délka studia

Minimálně 7 měsíců

4. Organizace výuky

Kurz je realizován kombinovanou formou (tj. formou celodenní průpravy), kdy rozsah teoretické a praktické výuky odpovídá délce stanovené týdenní pracovní doby. Jestliže se studium uskutečňuje jinými formami, nesmí být úroveň této průpravy nižší než u celodenní průpravy.

Studium je ukončeno závěrečnou zkouškou před zkušební komisí podle §52 zákona č. 96/2004 Sb. a §13 vyhlášky č. 394/2004 Sb., kterou se upravují podrobnosti o konání atestační zkoušky, zkoušky k vydání osvědčení k výkonu zdravotnického povolání bez odborného dohledu, závěrečné zkoušky akreditovaných kvalifikačních kurzů, aprobační zkoušky a zkušební řád pro tyto zkoušky. Úspěšný absolvent získá osvědčení o odborné způsobilosti k výkonu zdravotnického povolání odborného pracovníka v ochraně veřejného zdraví podle §28 zákona č. 96/2004 Sb.

5. Metody výuky

přednášky, semináře, samostudium a konzultace
praxe k odbornému modulu.

Ve výuce jsou uplatňovány interaktivní metody a samostudium.

6. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví

Součástí teoretické i praktické výuky je problematika bezpečnosti a ochrany při práci, hygieny práce a požární ochrany. Výuka k bezpečné a zdraví neohrožující práci vychází z požadavků aktuálně platných právních a ostatních předpisů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Požadavky jsou doplněny o informace o rizicích v souvislosti s vykonáváním praktické výuky, včetně informací o opatřeních na ochranu před působením zdrojů rizik.

UČEBNÍ PLÁN

ZÁKLADNÍ MODUL

Název: Základní zdravotnický modul

Názvy vyučovacích předmětů	Počet vyučovacích hodin přímé výuky
Etika práce odborného pracovníka v ochraně veřejného zdraví, základy psychologie	12

Administrativní činnosti ve zdravotnictví	3
Organizace a řízení zdravotní péče	7
Základy ochrany a podpory veřejného zdraví včetně profesionálních nákaz - úvod	1
První pomoc	5
Zajišťování zdravotní péče v mimořádných a krizových situacích	5
Právní souvislosti s poskytováním zdravotní péče	3
Management jakosti ve zdravotnictví, zabezpečení a řízení kvality v ochraně veřejného zdraví	4
Celkem hodin přímé výuky	40

CÍLE PŘEDMĚTU:

Poskytnout teoretické znalosti v uvedených okruzích:

ETIKA PRÁCE ODBORNÉHO PRACOVNÍKA V OCHRANĚ VEŘEJNÉHO ZDRAVÍ, ZÁKLADY PSYCHOLOGIE

Problematika zdravotnické psychologie. Prohloubení poznatků, které jsou důležité pro profesionální zvládnání náročných situací. Psychologické aspekty práce odborného pracovníka v ochraně veřejného zdraví při jednání s lidmi v souvislosti s poskytováním poradenské péče a s kontrolní činností v ochraně a podpoře veřejného zdraví, řešení konfliktních situací. Komunikace o riziku. Psychologická hlediska prevence. Psychoterapeutické přístupy.

Etické otázky vykonávání nelékařské profese ve zdravotnictví. Seznámení s etickým kodexem.

ADMINISTRATIVNÍ ČINNOSTI VE ZDRAVOTNICTVÍ

Metody zdravotnické a laboratorní dokumentace a dokumentace podle správního řádu. Metody hromadného zpracování dat., informační systémy ve zdravotnictví a další vhodné k využití pro potřeby ochrany veřejného zdraví. Metodologie vědeckého výzkumu.

ORGANIZACE A ŘÍZENÍ ZDRAVOTNÍ PÉČE

Systém zdravotní péče v ČR, druhy zdravotnických zařízení, státní a nestátní zdravotnická zařízení, zdravotní pojišťovny. Ekonomika provozu zdravotnických zařízení. Management zdravotní péče. Zabezpečení a rozvoj lidských zdrojů ve zdravotnictví a ve státní správě na úseku ochrany a podpory veřejného zdraví.

ZÁKLADY OCHRANY A PODPORY VEŘEJNÉHO ZDRAVÍ VČETNĚ PROFESIONÁLNÍCH NÁKAZ - ÚVOD

Seznámení s příslušnou legislativou, kterou se upravují podmínky předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a s hygienickými požadavky na provoz zdravotnických zařízení.

Definice zdravotních rizik životního a pracovního prostředí a možnosti ochrany před negativními účinky. Determinanty zdraví. Prevence vzniku nemocí specifických i nespecifických a jejich možných jiných komplikací.

PRVNÍ POMOC

Obecné zásady poskytování první pomoci při stavech bezprostředně ohrožujících život, podpora nebo náhrada základních životních funkcí nemocného nebo raněného. Neodkladná péče a

povinnosti zdravotnických pracovníků.

ZAJIŠŤOVÁNÍ ZDRAVOTNÍ PÉČE V MIMOŘÁDNÝCH A KRIZOVÝCH SITUACÍCH

Zásady přechodu zdravotnického zařízení ze standardních podmínek do činností za nestandardních podmínek - krizový management. Úkoly zdravotnických pracovníků při různých typech katastrof a hromadném výskytu postižených se zvláštním zřetelem na pracovníky v ochraně veřejného zdraví.

PRÁVNÍ SOUVISLOSTI S POSKYTOVÁNÍM ZDRAVOTNÍ PÉČE

Základní orientace v právním řádu a jednotlivých právních odvětvích a vazbě na zdravotně-sociálněhygienickou oblast. Druhy, tvorba, publikace a registrace právních předpisů. Základní právní předpisy platné ve zdravotnictví. Právní odpovědnost ve zdravotnictví.

MANAGEMENT JAKOSTI VE ZDRAVOTNICTVÍ, ZABEZPEČENÍ A ŘÍZENÍ KVALITY V OCHRANĚ VEŘEJNÉHO ZDRAVÍ

Zajišťování kvality zdravotní péče. Standardy kvality, indikátory kvality ve zdravotnictví. Akreditace zdravotnických zařízení, certifikace. Zabezpečení a řízení kvality v laboratorních provozech, akreditace a autorizace laboratoří ochrany veřejného zdraví. Zabezpečení kvality při výkonu státního zdravotního dozoru.

ODBORNÝ MODUL

Název: Ochrana veřejného zdraví

Názvy vyučovacích předmětů	Počet vyučovacích hodin přímé výuky
Základ biologických a klinických oborů pro ochranu a podporu veřejného zdraví	10
Právní problematika vztahující se k výkonu státního zdravotního dozoru	24
Základy obecné epidemiologie	6
Hygiena obecná a komunální	10
Hygiena výživy	8
Hygiena předmětů běžného užívání	3
Hygiena práce	10
Hygiena dětí a mladistvých	7
Epidemiologie	10
Analýza zdravotních rizik	8
Podpora veřejného zdraví	16
Základ sociálních oborů pro ochranu a podporu veřejného zdraví	8
Celkem hodin přímé výuky	120

CÍLE PŘEDMĚTŮ:

Poskytnout teoretické znalosti v uvedených okruzích:

ZÁKLAD BIOLOGICKÝCH A KLINICKÝCH OBORU PRO OCHRANU A PODPORU VEŘEJNÉHO ZDRAVÍ

Znalosti v oborech, které tvoří základ potřebný pro ochranu a podporu veřejného zdraví: anatomie, fyziologie, patologie, biologie, fyzika, chemie, biochemie, mikrobiologie, genetika, imunologie, toxikologie, infekční lékařství, pediatrie, základy radiační ochrany

PRÁVNÍ PROBLEMATIKA VZTAHUJÍCÍ SE K VÝKONU STÁTNÍHO ZDRAVOTNÍHO DOZORU

Základy práva pro provádění státního zdravotního dozoru, správní právo, správní řád a jeho aplikace do výkonu státního zdravotního dozoru. Právní předpisy pro jednotlivé obory ochrany a podpory veřejného zdraví.

ZÁKLADY OBECNÉ EPIDEMIOLOGIE

Epidemiologické metody práce v ochraně veřejného zdraví, epidemiologické studie, kasuistika, formulace hypotéz, interpretace, kontrola.

Statistické metody zpracování dat a využití v epidemiologii, analýza dat, informační systémy v ochraně veřejného zdraví.

HYGIENA OBECNÁ A KOMUNÁLNÍ

Vztah mezi životním prostředím a lidským organismem, cizorodé látky v životním prostředí. Hygienická problematika ovzduší (venkovní, vnitřní) Hygienická problematika pitných a rekreačních vod. Hygienická problematika činností epidemiologicky závažných v oblasti péče o tělo. Hygienické požadavky na předměty přicházející do styku s pitnou vodou. Problematika nakládání s odpady, zdravotní rizika kontaminace půdy. Hygienická problematika hluku, vibrací a neionizujícího záření v životním prostředí Posuzování projektové dokumentace a hodnocení vlivu staveb na zdraví populace

HYGIENA VÝŽIVY

Vztah výživa a zdraví, výživový stav obyvatelstva, základy potravinářské technologie, nutriční toxikologie a základy potravinářské mikrobiologie, cizorodé látky v potravinách, výživové poradenství, hygienické požadavky na výstavbu a provoz potravinářských zařízení, prevence alimentárních onemocnění, správná výrobní a hygienická praxe v zařízeních poskytujících stravovací služby, systém HACCP, systém RASFF, státní dozor v oblasti potravin

HYGIENA PŘEDMĚTŮ BĚŽNÉHO UŽÍVÁNÍ

Hygienické požadavky na výrobky určené pro styk s potravinami a pokrmy. Hygienické požadavky na kosmetické prostředky, hračky a výrobky pro děti do 3 let. Systém RASFF a RAPEX.

HYGIENA PRÁCE

Požadavky na pracovní prostředí a pracovní podmínky.

Posuzování pracovní činnosti - fyzická zátěž při práci, sensorická zátěž, psychická zátěž, teplotněvlhkostní podmínky při práci

Hodnocení pracovního prostředí - chemické faktory pracovního prostředí, aerosoly a prach, biologické činitele, fyzikální faktory pracovního prostředí - hluk, vibrace, neionizující záření

HYGIENA DĚTÍ A MLADISTVÝCH

Vliv životních a pracovních podmínek na tělesný a duševní vývoj dětí a mladistvých, ukazatele zdravotního stavu v dětském věku a dorostovém období, hygienické požadavky na výstavbu a provoz kolektivních zařízení pro děti a mladistvé, řešení problematiky zotavovacích akcí

EPIDEMIOLOGIE

Speciální epidemiologie

Preventivní a represivní opatření v případě výskytu infekčních onemocnění Epidemiologie neinfekčních onemocnění.

Imunizace

Nozokomiální a profesionální nákazy a jejich prevence

ANALÝZA ZDRAVOTNÍCH RIZIK

Strategie a taktika provádění odběru vzorků pro vyšetřování složek životního a pracovního prostředí. Základní principy vyšetřovacích metod pro jednotlivé obory ochrany a podpory veřejného zdraví. Interpretace výsledků pro hodnocení expozice rizikovým faktorům prostředí a hodnocení vlivu prostředí na zdraví populace. Základ hodnocení zdravotních rizik. Využití systému analýzy rizik při ochraně veřejného zdraví.

PODPORA VEŘEJNÉHO ZDRAVÍ

Zdravotní politika státu a její aktuální priority v ochraně a podpoře veřejného zdraví. Metody podpory veřejného zdraví. Tvorba, řízení a vyhodnocování místních a regionálních zdravotnických programů v oblasti ochrany a podpory veřejného zdraví. Poradenská a konzultační činnost, psychoterapeutické přístupy. Komunikace s veřejností.

ZÁKLAD SOCIÁLNÍCH OBORŮ PRO OCHRANU A PODPORU VEŘEJNÉHO ZDRAVÍ

Základy ekologie. Základy demografie. Sociální epidemiologie a psychologie. Základy pedagogiky a komunikace s veřejností ve vztahu k výkonu státního zdravotního dozoru v oblasti ochrany veřejného zdraví.

PRAXE K ODBORNÉMU MODULU:

Praxe poskytne dovednosti a znalosti v ochraně a podpoře veřejného zdraví a v provádění státního zdravotního dozoru, v tvorbě, řízení a vyhodnocování zdravotnických programů v oblasti podpory veřejného zdraví, v získávání a interpretaci dat potřebných k hodnocení vlivu životních a pracovních podmínek na zdraví populace, ve zjišťování a vyhodnocování zdravotních rizik v oblasti ochrany veřejného zdraví ve vztahu k životnímu a pracovnímu prostředí.

Praktická výuka probíhá jednak na úřadech státní správy, vykonávající státní zdravotní dozor, jednak ve zdravotních ústavech a jejich ordinacích, poradenských pracovištích a v laboratořích ochrany veřejného zdraví.

Praktická výuka musí obsahovat všechny obory podpory a ochrany veřejného zdraví.

DOPORUČENÁ LITERATURA:

Studijní literatura je dána akreditovaným studijním programem pro získání způsobilosti k výkonu zdravotnického povolání odborný pracovník v ochraně veřejného zdraví podle [§27](#) vyhlášky č. 39/2005 Sb., ke kterému tento akreditovaný kvalifikační kurz vzdělání doplňuje.

VZDĚLÁVACÍ PROGRAM
akreditovaného kvalifikačního kurzu
RADIOLOGICKÁ FYZIKA

1. Název kurzu: Radiologická fyzika

2. Cílová skupina

Kurz je určen pro absolventy jiného než akreditovaného zdravotnického magisterského studijního oboru pro přípravu radiologických fyziků, kteří po absolvování akreditovaného magisterského studijního oboru matematicko-fyzikálního zaměření chtějí získat

odbornou způsobilost k výkonu povolání radiologického fyzika.

3. Cíl kurzu

Cílem vzdělávacího programu je získání základních teoretických znalostí a praktických dovedností, které odpovídají znalostem a dovednostem absolventů akreditovaného zdravotnického magisterského studijního oboru pro přípravu radiologických fyziků a které jim umožní výkon tohoto zdravotnického povolání.

4. Vstupní požadavky

Vstupním požadavkem je

absolvování magisterského studijního oboru matematicko-fyzikálního zaměření, doložené ověřenou kopií diplomu a vysvědčení o státní závěrečné zkoušce;

5. Celková délka kurzu

Celková délka akreditovaného kvalifikačního kurzu je minimálně 13 dní (104 hod.).

6. Učební plán a osnovy

Konkrétní rozsah a obsah kurzu je stanoven příslušným učebním plánem (viz tabulka níže) na základě předložených dokladů o absolvování vysokoškolského studia. Učební plán se skládá z níže uvedených odborných a zdravotnických modulů.

Učební plán pro absolventy příslušných oborů

Modul	Pro absolventy zaměření		
	Radiační fyzika v medicíně	Dozimetrie a aplikace ionizujícího záření	Matematicko-fyzikálního
A - Neodkladná první pomoc	2 dny/16 hodin	2 dny/16 hodin	2 dny/16 hodin
A - Medicínské předměty I	-	2dny/ 16 hodin	2 dny/ 16 hodin
A - Zdravotnická legislativa, etika	1 den/8 hodin	1 den/8 hodin	1 den/8 hodin
B - Medicínské předměty II	3 dny/24 hodin	5 dní/40 hodin	5 dní/40 hodin
C - Fyzikální základ	2 dny/16 hodin	2 dny/16 hodin	5 dní/40 hodin
D - Radiologická fyzika	3 dny/24 hodin	5 dní/40 hodin	5 dní/40 hodin
E - Klinická praxe	min. 2-3 dny/16-24 hodin*	min. 2-3 dny/16-24 hodin*	min. 5 dní/40 hodin

* Závisí na pracovišti, z kterého kandidáti pocházejí a na jeho vybavení

Modul A - Medicínské předměty I, Neodkladná první pomoc, Základy zdravotnické legislativy, Etika - 5 dní

a) 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.

b) Medicínské předměty I - 2 dny

Klinická propedeutika: Funkční a laboratorní vyšetřovací metody versus zobrazovací metody. Vyšetření hlavy a krku. Vyšetření pohybové soustavy. Zlomeniny. Základy punkční techniky.

Patologie, anatomie a fyziologie v zobrazovacích metodách: Rentgenová anatomie. Virtuální realita, modulace, prostorové rekonstrukce. Možnosti virtuální medicíny zobrazovacími metodami, 3D a 4D rekonstrukce, modulace simulací. Modulace patologických směn v 3D simulacích zobrazovacími metodami.

Hygiena a epidemiologie: - Hygienické požadavky na pracovní prostředí pro vybrané fyzikální a chemické složky (teplota, vlhkost, větrání, klimatizace, osvětlení, hluk, vibrace, chemické škodliviny a aerosoly).

Klinické aplikace v radiologii: Základy vztahů klinických oborů k radiologii. Pravidla a kritéria racionální indikace s ohledem na standardy MZ ČR, RS ČLS JEP a indikačních kritérií. Postavení radiologických techniků, radiologických fyziků, radiologických asistentů a radiologů v systému kontroly a hodnocení racionálních indikací. Zásady první pomoci na radiologických pracovištích s ohledem na specifická rizika. Specifikace jednotlivých provozů z pohledu klinických aplikací - angiografie, intervenční (invazivní) radiologie, výpočetní tomografie, skiaskopie, skiografie, screening.

c) 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.

Etika: Zdroje a obsah lidského jednání, pravidla správného jednání, etika mezilidských vztahů. 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 B - Medicínské předměty II - 5 dní

Zpracování a rozpoznávání obrazu: Základní pojmy a operace: vzorkování a kvantování obrazu, 2-D konvoluce, 2-D FT. Předzpracování obrazu: potlačení šumu, detekce hran, zaostření obrazu, inverzní a Wienerův filtr, dekonvoluce.

Radiobiologie: Biologické efekty ionizujícího záření, fyzikální a chemické procesy v biologických materiálech, experimentální metody studia biologických poškození, mechanismy radiačního poškození DNA a reparace poškození, stochastické modely účinku ionizujícího záření, radioprotektivní a radiosenzitizující látky, radiační biologie normálních a nádorových tkání, modely pro radiobiologickou senzitivitu v nádorových tkáních, frakcionace ozáření.

Úvod do systému řízení jakosti ve zdravotnictví: Základní orientace v problematice managementu jakosti, zavádění systémů řízení jakosti ve zdravotnickém zařízení, seznámení se základními požadavky norem ISO řady 9000. Zavádění norem ISO ve zdravotnictví, rozdíl mezi akreditací a certifikací zdravotnického zařízení, příprava a vlastní postup certifikačního / akreditačního procesu ve zdravotnickém zařízení.

Biochemie a farmakologie: Základní principy farmakologie - chemoterapeutika, radiofarmaka a diagnostické preparáty, požadavky na ně a jejich příprava, léčba intoxikací, otravy těžkými kovy, toxikologie životního prostředí a průmyslová.

Informatika ve zdravotnictví: Způsoby využití informačních technologií ve zdravotnictví. Možnosti získávání, zpracování a ukládání obrazových dat se zaměřením na medicínské aplikace, s používanými formáty souborů pro medicínské účely (DICOM, Interfile, a další), s uspořádáním medicínských počítačových sítí (PACS).

Technické a zdravotnické právní předpisy: Přehled technických a zdravotnických právních i jiných předpisů spojených s používáním zdravotnických přístrojů využívajících ionizující záření. Problematika klinického hodnocení a klinických zkoušek (Zákon o zdravotnických prostředcích, Atomový zákon a související předpisy, směrnice ES, související normy - ČSN, EN, ISO).

Radiologická přístrojová technika: Přístroje a další prostředky v rentgenové diagnostice, nukleární medicíně a radiační terapii. Parametry a dokumentace přístrojů a dalších prostředků. COST/BENEFIT analýza. Výrobci, distributoři a servisní zajištění.

Modul C: Fyzikální základ - 1 týden

Jaderná a radiační fyzika: Obecné charakteristiky interakce ionizujícího záření s látkou, interakce záření alfa, beta, gama a neutronového, průchod svazků záření látkou, účinky záření na látku. Obecné vlastnosti radioaktivní přeměny, přeměna alfa, protonová radioaktivita, přeměna beta, emise záření gama, přírodní radioaktivita, vlastnosti a typy jaderných reakcí, štěpení jader, transurany, termojaderná reakce.

Dozimetrie ionizujícího záření a radiační ochrana: Vývoj a cíle dozimetrie, veličiny a

jednotky v dozimetrii a ochraně před zářením (definice a interpretace), zdroje, pole, interakce, ionizace, přenos a absorpce, biologické účinky. Principy a metody měření aktivity, dávky a expozice. Cíle a úkoly hygieny záření, principy ochrany před zářením (zdůvodnění, optimalizace, princip ALARA, limitování), monitorování záření (vnější záření, kontaminace, osobní dozimetrie), vybrané otázky praxe v ochraně před zářením (expozice přírodním zdrojům záření, lékařské aplikace záření a radionuklidů, jaderný palivový cyklus, aplikace záření v průmyslu a výzkumu, radiační nehody).

Detektory ionizujícího záření a metody měření: Plynové detektory (ionizační komory, proporcionální, Geigerovy-Miillerovy, koronové detektory), organické a anorganické scintilační detektory, Čerenkovovy počítače, vyhodnocení světla fotonásobičem, parametry a různé typy fotonásobičů, polovodičové detektory (interakční vlastnosti Ge, Si a jiných materiálů pro různá záření, šíře zakázaného pásu a střední energie pro vytvoření páru elektron-díra, detektory s povrchovou bariérou částečně nebo zcela vyprázdňené, kompenzované Ge (Li) a Si (Li), detektory ze superčistého Ge (HPGe)), chlazení detektorů, kryostat, Dewarova nádoba. Integrované dozimetrie pevné fáze (filmové, termoluminiscenční, radiofotoluminiscenční, kolorizační, exoelektronové, lyoluminiscenční, chemické, jaderné emulze), stopové detektory a některé speciální dozimetrie neutronů (křemíková dioda a dozimetrie na principu albeda neutronů).

Úvod do aplikací ionizujícího záření: Historický vývoj aplikací, přehled interakce záření s látkou, zdroje ionizujícího záření pro aplikace, detektory a vyhodnocovací zařízení pro aplikace.

Metoda Monte Carlo v radiační fyzice: Základní principy metody, vybrané pojmy z teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky. Modelování transportu ionizujícího záření látkou, typy interakcí fotonů, neutronů a nabitých částic a jejich modelování, modelování geometrických podmínek. Statistické vyhodnocení spolehlivosti výsledků modelování, metody zefektivnění výpočtů. Programy pro modelování transportu záření, program MCNP(X), jeho možnosti a použití.

Praktikum z detekce a dozimetrie ionizujícího záření.

Modul D - Radiologická fyzika - 5 dní

Radiologická fyzika: radioterapie 1 - Použití zobrazovacích metod v radioterapii, koncept cílových objemů, význam CT. Lokalizace, simulace, metody znehybnění a nastavení pacienta. Pojmy BEV, DRR, EPID. Plánování léčby - základní parametry a modifikátory svazku, základní ozařovací techniky - SAD vs. SSD, statická vs. dynamická. Počítačové plánování léčby - vstupní/výstupní parametry, ozařovací protokol, verifikační systém. Brachyterapie, ortovoltážní radioterapie, speciální radioterapie-TBI, stereotaktické ozařování, IMRT, hadronová radioterapie.

Praktická demonstrace klinických případů na plánovacích systémech, včetně IMRT. CT a radioterapeutický simulátor, klinické lineární urychlovače a radionuklidové ozařovače. Informační systém v radioterapii - datové toky, zálohování dat. Program zajištění jakosti - testy přístrojů, periodičita, klinický audit. Radiační ochrana personálu a pacientů, osobní dozimetrie, monitorování pracoviště, související legislativa.

Radiologická fyzika: radioterapie 2 - Klinická radiobiologie - kritéria toxicity orgánů, radiobiologické modely TCP a NTCP. Radioterapie svazky s modulovanou fluencí (IMRT) - optimalizace, fyzikálně-technická realizace - kompenzátory, vícelisté kolimátory,

speciální zařízení (MIMIC, tomoterapie). Algoritmy pro výpočet dávky - empirické faktory, modely (bodová jádra, kuželová jádra), transport částic. Algoritmy pro korekci na nehomogenitu - (ne)zohledňující rozptyl záření. Verifikace distribucí dávky - anatomické fantomy, 1D, 2D a 3D dozimetrie. Alternativní terapeutické metody - hypertermie, fotodynamická terapie. Hadronová radioterapie: biologické efekty, porovnání s konvenční radioterapií, technické aspekty (cyklotron, synchrotron, modulace svazků, dozimetrie).

Radiologická fyzika: rentgenová diagnostika - Princip a parametry rentgenky; konstrukce rentgenového zařízení; interakční procesy rentgenového záření v tkáni; vznik rentgenového obrazu; receptory rentgenového obrazu; kvalita obrazu - kontrast, šum, rozlišení, Fourierova transformace, ROC; zobrazovací metody - SG, SS, ANGIO, MAMO, zubní, výpočetní tomografie (CT) - princip, tomografické rekonstrukční metody, technické řešení, aplikace; zobrazovací proces - vyvolávání, senzimetrie, optimalizace; digitální zobrazovací metody; kritéria kvality pro radiodiagnostická zobrazení; radiační ochrana pacienta - stanovení a hodnocení zátěže pacientů, metody snížení dávek; radiační ochrana personálu a veřejnosti; legislativní požadavky; program zajištění jakosti; řízení jakosti.

Radiologická fyzika: nukleární medicína - Základní principy NM, radiounklidy a radiofarmaka - produkce, požadavky a charakteristiky, aktivita a fyzikální vlastnosti radionuklidů v NM, Detekce ionizujícího záření v NM; Scintigrafie - gamakamera, kolimátory, parametry gamakamery, optimalizace. Kvalita obrazu v NM. Tomografické zobrazování v NM - SPECT, PET - detektory, střádání a rekonstrukce obrazů, rekonstrukční algoritmy, korekce na zeslabení, příklady klinických aplikací. Počítačové zpracování dat v NM. Řízení kvality - parametry přístrojů a metody jejich měření. Stanovení radiační zátěže pacientů - kompartmentová analýza, dozimetrie vnitřních zářičů, odhad efektivní dávky, metody snížení dávek. Diagnostické metody in-vivo a in-vitro. Radiační ochrana pacienta, personálu a veřejnosti.

Fyzika a technika neionizujícího záření: Neionizující záření - elektromagnetické, UZ; problematika ochrany - relevantní instituce, normy. UV, IR, VR záření, mikrovlny - biologické účinky, fyzikální veličiny a jednotky, ochrana. Lasery - principy, využití v technice a medicíně. Zobrazování magnetickou rezonancí (MRI) - fyzikální principy NMR, principy zobrazování, technické provedení. Ultrazvuk - fyzikální principy, relevantní fyzikální veličiny a jednotky.

Modul E - Klinická praxe - minimálně 2-3 dny

Nukleární medicína: Praxe v oblasti radiologické fyziky v nukleární medicíně organizovaná se smluvně zajištěnými partnery v nemocnicích. Získání základní představy o náplni činnosti a odpovědnosti radiologického fyzika na pracovišti, seznámení se s klinickým prostředím a jeho specifiky.

Praktická cvičení z rutinních (dozimetrických a jiných) úkolů pod vedením radiologického fyzika se způsobilostí k výkonu povolání bez odborného dohledu. Příklady praktických cvičení: prostorové rozlišení gama kamery (vnitřní, celkové, s rozptylujícím prostředím), energetické rozlišení gama kamery, vnitřní prostorová linearita gama kamery (diferenciální, integrální), mrtvá doba gama kamery (vnitřní, s rozptylujícím prostředím), homogenita gama kamery (diferenciální, integrální, vnitřní, celková).

Radiologie a zobrazovací metody: Praxe v oblasti radiologické fyziky v rentgenové

diagnostice organizovaná se smluvně zajištěnými partnery v nemocnicích. Získání základní představy o náplni činnosti a odpovědnosti radiologického fyzika na pracovišti, seznámení se s klinickým prostředím a jeho specifiky.

Praktická cvičení z rutinních (dozimetrických a jiných) úkolů pod vedením radiologického fyzika se způsobilostí k výkonu povolání bez odborného dohledu. Příklady praktických cvičení: parametry a specifika jednotlivých typů rentgenových přístrojů (zubní, panoramatický, skigrafický, skiaskopický, momografický, CT), nastavení správných parametrů vyšetření, testy prováděné v rámci zkoušek dlouhodobé stability a provozní stálosti, optimalizace zobrazovacího procesu, kontrola vyvolávání, přímé měření patientských dávek (pomocí TLD), nepřímé měření patientských dávek (pomocí měření IK, DAP, polovodičem ve svazku + přepočít).

Radiační onkologie: Praxe v oblasti radiologické fyziky v radioterapii organizovaná se smluvně zajištěnými partnery v nemocnicích. Získání základní představy o náplni činnosti a odpovědnosti radiologického fyzika na pracovišti, seznámení se s klinickým prostředím a jeho specifiky.

Praktická cvičení z rutinních (dozimetrických a jiných) úkolů pod vedením zkušeného radiologického fyzika. Příklady praktických cvičení: parametry ozařovačů s ^{60}Co , parametry Leksellova gama nože, parametry „afterloadingových“ systémů, mechanické testy lineárního urychlovače a radioterapeutického simulátoru, kalibrace lineárního urychlovače pomocí měření absolutní dávky v referenčních podmínkách - fotonové, elektronové svazky, relativní dozimetrická měření lineárního urychlovače - fotonové, elektronové svazky, in-vivo dozimetrie pomocí TLD a diod, praktické cvičení s počítačovým plánovacím systémem.

Praxe je zaměřena především na pobyt na pracovišti těch oborů, s nimiž uchazeč nemá zkušenosti.

7. Organizace výuky

Teoretická a praktická výuka technických předmětů (Modul C-E) bude probíhat ve formě kurzů a praktických cvičení na akreditovaných pracovištích pod vedením odborných pracovníků se způsobilostí k výkonu povolání bez odborného dohledu. Teoretická výuka medicínských předmětů bude organizována formou kurzů, seminářů; praktická výuka bude probíhat pod vedením pracovníků se způsobilostí k výkonu povolání bez odborného dohledu na akreditovaných pracovištích vzdělávacích a zdravotnických zařízení. Těžištěm přípravy bude samostatné studium doporučené studijní literatury.

8. Způsob ukončení kurzu

Akreditovaný kvalifikační kurz bude ukončen po absolvování všech stanovených modulů závěrečnou zkouškou podle vyhlášky [č. 394/2004 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 radiologického fyzika. Opakování neúspěšně vykonané zkoušky je možné nejdříve za 2 měsíce ode dne termínu, na který byl uchazeč pozván.

9. Činnosti, pro které získal absolvent kurzu odbornou způsobilost

Absolvent akreditovaného kvalifikačního kurzu Radiologická fyzika je způsobilý pro výkon činností v souladu s odst. 2 a 3 §25 zákona č. 96/2004 Sb. a dále činností uvedených v §3 a §23 vyhl.č. 424/2004 Sb. pod odborným dohledem radiologického fyzika způsobilého k výkonu povolání bez odborného dohledu.

10. Seznam doporučené studijní literatury

Medicínské předměty, včetně neodkladné první pomoci:

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

Otová, Soukup Kapras a kol.: Biologie člověka pro bakalářské studium na LF. Karolinum, Praha 1997

PEŠEK, J., PAVLÍKOVÁ, J.: Naše zdravotnictví a lékárenství v EU. Praha, Grada, 2005

Pokorný, J.: Lékařská první pomoc. Vybrané kapitoly, zejména Integrovaný záchranný systém - hromadný výskyt raněných, s. 281 - 303), Galén, 2003

Pokorný, J. a kol.: Lékařská první pomoc. Galén, Praha, 1998

Rokyta, R. a kol.: Fyziologie. Praha, 2000

Stingl, J.: Anatomie - učební texty pro bakalářské studium. 3. LF UK, Praha, 1994

Trojan, S.: Lékařská fyziologie. Praha, Grada, 2002

Zothová, J.: Hygiena práce v základních výrobních odvětvích: učební text, I. Část, Hygiena práce v základních výrobních odvětvích: učební text, II. Část, Brno, IDVPZ, 1995.

Zdravotnická legislativa 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

Munzarová, M.: Úvod do studia lékařské etiky a bioetiky. Masarykova univerzita, Brno 1995

Stolínová, J., Mach, J.: Právní odpovědnost v medicíně. Galén, Praha, 1998

Technické předměty:

Alpen, E.L.: Radiační biofyzika. Academic Press, San Diego, 1998

- Nias A.H.W.: Úvod do radiobiologie. Wiley, Chichester, 2000
- Sedlák, A.: Mikrodozimetrie a její aplikace. Academia, Praha, 1989
- PEŠEK, J.: Tvorba systému jakosti ve zdravotnictví a lékárenství s využitím norem ISO., Praha, GRADA, 2003
- Bencko, V.: Hygiena: učební texty k seminářům a praktickým cvičením. Praha, Karolinum, 1995
- Shortliffe, Perreault: Medical Informatics. 2nd edition, Springer 2001, New York
- Milton: Statistical Methods in the Biological and Health Sciences. 2nd edition, McGraw-Hill Inc., 1992, USA
- Svíženská, I., Válek, V.: Základy anatomie v zobrazovacích metodách. I. díl skiaskopie a skiografie. 2001, IDVPZ, Brno
- Bartušek, D.: Diagnostické zobrazovací metody pro bakalářské studium. LF MU v Brně, Brno, 2004
- Svoboda, M.: Základy techniky vyšetřování rentgenem. Praha, Avicenum, 1976, 2. vydání
- Protection of the Patient in Diagnostic Radiology. Anals of the ICRP. publication no. 34, Pergamon Press Webb: The Physics of Conformal Radiotherapy (Advances in Technology), IOP Publishing Ltd. 1997
- NATTERER: The Mathematics of Computerized Tomography. SIAM, 2001
- KHAN, F.M.: The Physics of Radiation Therapy. 2nd ed. Williams and Wilkins, Baltimore. 1994
- BUSHBERG, J.T.: The Essential Physics of Medical Imaging LWW, 2002
- FAUBER, T.L.: Radiographic Imaging and Exposure. Mosby, 2000
- Physics in Nuclear Medicine by James A. Sorenson & Michael E. Phelps (Editors), 2003
- SÚJB (STÁTNI ÚŘAD PRO JADERNOU BEZPEČNOST): Doporučení - Zavedení systému jakosti při využívání významných zdrojů ionizujícího záření v radioterapii v České republice - Radionuklidové ozařovače. ÚJI, Zbraslav 1998
- SÚJB (STÁTNI ÚŘAD PRO JADERNOU BEZPEČNOST): Doporučení - Zavedení systému jakosti při využívání významných zdrojů ionizujícího záření v radioterapii v České republice - Urychlovače elektronů. ÚJI, Zbraslav 1998
- Nonionizing Radiation Protection, WHO Regional Publications, Copenhagen, 1982
- Vrbová, M., Jelínková, H., Gavrilov, P.: Úvod do laserové techniky. ČVUT, 1994
- Ultraviolet Radiation Exposure Dosimetry of the Eye, WHO, 1995
- Musílek, L.: Úvod do fyziky ionizujícího záření. Praha, SNTL, 1979

- Usačev, S. a kol.: Experimentálna jadrová fyzika. Bratislava, Alfa 1982
- Lilley, J.S.: Nuclear Physics – Principles and Applications. Chichester, Wiley, 2001
- Sabol, J.: Základy dozimetrie. Skripta ČVUT, 1992
- Sabol, J.: Příručka dozimetrie a ochrany před zářením. Skripta ČVUT, 1996
- ČSN ISO 31-9 Veličiny a jednotky – Část 9: Atomová a jaderná fyzika
- ČSN ISO 31-10 Veličiny a jednotky – Část 10: Jaderné reakce a ionizující záření
- Gerndt, J.: Detektory ionizujícího záření. Vydavatelství ČVUT, Praha, 1996.
- Musílek, L.: Využití ionizujícího záření ve výzkumu. Praha, Vyd. ČVUT, 1992
- Humphries, S.: Principles of Charge Particle Acceleration. John Wiley and Sons 1999
- Musílek, L., Šeda, J., Trousil, J.: Dozimetrie ionizujícího záření (Integrované metody). Praha, Vyd. ČVUT, 1992
- Assessment of Occupational Exposure Due to External Sources of Radiation, IAEA Safety Guide No. RS-G-1.3 /1999/
- Šeda, J., Sabol J., Kubálek J.: Jaderná elektronika. SNTL, Praha, 1977
- Kowalski, E.: Nuclear Electronics. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, N., York 1970
- Knoll, Glenn F.: Radiation Detection and Measurement. John Wiley & Sons, N.York, 1979
- Use of MCNP in Radiation Protection and Dosimetry. Edited by Gualdrini, G., Casalini, L., ENEA, ISBN 88-8286-000-1, Bologna – Italy, May 13-16 1996.
- Kolektiv autorů: Principy a praxe radiační ochrany. SÚJB Praha 2000
- legislativa: <http://www.sujb.cz>
- <http://www.suro.cz>
- Sabol, J.: Úvod do metrologie ionizujícího záření. ČVUT, Praha, 1982

VZDĚLÁVACÍ PROGRAM
akreditovaného kvalifikačního kurzu
Radiologická technika

1. Název kurzu: Radiologická technika
2. Cílová skupina

Kurz je určen pro absolventy jiného než akreditovaného zdravotnického bakalářského studijního oboru pro přípravu radiologických techniků, kteří po absolvování akreditovaného bakalářského studijního oboru matematicko-fyzikálního zaměření chtějí získat odbornou způsobilost k výkonu povolání radiologického technika.

3. Cíl kurzu

Cílem vzdělávacího programu je získání základních teoretických znalostí a praktických dovedností, které odpovídají znalostem a dovednostem absolventů akreditovaného zdravotnického bakalářského studijního oboru pro přípravu radiologických techniků a které jim umožní výkon tohoto zdravotnického povolání.

4. Vstupní požadavky

Vstupním požadavkem je

absolvování bakalářského studijního oboru matematicko-fyzikálního zaměření, doložené ověřenou kopií diplomu a vysvědčení o státní závěrečné zkoušce.

5. Celková délka kurzu

Celková délka akreditovaného kvalifikačního kurzu je minimálně 25 dní (200 hod.).

6. Učební plán a osnovy

Konkrétní rozsah a obsah kurzu je stanoven příslušným učebním plánem (viz tabulka níže) na základě předložených dokladů o absolvování vysokoškolského studia. Učební plán se skládá z níže uvedených odborných a zdravotnických modulů.

Učební plán pro absolventy příslušných oborů

Modul	Pro absolventy oboru
	Matematicko-fyzikálního zaměření
A - Neodkladná první pomoc	2 dny/16 hodin
A - Medicínské předměty I	2 dny/ 16 hodin
A - Zdravotnická legislativa, etika	1 den/8 hodin
B - Medicínské předměty II	5 dní/40 hodin
C - Fyzikální základ	5 dní/40 hodin
D - Radiologická fyzika	5 dní/40 hodin
E - Klinická praxe*	Min. 5 dní/40 hodin

*Závisí na pracovišti, z kterého kandidáti pocházejí a na jeho vybavení

Modul A - Medicínské předměty I, Neodkladná první pomoc, Základy zdravotnické legislativy, Etika - 5 dní

a) 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. 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.

b) Medicínské předměty I – 2 dny

Klinická propedeutika: Funkční a laboratorní vyšetřovací metody versus zobrazovací metody.

Základy biologie, patologie, anatomie a fyziologie v zobrazovacích metodách: Rentgenová anatomie. Virtuální realita, modulace, prostorové rekonstrukce. Možnosti virtuální medicíny zobrazovacími metodami.

Hygiena a epidemiologie: Hygienické požadavky na pracovní prostředí pro vybrané fyzikální a chemické.

Klinické aplikace v radiologii: Základy vztahů klinických oborů k radiologii. Pravidla a kritéria racionální indikace s ohledem na standardy MZ ČR, RS ČLS JEP a indikačních kritérií. Postavení radiologických techniků, radiologických fyziků, radiologických asistentů a radiologů v systému kontroly a hodnocení racionálních indikací. Zásady první pomoci na radiologických pracovištích s ohledem na specifická rizika. Specifikace jednotlivých provozů s pohledu klinických aplikací – angiografie, intervenční (invazivní) radiologie, výpočetní tomografie, skiaskopie, skiografie, screening.

c) 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.

Etika: Zdroje a obsah lidského jednání, pravidla správného jednání, etika mezilidských vztahů. 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 B - Medicínské předměty II – 5 dní

Zpracování a rozpoznávání obrazu: Základní pojmy a operace: vzorkování a kvantování obrazu, 2-D konvoluce, 2-D FT. Předzpracování obrazu: potlačení šumu, detekce hran,

zaostření obrazu.

Úvod do systému řízení jakosti ve zdravotnictví: Základní orientace v problematice managementu jakosti, zavádění systémů řízení jakosti ve zdravotnickém zařízení, seznámení se základními požadavky norem ISO řady 9000. Zavádění norem ISO ve zdravotnictví, rozdíl mezi akreditací a certifikací zdravotnického zařízení, příprava a vlastní postup certifikačního / akreditačního procesu ve zdravotnickém zařízení.

Informatika ve zdravotnictví: Způsoby využití informačních technologií ve zdravotnictví. Možnosti získávání, zpracování a ukládání obrazových dat se zaměřením na medicínské aplikace, s používanými formáty souborů pro medicínské účely (DICOM, Interfile, a další), s uspořádáním medicínských počítačových sítí (PACS)

Technické a zdravotnické právní předpisy: Přehled technických a zdravotnických právních i jiných předpisů spojených s používáním zdravotnických přístrojů využívajících ionizující záření. Problematika klinického hodnocení a klinických zkoušek (Zákon o zdravotnických prostředcích, Atomový zákon a související předpisy, směrnice ES, související normy - ČSN, EN, ISO).

Modul C: Fyzikální základ - 5 dní

Jaderná a radiační fyzika: Obecné charakteristiky interakce ionizujícího záření s látkou, interakce záření alfa, beta, gama a neutronového, průchod svazků záření látkou, účinky záření na látku. Obecné vlastnosti radioaktivní přeměny, přeměna alfa, protonová radioaktivita, přeměna beta, emise záření gama, přírodní radioaktivita, vlastnosti a typy jaderných reakcí, štěpení jader, transurany, termojaderná reakce.

Dozimetrie ionizujícího záření a radiační ochrana: Vývoj a cíle dozimetrie, veličiny a jednotky v dozimetrii a ochraně před zářením (definice a interpretace), zdroje, pole, interakce, ionizace, přenos a absorpce, biologické účinky. Principy a metody měření aktivity, dávky a expozice. Cíle a úkoly hygieny záření, principy ochrany před zářením (zdůvodnění, optimalizace, princip ALARA, limitování), monitorování záření (vnější záření, kontaminace, osobní dozimetrie), vybrané otázky praxe v ochraně před zářením (expozice přírodním zdrojům záření, aplikace záření v průmyslu a výzkumu, jaderný palivový cyklus, radiační nehody).

Detektory ionizujícího záření a metody měření: Plynové detektory (ionizační komory, proporcionální, Geigerovy-Miillerovy, koronové detektory), organické a anorganické scintilační detektory, vyhodnocení světla fotonásobičem, parametry a různé typy fotonásobičů, polovodičové detektory, detektory s povrchovou bariérou částečně nebo zcela vyprázdněné, kompenzované Ge(Li) a Si(Li), detektory ze superčistého Ge (HPGe)), chlazení detektorů, kryostat, Dewarova nádoba. Integrované dozimetrie pevné fáze (filmové, termoluminiscenční, radiofotoluminiscenční, chemické, jaderné emulze), stopové detektory a některé speciální dozimetrie neutronů (křemíková dioda a dozimetrie na principu albeda neutronů), výhody a nevýhody různých systémů, metody sekundární standardizace dávek fotonů, elektronů a neutronů, zaměřené na aplikace v osobní dozimetrii a dozimetrii prostředí.

Úvod do aplikací ionizujícího záření - Historický vývoj aplikací, přehled interakce záření s látkou, zdroje ionizujícího záření pro aplikace, detektory a vyhodnocovací zařízení pro aplikace. Praktikum z detekce a dozimetrie ionizujícího záření.

Modul D - Radiologická fyzika - 5 dní

Radiologická fyzika: radioterapie 1 – Použití zobrazovacích metod v radioterapii, koncept cílových objemů, význam CT. Lokalizace, simulace, metody znehybnění a nastavení pacienta. Pojmy BEV, DRR, EPID. Plánování léčby – základní parametry a modifikátory svazku, základní ozařovací techniky - SAD vs. SSD, statická vs. dynamická. Počítačové plánování léčby – vstupní/výstupní parametry, ozařovací protokol, verifikační systém. Brachyterapie, ortovoltážní radioterapie, speciální radioterapie-TBI, stereotaktické ozařování, IMRT, hadronová radioterapie. Klinické lineární urychlovače a radionuklidové ozařovače. Informační systém v radioterapii – datové toky, zálohování dat. Program zajištění jakosti - testy přístrojů, periodicita, klinický audit. Radiační ochrana personálu a pacientů, osobní dozimetrie, monitorování pracoviště, související legislativa.

Radiologická fyzika - radioterapie 2: Klinická radiobiologie – kritéria toxicity orgánů, radiobiologické modely TCP a NTCP. Radioterapie svazky s modulovanou fluencí (IMRT) – optimalizace, fyzikálně-technická realizace – kompenzátory, vícelisté kolimátory, speciální zařízení (MIMIC, tomoterapie).

Radiologická fyzika - rentgenová diagnostika: Princip a parametry rentgenky; konstrukce rentgenového zařízení; interakční procesy rentgenového záření v tkáni; vznik rentgenového obrazu; receptory rentgenového obrazu; kvalita obrazu – kontrast, šum, rozlišení, Fourierova transformace, ROC; zobrazovací metody – SG, SS, ANGIO, MAMO, zubní, výpočetní tomografie (CT) – princip, tomografické rekonstrukční metody, technické řešení, aplikace; zobrazovací proces – vyvolávání, senzimetrie, optimalizace; digitální zobrazovací metody; kritéria kvality pro radiodiagnostická zobrazení; radiační ochrana pacienta – stanovení a hodnocení zátěže pacientů, metody snížení dávek; radiační ochrana personálu a veřejnosti; legislativní požadavky; program zajištění jakosti; řízení jakosti.

Radiologická fyzika - nukleární medicína: Základní principy NM, radiounklidy a radiofarmaka – produkce, požadavky a charakteristiky, aktivita a fyzikální vlastnosti radionuklidů v NM, Detekce ionizujícího záření v NM; Scintigrafie – gamakamera, kolimátory, parametry gamakamery, optimalizace. Kvalita obrazu v NM. Tomografické zobrazování v NM – SPECT, PET – detektory, střádání a rekonstrukce obrazů, rekonstrukční algoritmy, korekce na zeslabení, příklady klinických aplikací. Diagnostické metody in-vivo a in-vitro. Radiační ochrana pacienta, personálu a veřejnosti.

Fyzika a technika neionizujícího záření: Neionizující záření – elektromagnetické, UZ; problematika ochrany – relevantní instituce, normy. UV, IR, VR záření, mikrovlny – biologické účinky, fyzikální veličiny a jednotky, ochrana. Lasery – principy, využití v technice a medicíně. Zobrazování magnetickou rezonancí (MRI) – fyzikální principy NMR, principy zobrazování, technické provedení, klinické příklady, QA, porovnání s ostatními zobrazovacími metodami v medicíně. Ultrazvuk – fyzikální principy, relevantní fyzikální veličiny a jednotky, technické provedení, zobrazovací metody, klinické příklady.

Modul E - Klinická praxe – minimálně 5 dní

Nukleární medicína: Praxe v oblasti radiologické fyziky v nukleární medicíně organizovaná se smluvně zajištěnými partnery v nemocnicích. Získání základní představy o náplni činnosti a odpovědnosti radiologického fyzika na pracovišti, seznámení se s klinickým prostředím a jeho specifiky. Praktická cvičení z rutinních (dozimetrických a jiných) úkolů pod vedením radiologického fyzika se způsobilostí k výkonu povolání bez odborného

dohledu.

Radiologie a zobrazovací metody: Praxe v oblasti radiologické fyziky v radiodiagnostice organizovaná se smluvně zajištěnými partnery v nemocnicích. Získání základní představy o náplni činnosti a odpovědnosti radiologického fyzika na pracovišti, seznámení se s klinickým prostředím a jeho specifiky. Praktická cvičení z rutinních (dozimetrických a jiných) úkolů pod vedením radiologického fyzika se způsobilostí k výkonu povolání bez odborného dohledu..

Radiační onkologie: Praxe v oblasti radiologické fyziky v radioterapii organizovaná se smluvně zajištěnými partnery v nemocnicích. Získání základní představy o náplni činnosti a odpovědnosti radiologického fyzika na pracovišti, seznámení se s klinickým prostředím a jeho specifiky. Praktická cvičení z rutinních (dozimetrických a jiných) úkolů pod vedením radiologického fyzika se způsobilostí k výkonu povolání bez odborného dohledu.

Praxe se zaměřuje především na pracoviště těch oborů, s nimiž uchazeč nemá zkušenosti.

7. Organizace výuky

Teoretická a praktická výuka technických předmětů (Modul C-D) bude probíhat ve formě kurzů a praktických cvičení na pracovištích akreditovaných pro přípravu radiologických fyziků pod vedením odborných pracovníků s příslušnou způsobilostí. Teoretická výuka medicínských předmětů bude organizována formou kurzů a praktická výuka pod vedením odborných pracovníků se specializovanou způsobilostí na akreditovaných pracovištích vzdělávacích a zdravotnických zařízení. Těžištěm přípravy bude samostatné studium doporučené studijní literatury.

8. Způsob ukončení kurzu

Akreditovaný kvalifikační kurz bude ukončen po absolvování všech stanovených modulů, absolvování dílčích zkoušek z jednotlivých předmětů, resp. modulů, závěrečnou zkouškou podle vyhlášky [č. 394/2004 Sb.](#) a 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 radiologického technika. Opakování neúspěšně vykonané zkoušky je možné nejdříve za 2 měsíce ode dne termínu, na který byl uchazeč pozván.

9. Činnosti, pro které získal absolvent kurzu odbornou způsobilost

Absolvent akreditovaného kvalifikačního kurzu Radiologická technika je způsobilý pro výkon činností v souladu s odst. 2 [§21](#) zákona č. 96/2004 Sb. a dále činností uvedených v [§3](#) a [§20](#) vyhl.č. 424/2004 Sb.

10. Seznam doporučené studijní literatury

Medicínské předměty:

Dylevský, I., Mrázková, O.: Funkční anatomie. Praha, Grada 2000

Trojan, S.: Lékařská fyziologie. Praha, Grada 2002

Stingl J.: Anatomie – učební texty pro bakalářské studium. 3. LF UK, Praha 1994

Otová, Soukup, Kapras a kol.: Biologie člověka pro bakalářské studium na LF. Karolinum, Praha 1997

Zothová, J.: Hygiena práce v základních výrobních odvětvích: učební text, I. Část, Hygiena práce v základních výrobních odvětvích: učební text, II. Část, Brno, IDVPZ, 1995

Neodkladná první pomoc:

Hasík J: První pomoc pro příslušníky tísňových složek. Úřad českého červeného kříže, Thunovská 18, Praha 1, 2004

Pokorný J.: Lékařská první pomoc. Vybrané kapitoly, zejména Integrovaný záchranný systém – hromadný výskyt raněných, s. 281 - 303), Galén 2003

Zdravotnická legislativa a etika:

Stolínová, J., Mach, J.: Právní odpovědnost v medicíně. Galén, Praha 1998

Holčík, J., Žáček, A., Koupilová, I.: Sociální lékařství. MU Brno, 2002 Haškovcová, H.,: Lékařská etika. Praha Galén, 2002

Munzarová M.: Úvod do studia lékařské etiky a bioetiky. Masarykova univerzita, Brno 1995

Technické předměty:

Alpen E.L.: Radiační biofyzika, Academic Press, San Diego, 1998

Alberts B., Bray D., Lewis J., Raff M., Roberts K., Watson J.D.: Molekulární biologie buňky. Garland Publ., New York 1994

Bartušek D.: Diagnostické zobrazovací metody pro bakalářské studium. LF MU v Brně, Brno, 2004

Bushberg, J.T. et al The Essential Physics of Medical Imaging. LWW, 2002

ČSN ISO 9002: Systémy jakosti. Model zabezpečování jakosti při výrobě a uvádění do provozu

ČSN ISO 31-9 Veličiny a jednotky – Část 9: Atomová a jaderná fyzika

ČSN ISO 31-10 Veličiny a jednotky – Část 10: Jaderné reakce a ionizující záření

Faiz M. Khan: The Physics of Radiation Therapy

Farhataziz, Rodgers M.A.J.: Radiační chemie: Základy a aplikace, VCH Publishers, New York, 1987

Fiala, A., a kol.: Management jakosti s podporou norem ISO"9000: 2000, Praha, Verlag Dashofer, 2000

- Gosman, J. A., JECH, Č.: Jaderné metody v chemickém výzkumu. Praha, Academia 1989
- Gerndt, J.: Detektory ionizujícího záření. Vydavatelství ČVUT, Praha, 1996.
- IAEA Technical Report Series No277: Absorbed Dose Determination in Photon and Electron Beams. An International Code of Practice. 2nd. ed. IAEA Vienna 1997
- IAEA Technical Report Series No381: The Use of Plane Parallel Ionization Chambers in High Energy Electron and Photon Beams. An International Code of Practice for Dosimetry. IAEA 1997
- IAEA Technical Report Series No398: Absorbed Dose Determination in External Beam Radiotherapy. An International Code of Practice for Dosimetry Based on Standards of Absorbed Dose to Water., IAEA Vienna 2000
- Kolektiv autorů: Principy a praxe radiační ochrany, SÚJB, Praha 2000
- Knoll, G.F.: Radiation Detection and Measurement. John Wiley & Sons, 1979
- Milton: Statistical Methods in the Biological and Health Sciences, 2nd edition, McGraw-Hill Inc., 1992
- Musílek, L.: Úvod do fyziky ionizujícího záření. Praha, SNTL 1979
- Musílek, L.: Využití ionizujícího záření ve výzkumu. Praha, ČVUT 1992
- Pešek, J.: Tvorba systému jakosti ve zdravotnictví a lékárenství s využitím norem ISO. Praha: GRADA, 2003
- Sabol, J.: Základy dozimetrie. Skripta ČVUT, Praha 1992
- Sabol, J.: Příručka dozimetrie a ochrany před zářením. Skripta ČVUT, Praha 1996
- Sabol, J. Úvod do metrologie ionizujícího záření. ČVUT, Praha 1982
- Shortliffe, Perreault: Medical Informatics, 2nd edition, Springer 2001, New York Steel, G.: Basic Clinical Radiobiology. 2002
- Svíženská I., Válek V.: Základy anatomie v zobrazovacích metodách. I. díl Skiaskopie a skiografie. IDVPZ, Brno, 2001
- Sorenson, J. A., Phelps, M. E.: Physics in Nuclear Medicine. August 2003
- SÚJB: Doporučení – Zavedení systému jakosti při využívání významných zdrojů ionizujícího záření v radioterapii v České republice – Radionuklidové ozařovače. ÚJI, Zbraslav 1998
- SÚJB: Doporučení – Zavedení systému jakosti při využívání významných zdrojů ionizujícího záření v radioterapii v České republice – Urychlovače elektronů. ÚJI, Zbraslav 1998
- Usačev S. a kol.: Experimentální jadrová fyzika. Bratislava, Alfa 1982
- Von Sonntag, C.: Základy chemie v radiační biologii, Taylor&Francis, Londýn, 1987
legislativa: <http://www.sujb.cz>

http://www.suro.cz

VZDĚLÁVACÍ PROGRAM
akreditovaného kvalifikačního kurzu
VÝROBA, PŘÍPRAVA A KONTROLA LÉČIVÝCH PŘÍPRAVKŮ

1. Název kurzu: Odborný pracovník v laboratorních metodách a v přípravě léčivých přípravků

2. Cílová skupina

Akreditovaný kvalifikační kurz je určen pro absolventy jiného než akreditovaného zdravotnického magisterského studijního oboru pro přípravu odborného pracovníka v přípravě léčivých přípravků, kteří chtějí získat odbornou způsobilost k výkonu povolání odborného pracovníka v laboratorních metodách a přípravě léčivých přípravků po absolvování akreditovaného magisterského studijního oboru přírodovědného zaměření. Jedná se o pracovníky, kteří jsou ve smyslu §43 odst. 2 b), c) zákona č. 79/1997 Sb., o léčivech a o změnách a doplnění některých souvisejících zákonů, v platném znění, oprávněni připravovat léčivé přípravky (radiofarmaka) na pracovišti nukleární medicíny, imunologických či mikrobiologických pracovištích zdravotnických zařízení, nebo v zařízení ochrany veřejného zdraví.

3. Cíl akreditovaného kvalifikačního kurzu

Cílem akreditovaného kvalifikačního kurzu je získání základních teoretických znalostí a praktických dovedností, které odpovídají znalostem a dovednostem absolventů akreditovaného zdravotnického magisterského studijního oboru pro přípravu odborného pracovníka v přípravě léčivých přípravků a které jim umožní výkon tohoto zdravotnického povolání.

4. Vstupní požadavky

Vstupním požadavkem je

absolvování magisterského studijního oboru přírodovědného zaměření, doložené ověřenou kopií diplomu a vysvědčení o státní závěrečné zkoušce.

5. Celková délka akreditovaného kvalifikačního kurzu

Celková délka akreditovaného kvalifikačního kurzu je minimálně 10 dní (71 hod.), z toho ve zdravotnickém modulu 3 dny (22 hodin), v odborném modulu 7 dní (49 hodin).

6. Učební plán a osnovy

<i>Moduly</i>	<i>Počet hodin výuky</i>
Neodkladná první pomoc	2 dny/14 hodin
Zdravotnická legislativa a etika	1 den/8 hodin
Odborný zdravotnický modul	7dní/49 hodin

Konkrétní rozsah a obsah kurzu je stanoven příslušným učebním plánem na základě předložených dokladů o absolvování vysokoškolského studia. Učební plán pro odborného pracovníka zaměřeného na přípravu léčivých přípravků se skládá z níže uvedených odborných a zdravotnických modulů.

1. Modul - Neodkladná první pomoc – 2 dny/14 hodin

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 a 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.

2. Modul - Zdravotnická legislativa a etika – 1 den/8 hodin

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. Vybrané části zákona o zdravotnických prostředcích, atomového zákona, autorského a patentového zákona, obchodního zákoníku.

Etika, základní kategorie etiky: Základní 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.

3. Odborný zdravotnický modul – Výroba, příprava a kontrola léčivých přípravků – 7 dní/49 hodin

Úvod do technologie léčivých přípravků (2 hod.)

Základní farmaceutické kategorie. Aplikační systémy, disperzní systémy léčivých přípravků.

Základní operace a postupy v technologii hlavních lékových forem (4 hod.)

Rozdrobování, prosévání, síta. Sušení. Lyofilizace. Rozdělování kapalných heterogenních disperzí.

Mísění. Sterilizace. Získávání vody vyšší a vysoké čistoty. Měřicí a automatizační technika ve farmaceutické výrobě.

Pomocné látky (2 hod.)

Všeobecná charakteristika, definice. Konstitutivní pomocné látky. Pomocné látky stabilizující kapalně disperzní systémy. Pomocné látky stabilizující složení léčivých přípravků. Pomocné látky upravující smyslové vjemy. Technické pomocné látky.

Obaly a obalový materiál (1 hod.)

Typy obalů. Funkce obalu. Interakce obalových materiálů s léčivými přípravky. Obalové materiály. Hodnocení jakosti obalových materiálů a obalů.

Aplikační systémy gastrointestinálních, parenterálních a topických přípravků (12 hod.)

Kapalné přípravky pro orální a perorální aplikaci. Tuhé léky pro orální a perorální užití. Parenterální přípravky: definice, vlastnosti, výroba, hodnocení jakosti. Topické přípravky: inhalace, kapalně disperzní přípravky k aplikaci na kůži. Polotuhé a tuhé topické přípravky. Oční přípravky. Nosní a ušní přípravky. Rektální a uretrální přípravky. Vaginální přípravky. Transdermální náplasti.

Příprava léčiv pro oblast nukleární medicíny, imunologie a mikrobiologie (6 hod.)

Radiofarmaka: vlastnosti, charakteristika, aplikační formy, výroba a příprava, hodnocení jakosti a jejich klinické použití.

Hodnocení jakosti aplikačních forem léčivých přípravků (3 hod.)

Hodnocení jakosti metodami fyzikálními a fyzikálně chemickými. Mikrobiologické kontrolní metody. Biologická kontrola. Lékopisné metody hodnocení léčiv.

Stabilita a stabilizace léčiv (2 hod.)

Úvod a definice stability. Kompatibilita. Stabilitní zkoušky. Stabilizace účinné látky a aplikační formy. Stabilizace chemická. Zachování biologické aktivity. Mikrobiologická stálost.

Léková forma a její interakce s organismem (3 hod.)

Farmakokinetické aspekty. Liberace léčivých látek z léčivých přípravků. Absorpce léčivých látek z aplikačních forem.

Základy farmakologického působení léčiv (4 hod.)

Vybrané kapitoly z obecné a speciální farmakologie.

Farmakovigilance (1 hod.)

Nežádoucí účinky a nežádoucí příhody po podání léčivých přípravků. Shromažďování informací významných pro bezpečnost léčivých přípravků, jejich vyhodnocování a provádění příslušných opatření.

Předpisy pro výrobu, přípravu a kontrolu léčiv (5 hod.)

Legislativa z oblasti léčiv. Základní zákony podzákonné normy. Směrnice a předpisy pro jištění jakosti ve farmaceutické výrobě a kontrole.

Postup při zavádění léčiv do klinické praxe (2 hod.)

Výzkum léčiv, předklinické studie, vývoj lékové formy, výroba vzorků pro klinickou studii, klinická studie, registrace léčivého přípravku, výroba léčivého přípravku, užívání v praxi a poregistrační sledování.

Příprava na závěrečnou zkoušku / test (2 hod.)

Shrnutí základních požadavků na znalosti a rozbor hlavních témat z jednotlivých modulů.

7. Organizace výuky

Výuka odborných a zdravotnických modulů je pro oblast přípravy léčivých přípravků organizována

ve formě kurzů na akreditovaném pracovišti vzdělávacího zařízení pod vedením odborných pracovníků s příslušnou způsobilostí. Těžištěm přípravy bude samostatné studium doporučené studijní literatury.

8. Způsob ukončení akreditovaného kvalifikačního kurzu

Akreditovaný kvalifikační kurz bude ukončen po splnění všech stanovených modulů závěrečnou zkouškou podle vyhlášky [č. 394/2004 Sb.](#) před zkušební komisí jmenovanou ministrem zdravotnictví. Zkouška se skládá z části teoretické (3 odborné otázky) a praktické. Praktická část, která předchází teoretické části, spočívá v řešení problému souvisejícího s výrobou, přípravou nebo kontrolou léčivého přípravku. Po úspěšném vykonání zkoušky vydá ministerstvo osvědčení o získané odborné způsobilosti k výkonu povolání odborného pracovníka v laboratorních metodách a v přípravě léčivých přípravků. Opakování neúspěšně vykonané zkoušky je možné nejdříve za 2 měsíce ode dne termínu, na který byl uchazeč pozván.

9. Činnosti, pro které získal absolvent kurzu odbornou způsobilost

Absolvent/ka akreditovaného kvalifikačního kurzu Výroba, příprava a kontrola léčivých přípravků je způsobilý/á v souladu s [§26](#) odst.3 písm. b) zákona č. 96/2004 Sb. pro výkon uvedených činností a dále činností uvedených v [§3](#) a [§24](#) vyhl.č. 424/2004 Sb. pod odborným dohledem pracovníka způsobilého k výkonu povolání bez odborného dohledu nebo příslušné odpovědné osoby ([§43](#) odst. 7 zákona č. 79/1997 Sb).

10. Seznam doporučené studijní literatury

Neodkladná první pomoc:

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

Pokorný, J.: Lékařská první pomoc. Vybrané kapitoly, zejména Integrovaný záchranný systém – hromadný výskyt raněných. s. 281 - 303), Galén, 2003

Pokorný, J. a kol.: Lékařská první pomoc. Galén, Praha 1998

Zdravotnická legislativa 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

PEŠEK, J., PAVLÍKOVÁ, J.: Naše zdravotnictví a lékárenství v EU. Praha, Grada, 2005

Munzarová, M.: Úvod do studia lékařské etiky a bioetiky. Masarykova univerzita, Brno, 1995

Stolínová, J., Mach, J.: Právní odpovědnost v medicíně. Galén, Praha, 1998

Výroba, příprava a kontrola léčivých přípravků:

CHALABALA, M. a kol.: Technologie léků. Galén, Praha, 2.vyd. 2001, 408 s.

Doporučené postupy uplatňování správné výrobní a distribuční praxe. Mimořádná monotematická publikace, Věstník SÚKL, 1998

*Platný Český lékopis a Doplňky**Základní právní předpisy vztahující se k oboru činnosti*

Domácí a zahraniční literatura dle doporučení vedoucího kurzu

Oblast přípravy radiofarmak:

LÁZNÍČEK, M., KOMÁREK, P.: Základy radiofarmacie. Univerzita Karlova, Praha, 1998

SAHA, G.B.: Fundamentals of Nuclear Pharmacy. 5. vyd. Springer Verlag, New York, 2004

URBÁNEK, J. a kol.: Nukleární medicína, Gentiana, Jilemnice, 3.vyd., 2000, 146 s.

Časopisy:

Věstník SÚKL

AKREDITOVANÝ KVALIFIKAČNÍ KURZ

Laboratorní metody

pro získání odborné způsobilosti k výkonu zdravotnického povolání zdravotní laborant

Pořádá akreditované zařízení, kterému byla udělena akreditace Ministerstvem zdravotnictví podle [§45](#) odst. 2 zákona č. 96/2004 Sb.

PROFIL ABSOLVENTA

1. Určení

Studium je určeno pro jiné odborné pracovníky, kteří získali způsobilost jiného odborného pracovníka dle ustanovení §43 odst. 2 písm. b) bodu 2. a odst. 2 písm. c) bodu 1 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 (dále jen „zákon č. 96/2004 Sb.“).

2. Uplatnění absolventa

Úspěšným ukončením akreditovaného kvalifikačního kurzu, který se skládá ze základního a odborného modulu, získává jiný odborný pracovník odbornou způsobilost k výkonu povolání zdravotního laboranta podle §9 odst. 1 písm. c) zákona č. 96/2004 Sb. Za výkon povolání zdravotního laboranta se považuje laboratorní činnost v rámci diagnostické péče a vyšetřování a měření složek životních a pracovních podmínek v rámci ochrany veřejného zdraví ve spolupráci s lékařem a odborným pracovníkem v laboratorních metodách. Účast na tomto kurzu se považuje podle §51 odst. 9 zákona č. 96/2004 Sb. a v dohodě s MPSV za rekvalifikaci dle zvláštního právního předpisu, zákona č. 435/2004 Sb., o zaměstnanosti, v platném znění.

3. Organizační zabezpečení kurzu

Studium probíhá modulovým způsobem na akreditovaných pracovištích. Studijní program zahrnuje modul základní a odborný.

Celková délka akreditovaného kvalifikačního kurzu je 12 měsíců.

V průběhu celého studia musí účastník absolvovat

160 hodin přímé teoretické výuky na akreditovaném pracovišti,

nepřímou teoretickou výuku a samostudium,

6 měsíců odborné praxe.

Do vzdělávání může být započtena část dříve absolvovaného studia, pokud odpovídá některé části akreditovaného kvalifikačního kurzu. O jeho započtení rozhodne na žádost účastníka vzdělávání MZ ČR.

4. Předpokládané výsledky vzdělávání

Absolvováním akreditovaného kvalifikačního kurzu Laboratorní metody se získá odborná způsobilost k výkonu zdravotnického povolání zdravotního laboranta opravňující k výkonu činností stanovených v §3 odst. 1 a §8 vyhlášky č. 424/2004 Sb., kterou se stanoví činnosti zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků.

5. Odborné vědomosti, dovednosti a postoje

Rozsah kurzu je stanoven §8 odst.4 vyhlášky č. 39/2005 Sb., kterou se stanoví minimální požadavky na studijní programy k získání odborné způsobilosti k výkonu nelékařského zdravotnického povolání tak, aby si absolvent osvojil teoretické znalosti a praktické dovednosti v souladu s minimálními požadavky danými touto vyhláškou na odbornou způsobilost k výkonu zdravotnického povolání zdravotní laborant.

1. Vstupní předpoklady studentů

Absolvování akreditovaného bakalářského studijního programu přírodovědného zaměření, to je biologického nebo chemického zaměření, nebo nejméně tříletého studia v oborech biologického nebo chemického přírodovědného zaměření na vyšších odborných školách, podle [§43](#) odst. 2 písm.b) bodu 2 a písm. c) bodu 1 zákona č. 96/2004 Sb.

2. Postup při zařazení do akreditovaného kvalifikačního kurzu:

Jsou dány [§51](#) odst.4 zákona č.96/2004 Sb.

3. Délka studia

1 rok

4. Organizace výuky:

Kurz je realizován kombinovanou formou (tj. formou celodenní průpravy), kdy rozsah teoretické a praktické výuky odpovídá délce stanovené týdenní pracovní doby. Jestliže se studium uskutečňuje jinými formami, nesmí být úroveň této průpravy nižší než u celodenní průpravy.

Studium je ukončeno závěrečnou zkouškou před zkušební komisí podle [§52](#) zákona č. 96/2004 Sb., a podle [§13](#) vyhlášky 394/2004 Sb., kterou se upravují podrobnosti o konání atestační zkoušky, zkoušky k vydání osvědčení k výkonu zdravotnického povolání bez odborného dohledu, závěrečné zkoušky akreditovaných kvalifikačních kurzů, aprobační zkoušky a zkušební řád pro tyto zkoušky. Úspěšný absolvent získá osvědčení o odborné způsobilosti k výkonu zdravotnického povolání zdravotní laborant podle [§9](#) zákona 96/2004 Sb.

5. Metody výuky

přednášky, semináře, samostudium a konzultace

praxe k odbornému modulu.

Ve výuce jsou uplatňovány interaktivní metody a samostudium.

6. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví

Součástí teoretické i praktické výuky je problematika bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, hygieny práce a požární ochrany. Výuka k bezpečné a zdraví neohrožující práci vychází z požadavků aktuálně platných právních a ostatních předpisů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Požadavky jsou doplněny o informace o rizicích v souvislosti s vykonáváním praktické výuky, včetně informací o opatřeních na ochranu před působením zdrojů rizik.

UČEBNÍ PLÁN
ZÁKLADNÍ MODUL

Název: Základní zdravotnický modul

Názvy vyučovacích předmětů	Počet vyučovacích hodin přímé výuky
Etika zdravotního laboranta, základy psychologie	2
Administrativní činnosti ve zdravotnictví	3
Organizace a řízení zdravotní péče	7
Základy ochrany a podpory veřejného zdraví včetně profesionálních nákaz	3
První pomoc	5
Zajišťování zdravotní péče v mimořádných a krizových situacích	2
Právní souvislosti s poskytováním zdravotní péče	4
Základ biologických a klinických oborů pro laboratorní zdravotní péči	11
Management jakosti ve zdravotnictví, správná laboratorní práce	3
Celkem hodin přímé výuky	40

CÍLE PŘEDMĚTŮ

Poskytnout teoretické znalosti v uvedených okruzích:

ETIKA ZDRAVOTNÍHO LABORANTA, ZÁKLADY PSYCHOLOGIE

Problematika zdravotnické psychologie. Prohloubení poznatků, které jsou důležité pro profesionální zvládnání náročných situací. Využití poznatků z psychologie při jednání s lidmi v souvislosti s poskytováním laboratorní péče. Etické otázky vykonávání nelékařské profese ve zdravotnictví. Seznámení s etickým kodexem.

ADMINISTRATIVNÍ ČINNOSTI VE ZDRAVOTNICTVÍ

Zvládnutí metod zdravotnické a laboratorní dokumentace a další dokumentace vyplývající ze zvláštních právních předpisů. Práce s laboratorními informačními systémy zdravotnických zařízení. Zvládnutí metod hromadného zpracování dat. Metodologie vědeckého výzkumu.

ORGANIZACE A ŘÍZENÍ ZDRAVOTNÍ PÉČE

Seznámení se systémem péče o zdraví v ČR, s ekonomikou provozů zdravotnických zařízení, se zabezpečením a rozvojem lidských zdrojů ve zdravotnictví, managementem zdravotní péče, s příslušnou legislativou v oblasti zdravotnických prostředků a veřejným zdravotním pojištěním.

ZÁKLADY OCHRANY A PODPORY VEŘEJNÉHO ZDRAVÍ VČETNĚ PROFESIONÁLNÍCH NÁKAZ

Seznámení s příslušnou legislativou, kterou se upravují podmínky předcházení vzniku a šíření

infekčních onemocnění a s hygienickými požadavky na provoz zdravotnických zařízení.

Provozní řády.

Definice zdravotních rizik životního a pracovního prostředí a možnosti ochrany před negativními účinky. Determinanty zdraví. Řešení prevence vzniku nemocí specifických i nespecifických a jejich možných jiných komplikací.

PRVNÍ POMOC

Zvládnutí obecných zásad poskytování první pomoci při stavech bezprostředně ohrožujících život, podpory nebo náhrady základních životních funkcí nemocného nebo raněného. Praktické nácviky.

ZAJIŠŤOVÁNÍ ZDRAVOTNÍ PÉČE V MIMOŘÁDNÝCH A KRIZOVÝCH SITUACÍCH

Ovládání zásad přechodu zdravotnického zařízení ze standardních podmínek do činností za nestandardních podmínek – krizový management.

PRÁVNÍ SOUVISLOSTI S POSKYTOVÁNÍM ZDRAVOTNÍ PÉČE

Zprostředkování základní orientace v právním řádu a jednotlivých právních odvětvích a vazbě na zdravotně-sociálně-hygienickou oblast, právní odpovědnost ve zdravotnictví.

ZÁKLAD BIOLOGICKÝCH A KLINICKÝCH OBORŮ PRO LABORATORNÍ ZDRAVOTNÍ PÉČI

Poskytnutí znalostí v oborech, které tvoří základ potřebný pro poskytování laboratorní zdravotní péče: anatomie, fyziologie, patologie, biologie, biofyzika, chemie, biochemie, instrumentální analýza, laboratorní technika, základy radiační ochrany

MANAGEMENT JAKOSTI VE ZDRAVOTNICTVÍ A SPRÁVNÁ LABORATORNÍ PRÁCE

Ovládání postupů v laboratoři, které odpovídají právním předpisům, normám ČSN, případně normám CEN a ISO nebo standardům, upravujícím činnosti zajišťované laboratořemi ve zdravotnickém zařízení, včetně dodržování programů zajišťování a zlepšování jakosti.

ODBORNÝ MODUL

Název: Laboratorní metody ve zdravotnictví

Názvy vyučovacích předmětů	Počet vyučovacích hodin přímé výuky
Základy laboratorní techniky a analytické instrumentace	17
Histologie	10
Genetika a molekulární biologie	12
Hematologie a transfuzní lékařství	16
Mikrobiologie	15

Imunologie	12
Vyšetřovací metody v ochraně veřejného zdraví	11
Toxikologie	11
Klinická biochemie	16
Celkem hodin	120

CÍLE PŘEDMĚTŮ

Poskytnout teoretické znalosti v uvedených okruzích:

ZÁKLADY LABORATORNÍ TECHNIKY A ANALYTICKÉ INSTRUMENTACE

o gravimetrické metody, odměrná analýza, elektrochemické analytické metody, optické analytické metody, separační metody, chromatografické techniky, hmotnostní spektrometrie.

HISTOLOGIE

mikroskopická stavba tkání a orgánů lidského organismu,

histologická technika - odběr a zpracování tkání, základní a speciální barvicí techniky,

patologie - morfologické změny orgánů lidského organismu, obecná a speciální patologie.

GENETIKA A MOLEKULÁRNÍ BIOLOGIE

molekulární biologie

genetická informace, genetický kód, struktura polypeptidového řetězce analýzy DNA a RNA, mutace, podstata mutace, rozdělení a frekvence mutací,

klinická genetik

podstata dědičnosti, typy dědičnosti, syndromologie,

genetické poradenství - prognóza, sestavení rodokmenu, genealogie, - monogenní a multifaktoriální dědičnost, onkogenetika,

prenatální diagnostika - metody diagnostiky, základy laboratorní techniky a analytické instrumentace - postnatální diagnostika - metody diagnostiky, analýza

molekulární cytogenetika

analýza strukturních i numerických chromozomálních aberací,

molekulární diagnostika

diagnostika pomocí polymorfních DNA + RNA sekvencí.

HEMATOLOGIE A TRANSFUZNÍ LÉKAŘSTVÍ

krvetvorba - v období nitroděložního vývoje a po narození, obecné vlastnosti krvetvorby

fyzilogie a patofyzilogie krevních elementů - erytrocytů, leukocytů, trombocytů, klasifikace onemocnění, laboratorní vyšetření, základní interpretace laboratorních výsledků

fyzilogie a patofyzilogie krevního srážení - systém plazmatických faktorů, inhibitorů, fibrinolytický systém, vrozené a získané poruchy krevního srážení, vyšetřovací metody, kalibrace, správná laboratorní praxe,, základní interpretace laboratorních výsledků

imunohematologie - skupinové systémy erytrocytů, leukocytů, trombocytů, vyšetření antigenů a protilátek, předtransfuzní vyšetření, předtransplantační imunologie

transfuzní služba - správná výrobní a laboratorní práce v zařízeních transfuzní služby, účelná hemoterapie, právní předpisy vztahující se k transfuzní službě.

MIKROBIOLOGIE

bakteriologie

obecné vlastnosti bakterií, klasifikace lékařsky významných bakterií, laboratorní metody jejich přímého a nepřímého průkazu, vybrané kapitoly klinické bakteriologie - virologie

obecné vlastnosti virů, klasifikace lékařsky významných virů, laboratorní metody jejich přímého a nepřímého průkazu, vybrané kapitoly klinické virologie

mykologie

obecné vlastnosti lékařsky významných hub a plísní, klasifikace lékařsky významných hub a plísní, laboratorní metody jejich přímého a nepřímého průkazu, vybrané kapitoly klinické mykologie - parazitologie

obecné vlastnosti lékařsky významných parazitů, klasifikace lékařsky významných parazitů, laboratorní metody jejich přímého a nepřímého průkazu, vybrané kapitoly klinické parazitologie.

IMUNOLOGIE

imunitní systém člověka, antigen - protilátka, specifické a nespecifické imunitní reakce

imunita buněčná, humorální

imunomodulace

antiinfekční a protinádorová imunita, autoimunitní onemocnění, imunopatologické reakce.

VYŠETŘOVACÍ METODY V OCHRANĚ VEŘEJNÉHO ZDRAVÍ

vyšetřovací metody složek životního a pracovního prostředí a pracovních podmínek pro potřeby ochrany veřejného zdraví

metody měření a hodnocení chemických faktorů prostředí

metody měření a hodnocení fyzikálních faktorů prostředí

metody stanovení a hodnocení biologických faktorů prostředí

zabezpečení preanalytických a postanalytických postupů pro hodnocení expozice rizikovým faktorům

TOXIKOLOGIE

způsob úpravy biologického materiálu - extrakce, derivatizace, - využití analytických technik v toxikologii, - záchyt a identifikace neznámé látky, - cílené potvrzení specifikované noxy.

KLINICKÁ BIOCHEMIE

aplikace instrumentálních analytických metod v biochemii,

principy základních vyšetřovacích metod v klinické biochemii - vyšetření moče, stanovení bílkovin, nebílkovinných dusíkatých látek, enzymů, anorganických látek, lipidů, hormonů, srdečních markerů, ukazatelů kostního metabolismu, nádorových markerů, parametrů vnitřního prostředí, parametrů monitorování diabetu, hladin léků.

PRAXE K ODBORNÉMU MODULU

Dovednosti a znalosti základních laboratorních postupů v souladu se zásadami správné laboratorní praxe včetně odběru biologického materiálu a znalostí preanalytického, analytického a postanalytického procesu ve všech uvedených oborech v délce trvání nejméně 5 dnů v každém uvedeném oboru. Seznámení s laboratorní přístrojovou technikou.

Doporučená literatura:

Studijní literatura je dána akreditovaným studijním programem pro získání způsobilosti k výkonu povolání zdravotního laboranta podle §8 vyhlášky č. 39/2005 Sb., ke kterému tento akreditovaný kvalifikační kurz vzdělání doplňuje.

MuDr. A. Pečenka, v.r.

náměstek ministra