

CENTRUM MEDYCZNE KSZTAŁCENIA PODYPLOMOWEGO



12 -07- 2018

Zatwierdza

Z upoważnienia
MINISTRA ZDROWIA
SEKRETARZ STANU

Józefa Szczurek-Zelazko

Program szkolenia specjalizacyjnego w dziedzinie TOKSYKOLOGII

Program dla osób posiadających tytuł zawodowy magistra lub magistra inżyniera uzyskany na kierunku: biologia, biotechnologia, chemia, dietetyka, technologia chemiczna, inżynieria środowiskowa, ochrona środowiska, technologia żywności i żywienie człowieka

Warszawa 2018

Program szkolenia specjalizacyjnego opracował zespół ekspertów:

1. Dr n. med. Piotr Burda – konsultant krajowy w dziedzinie toksykologii klinicznej - Przewodniczący Zespołu
 2. Dr hab. Maria Kała – przedstawiciel konsultanta krajowego
 3. Prof. dr hab. Jadwiga Szymańska – przedstawiciel konsultanta krajowego
 4. Prof. dr hab. Andrzej Sapota - przedstawiciel Polskiego Towarzystwa Toksykologicznego
 5. Prof. dr hab. Jadwiga Jodynis-Liebert – przedstawiciel CMKP
-

I. PROGRAM SZKOLENIA SPECJALIZACYJNEGO

1. ZAŁOŻENIA ORGANIZACYJNO-PROGRAMOWE

A. Cele szkolenia specjalizacyjnego

Celem szkolenia specjalizacyjnego w dziedzinie toksykologii jest uzyskanie oraz pogłębienie wiadomości i umiejętności uzyskanych podczas studiów i w trakcie dotychczasowej praktyki zawodowej, a także nabycie nowych wiadomości zgodnie z rozwojem tej dziedziny nauki i praktyki, niezbędnych w wykonywaniu czynności zawodowych według najwyższych standardów. Dodatkowym celem jest ujednoczenie kwalifikacji polskich toksykologów z kwalifikacjami toksykologów z terenu krajów członkowskich Unii Europejskiej.

W dążeniu do osiągnięcia tych celów zakłada się uzyskanie przez osobę realizującą szkolenie specjalizacyjne pełnego zakresu wymaganej wiedzy oraz wymaganych umiejętności praktycznych, nakreślonych przez niniejszy program.

Ponadto założeniem szkolenia specjalizacyjnego jest rozwijanie pożądaných cech osobowości osoby realizującej szkolenie specjalizacyjne, kształtowanie postaw etycznych, wypracowanie obowiązku ciągłego samokształcenia, poszerzania i pogłębiania umiejętności teoretycznych i praktycznych, oraz wprowadzania nowych osiągnięć do praktyki zawodowej.

B. Uzyskane kompetencje zawodowe

Po ukończeniu szkolenia specjalizacyjnego w dziedzinie toksykologii dla dziedzin mających zastosowanie w ochronie zdrowia i otrzymaniu tytułu specjalisty, absolwent uzyska szczególne kwalifikacje umożliwiające:

- 1) udział w pracach zespołów oceniających ryzyko wystąpienia skutków zdrowotnych w wyniku narażenia na czynniki chemiczne występujące w środowisku życia, w środowisku pracy i w żywności,
- 2) pracę w zespołach oceniających i interpretujących wyniki oznaczeń stężeń czynników toksycznych w środowisku na podstawie istniejących danych literaturowych.

Ponadto specjalista w dziedzinie toksykologii będzie uprawniony do:

- 1) pracy w laboratoriach analitycznych wykonujących pomiary stężeń czynników toksycznych w środowisku i w żywności,
- 2) pracy w agencjach rządowych oraz lokalnej administracji różnych szczebli, zajmujących się np. rejestracją żywności lub kosmetyków,
- 3) pracy w pionie sanitarno-epidemiologicznym, pionie ochrony środowiska i działach bezpieczeństwa i higieny pracy.

C. Sposób organizacji szkolenia specjalizacyjnego

Szkolenie specjalizacyjne prowadzone jest zgodnie z programem szkolenia specjalizacyjnego i kończy się egzaminem. Kierownik specjalizacji na podstawie programu przygotowuje indywidualny plan szkolenia określający warunki i przebieg szkolenia zapewniający opanowanie wiadomości i nabycie umiejętności praktycznych określonych w programie szkolenia specjalizacyjnego. Szkolenie specjalizacyjne realizowane jest w ramach modułów specjalizacji z wykorzystaniem form i metod kształcenia przewidzianych dla tych modułów. Odbywa się poprzez uczestniczenie w kursach, samokształcenie drogą studiowania piśmiennictwa, przygotowanie pracy poglądowej oraz nabywanie doświadczenia w wyniku realizacji zadań praktycznych w miejscu pracy. Tryb i warunki zaliczenia poszczególnych elementów szkolenia specjalizacyjnego omówione są przy każdym module specjalizacyjnym. Miejscem podstawowego stażu specjalizacyjnego jest miejsce pracy lub miejsce, do którego specjalizujący się został oddelegowany do odbycia stażu podstawowego. Do takich miejsc należą wyższe uczelnie, instytuty naukowo-badawcze zajmujące się oceną toksyczności, oceną narażenia na czynniki toksyczne w środowisku życia lub w środowisku pracy lub prowadzące badania z zakresu programu specjalizacji.

2. OKRES SZKOLENIA SPECJALIZACYJNEGO

Specjalizacja trwa 36 miesięcy (3 lata) i obejmuje staż podstawowy w wymiarze 1800 godzin wykonywania czynności zawodowych zgodnych z programem specjalizacji, kształcenie teoretyczne (kursy) w wymiarze 232 godziny oraz praktyczne w miejscu pracy. Pozostały czas specjalizacji przeznaczony jest na samokształcenie, przygotowanie pracy poglądowej, studiowanie zalecanego piśmiennictwa i uczestniczenie w innych formach kształcenia wskazanych przez kierownika specjalizacji.

Plan kształcenia Moduły, kursy specjalizacyjne	Liczba dni	Liczba godzin
Moduł I Toksykologia ogólna - medyczne podstawy toksykologii. Wprowadzenie do toksykologii narządowej. Kurs specjalizacyjny: 1. Toksykologia ogólna - medyczne podstawy toksykologii. Wprowadzenie do toksykologii narządowej.	10	80
Moduł II Toksykologia środowiskowa Kurs specjalizacyjny: 1. Toksykologia środowiskowa	5	40
Moduł III Toksykologia żywności Kurs specjalizacyjny 1. Toksykologia żywności	5	40

Moduł IV Wprowadzenie do toksykologii klinicznej i sądowej. Kurs specjalizacyjny 1. Wprowadzenie do toksykologii klinicznej i sądowej	5	40
Moduł V Wybrane zagadnienia prawno-organizacyjne. Zasady systemu zapewnienia jakości. Kurs specjalizacyjny 1. Wybrane zagadnienia prawno-organizacyjne. Zasady systemu zapewnienia jakości.	2	16
Kurs specjalizacyjny jednolity: 1. „Prawo medyczne”	2	16
Podsumowanie czasu szkolenia wszystkich modułów	29	232
Podstawowy staż specjalizacyjny	225	1800
Samokształcenie	412	3296
Ogółem czas trwania szkolenia	666	5328
Urlopy wypoczynkowe	78	
Dni ustawowe wolne od pracy	39	
Ogółem czas trwania szkolenia specjalizacyjnego	783	

3. SZCZEGÓŁOWY ZAKRES WIEDZY TEORETYCZNEJ I WYKAZ UMIEJĘTNOŚCI PRAKTYCZNYCH

A. Zakres wymaganej wiedzy teoretycznej będącej przedmiotem szkolenia specjalizacyjnego

Oczekuje się, że po ukończeniu szkolenia specjalizacyjnego absolwent wykaże się przedstawioną poniżej wiedzą:

- 1) Cele i zadania toksykologii.
- 2) Metody badania toksyczności.
- 3) Podstawy toksykokinetyki.
- 4) Działanie układowe, mutagenne, genotoksyczne, rakotwórcze, toksykologia rozrodu i immunotoksykologia.
- 5) Metody oceny narażenia na czynniki toksyczne występujące w środowisku życia i w środowisku pracy.
- 6) Zasady szacowania ryzyka wystąpienia skutków zdrowotnych narażenia na środowiskowe czynniki toksyczne.
- 7) Toksykologia żywności.

- 8) Metody badań stosowane w toksykologicznej diagnostyce kliniczno-sądowej i dla potrzeb środowiska oraz interpretacja wyników.
- 9) Substancje toksyczne występujące w praktyce kliniczno-sądowej.
- 10) Interakcje czynników toksycznych.
- 11) Prawne aspekty bezpieczeństwa chemicznego.
- 12) Regulacje prawne dotyczące alkoholu, środków odurzających i substancji psychotropowych w toksykologii kliniczno-sądowej.
- 13) Regulacje prawne dotyczące badań środowiskowych (badanie żywności, wody pitnej, przygruntowej, akwenów wodnych, odpadów).
- 14) Zasady systemu zapewnienia jakości.
- 15) Wybrane zagadnienia prawno-organizacyjne dotyczące pracy w laboratorium.

B. Wykaz wymaganych umiejętności praktycznych będących przedmiotem szkolenia specjalizacyjnego

Oczekuje się, że po ukończeniu szkolenia specjalizacyjnego absolwent wykaże się umiejętnościami:

- 1) identyfikacji zagrożeń;
- 2) oceny narażenia;
- 3) oceny zależności dawka-efekt i dawka-odpowiedź;
- 4) charakterystyki ryzyka (opracowywanie na podstawie oceny narażenia i zależności dawka-efekt lub dawka-odpowiedź opinii, która może mieć charakter oceny zagrożenia populacji w wyniku łącznego narażenia na czynniki toksyczne występujące w powietrzu, wodzie, glebie, żywności, wysypiskach odpadów);
- 5) komunikowania o ryzyku;
- 6) pobierania i oznaczania próbek mediów środowiskowych i żywności;
- 7) interpretacji wyników badań i oceny narażenia;
- 8) zabezpieczania materiału biologicznego i niebiologicznego oraz metod wykonywania analiz kliniczno-sądowych.

4. MODUŁY SZKOLENIA SPECJALIZACYJNEGO

MODUŁ I

Toksykologia ogólna - medyczne podstawy toksykologii. Wprowadzenie do toksykologii narządowej.

Moduł realizowany jest w formie kursu specjalizacyjnego.

Cel modułu

Celem modułu jest uzyskanie wiedzy z zakresu toksykologii ogólnej po uprzednim (koniecznym) uzupełnieniu podstawowych wiadomości z przedmiotów medycznych.

1. Kurs specjalizacyjny: Toksykologia ogólna - medyczne podstawy toksykologii. Wprowadzenie do toksykologii narządowej.

Cel kursu:

Celem kursu jest uzupełnienie podstawowej wiedzy z przedmiotów medycznych - anatomii, fizjologii, patofizjologii, patomorfologii, biochemii, patobiochemii, koniecznej do realizacji kursu z zakresu toksykologii ogólnej.

Zakres wiedzy teoretycznej

W czasie kursu uczestnik powinien opanować przedstawioną poniżej wiedzę.

I. Medyczne podstawy toksykologii.

1. Wprowadzenie

- 1) Cele i zadania toksykologii.
 - a) zadania toksykologii w ochronie zdrowia człowieka i środowiska.
- 2) Podstawowe pojęcia i definicje w toksykologii:
 - a) trucizna: rodzaje, działanie, drogi wchłaniania, interakcje, rodzaje zatruc, biomarkery,
 - b) dawki: graniczna, lecznicza, toksyczna, śmiertelna, wchłonięta,
 - c) zatrucia: rodzaje zatruc, przyczyny zatruc, częstość występowania zatruc.
- 3) Mechanizmy i sposoby działania substancji toksycznych.
- 4) Teoria receptorowa i określanie interakcji pomiędzy makrocząsteczkami (receptorami) i ksenobiotykami (ligandami). Układy receptorów dla ksenobiotyków.
- 5) Działanie mieszanin substancji toksycznych.

2. Toksykologia komórkowa i molekularna

- 1) Regulacja ekspresji genów przez ksenobiotyki i metody jej oceny.
- 2) Genetyczne determinanty wrażliwości na czynniki środowiskowe.
- 3) Nowoczesne technologie w toksykologii molekularnej: bioinformatyka, modele
- 4) zwierząt transgenicznych i „Knock-out”, analiza ekspresji genów przy użyciu mikromacierzy DNA, proteomika, metabolomika, bazy danych.

3. Podstawy patofizjologii i patomorfologii ogólnej

- 1) Mechanizmy uszkodzenia: wewnątrzkomórkowe, pozakomórkowe.
- 2) Odpowiedź na uszkodzenie: zmiany zwyrodnieniowe i rozrostowe, zapalenia.
- 3) Kliniczne objawy działania toksycznego ksenobiotyków na zwierzęta laboratoryjne.
- 4) Nomenklatura patomorfologiczna.

4. Toksykokinetyka

- 1) Wchłanianie, rozmieszczenie i wydalanie związków organicznych.
- 2) Wchłanianie, rozmieszczenie i wydalanie substancji nieorganicznych.

5. Biotransformacja.

- 1) Mikrosomalne reakcje oksydacyjno-redukcyjne.
- 2) Pozamikrosomalne reakcje oksydacyjno-redukcyjne.
- 3) Reakcje hydrolizy.
- 4) Reakcje sprzęgania.
- 5) Czynniki wpływające na biotransformację.

6. Toksykologia doświadczalna - modele badawcze

- 1) Metody badania toksyczności zgodnie z wymogami Unii Europejskiej i Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD).
- 2) Metody oceny toksyczności ostrej, podprzewlekłej, przewlekłej. Podstawowe zasady ekspozycji dożołądkowej, inhalacyjnej i na skórę. Metody wyznaczania medialnej dawki śmiertelnej i medialnego stężenia śmiertelnego (zgodnie z wymogami Unii Europejskiej i OECD).
- 3) Metody oceny cytotoksyczności podstawowej.
- 4) Modele komórkowe stosowane do oceny cytotoksyczności podstawowej.
- 5) Ocena wczesnych i odległych skutków działania cytotoksycznego substancji chemicznych.

- 6) Modele alternatywne w ocenie właściwości toksycznych substancji chemicznych.
- 7) Zwierzęta laboratoryjne w badaniu doświadczalnym, zasady etycznego postępowania.
- 8) Obowiązujące w Polsce i w Unii Europejskiej przepisy prawne dotyczące ochrony zwierząt.

7. Efekty odległe działania ksenobiotyków.

- 1) Działanie mutagenne ksenobiotyków.
 - a) Podstawowe definicje
 - b) Systemy stosowane do wykrywania i analizy mutacji: test Amesa., HPRT, addukty DNA, analiza aberracji chromosomowych (test wymian chromatyd siostrzanych, test mikrojądrowy, hybrydyzacja in situ -FISH).
 - c) Analiza uszkodzeń DNA (nieplanowa synteza DNA test alkalicznej elucji, test kometowy).
 - d) Analiza mutacji w komórkach ssaków (sekwencjonowanie zmutowanych genów w komórkach ssaków przy użyciu techniki PCR, metody chemiczne i fizyczne do identyfikowania :fragmentów DNA przenoszących mutacje).
- 2) Działanie rakotwórcze substancji chemicznych
 - a) Nowotwory - podstawowe pojęcia, podział. Histoklinika nowotworów łagodnych i złośliwych. Etapy indukowanej chemicznie kancerogenezy; induktory i promotory chemiczne.
 - b) Hipotezy kancerogenezy (uszkodzenie DNA, mutacje, aberracje chromosomowe). Onkogeny i geny supresji nowotworów.
 - c) Doświadczalne metody oceny działania kancerogennego substancji chemicznych zgodnie z wymogami Unii Europejskiej i OECD.

II. Wprowadzenie do toksykologii narządowej

1. Skóra

- 1) Budowa i czynność skóry.
- 2) Mechanizmy działania toksycznego na skórę.
- 3) Odpowiedź skóry na uszkodzenie (cechy morfologiczne uszkodzenia).
- 4) Nowotwory skóry.
- 5) Metody *in vivo* i *in vitro* oceny działania toksycznego w odniesieniu do działania ksenobiotyku na skórę.
- 6) Metody oceny działania uczulającego.

2. Układ pokarmowy

- 1) Budowa i czynność układu pokarmowego.
- 2) Mechanizmy działania toksycznego.
- 3) Cechy morfologiczne działania toksycznego,
- 4) Nowotwory przewodu pokarmowego.
- 5) Metody *in vivo* i *in vitro* oceny działania toksycznego substancji chemicznych w odniesieniu do działania ksenobiotyku na przewód pokarmowy.

3. Układ oddechowy

- 1) Budowa i czynność układu oddechowego.
- 2) Mechanizmy działania toksycznego.
- 3) Cechy czynnościowe i morfologiczne oraz markery biochemiczne działania toksycznego substancji chemicznych na górne drogi oddechowe i płuca.
- 4) Nowotwory układu oddechowego.
- 5) Metody czynnościowe i morfologiczne oceny toksyczności inhalacyjnej substancji chemicznych.

4. Wątroba

- 1) Budowa i czynność wątroby.
- 2) Mechanizmy działania toksycznego.
- 3) Cechy morfologiczne i markery biochemiczne działania toksycznego.
- 4) Nowotwory wątroby.
- 5) Metody *in vivo* i *in vitro* oceny działania toksycznego na wątrobę.

5. Nerki i drogi moczowe.

- 1) Budowa i czynność nerek.
- 2) Mechanizmy działania toksycznego.
- 3) Cechy morfologiczne i markery biochemiczne działania nefrotoksycznego.
- 4) Nowotwory nerek i dróg moczowych
- 5) Metody oceny działania nefrotoksycznego substancji chemicznych.

6. Układ krwiotwórczy (szpik kostny, krew obwodowa, węzły chłonne, śledziona)

- 1) Budowa i czynność szpiku, węzłów chłonnych i śledziony.
- 2) Hematopoeza.
- 3) Skład komórkowy szpiku i krwi obwodowej.
- 4) Mechanizmy działania toksycznego czynników hemotoksycznych na układ krwiotwórczy i krew obwodową.
- 5) Hemoglobinopatie i zaburzenia metabolizmu żelaza.
- 6) Zaburzenia krzepnięcia krwi.
- 7) Nowotwory układu krwotwórczego.
- 8) Metody badania krwi obwodowej i szpiku.

7. Układ sercowo-naczyniowy

- 1) Budowa i czynność mięśnia sercowego i naczyń.
- 2) Mechanizmy działania czynników chemicznych na mięsień sercowy i naczynia. Zaburzenia krążenia.
- 3) Wstrząs toksyczny.
- 4) Metody czynnościowe, elektrofizjologiczne i morfologiczne oceny działania czynników chemicznych na serce i naczynia.
- 5) Odczynowe zmiany rozrostowe i nowotwory naczyń.

8. Gruczoły dokrewne

- 1) Budowa i czynność gruczołów dokrewnych.
- 2) Cechy czynnościowe i morfologiczne oraz zaburzenia hormonalne wywołane działaniem substancji chemicznych.
- 3) Zespoły chorobowe niedoczynności i nadczynności gruczołów dokrewnych.
- 4) Markery biochemiczne czynności gruczołów dokrewnych.
- 5) Indukowane nowotwory gruczołów dokrewnych.

9. Układ mięśniowo-szkieletowy

- 1) Budowa i czynność kości, stawów i mięśni szkieletowych.
- 2) Metabolizm tkanki kostnej.
- 3) Cechy morfologiczne, markery biochemiczne i hormonalne działania substancji chemicznych na kości i stawy.
- 4) Mechanizmy działania czynników chemicznych na mięsień i płytkę ruchową.
- 5) Zmiany czynnościowe i morfologiczne w mięśniach w przebiegu toksycznych neuropatii i miopatii.
- 6) Czynnościowe, elektrofizjologiczne i morfologiczne metody oceny działania czynników chemicznych na mięsień szkieletowy.
- 7) Nowotwory układu mięśniowo-szkieletowego.

10. Układ nerwowy. Wprowadzenie do toksykologii neurobehawioralnej.

- 1) Budowa i czynność układu nerwowego.
- 2) Mechanizmy działania neurotoksycznego ksenobiotyków.
- 3) Skutki czynnościowe działania ksenobiotyków (upośledzenia analizatorów czuciowych upośledzenia ruchowe, zaburzenia emocjonalne, zaburzenia wegetatywne, upośledzenia procesów poznawczych i pamięci, zespół uogólnionej nadwrażliwości na substancje chemiczne).
- 4) Ocena skutków neurotoksycznych.
- 5) Metody behawioralne w ocenie neurotoksyczności.
- 6) Ocena stanu czynnościowego układów neurotransmisyjnych.

11. Układ rozrodczy

- 1) Fizjologia rozrodu.
- 2) Badania doświadczalne funkcji rozrodczych (cykl płciowy samic, płodność samic, spermatogeneza, płodność samców).
- 3) Rozwój prenatalny potomstwa (embriotoksyczność, fetotoksyczność, teratogenność).
- 4) Rozwój postnatalny potomstwa (rozwój fizyczny i neurobehawioralny).

12. Układ odpornościowy

- 1) Podstawowe dane o układzie odpornościowym.
- 2) Immunomodulacja układu odpornościowego przez ksenobiotyki i czynniki fizyczne (martwica i apoptoza, immunosupresja, reakcje nadwrażliwości, reakcje autoimmunologiczne).
- 3) Badania potencjału immunotoksycznego ksenobiotyków na zwierzętach doświadczalnych (modele badawcze *in vivo*, *ex vivo* i *in vitro*).
- 4) Zwierzęce modele badawcze stosowane do oceny typu reakcji nadwrażliwości (typ I-IV) na ksenobiotyki.
- 5) Ocena układu odpornościowego osób eksponowanych na ksenobiotyki środowiskowe.

Wykaz umiejętności praktycznych

W czasie kursu osoba realizująca szkolenie specjalizacyjne powinna nabyć umiejętności dotyczących zastosowania i praktycznego wykorzystania:

- 1) podstaw patomorfologii ogólnej i patofizjologii;
- 2) toksykologii komórkowej i molekularnej;
- 3) toksykokinetyki;
- 4) metod badania toksyczności narządowej, działania mutagennego, rakotwórczego;
- 5) toksykologii rozrodu, immunotoksykologii.

Czas trwania kursu

80 godzin = 10 dni = 2 tygodnie.

Forma zaliczenia kursu

Uczestnik kursu zdaje kolokwium w formie sprawdzianu pisemnego lub ustnego z zakresu wiedzy określonego programem kursu. Zaliczenie kursu, na podstawie pozytywnej oceny kolokwium, kierownik specjalizacji wpisuje w karcie specjalizacji.

MODUŁ II.

Toksykologia środowiskowa.

Moduł realizowany jest w formie kursu specjalizacyjnego.

1. Kurs specjalizacyjny: „Toksykologia środowiskowa”

Cel kursu:

Celem kursu jest zdobycie umiejętności dokonania oceny narażenia na czynniki toksyczne występujące w środowisku pracy i życia oraz szacowania ryzyka wystąpienia skutków zdrowotnych, a także zdobycie umiejętności analizy toksykologicznej próbek mediów środowiskowych.

Zakres wiedzy teoretycznej

W czasie kursu uczestnik powinien opanować przedstawioną poniżej wiedzę:

- 1) Działanie wybranych czynników toksycznych występujących w środowisku pracy w środowisku życia.
- 2) Ocena narażenia:
 - a) monitoring środowiska,
 - b) strategia pobierania próbek różnych mediów środowiska,
 - c) metody pobierania próbek,
 - d) metody oznaczania,
 - e) interpretacja wyników.
 - f) monitoring biologiczny:
 - g) materiał biologiczny i strategia pobierania próbek,
 - h) biomarkery ekspozycji,
 - i) biomarkery efektu,
 - j) biomarkery wrażliwości,
 - k) metody oznaczania,
 - l) interpretacja wyników.
 - m) metody ustalania wartości dopuszczalnych stężeń w materiale biologicznym (DSB).
- 3) Szacowanie ryzyka wystąpienia skutków zdrowotnych w wyniku narażenia na czynniki chemiczne:
 - a) etapy postępowania w procesie szacowania ryzyka:
 - identyfikacja ryzyka,
 - określenie zależności dawka-odpowiedź,
 - ocena narażenia,
 - charakterystyka ryzyka.
 - ocena ryzyka dla związków o działaniu progowym: założenia, metody statystyczne.
 - ocena ryzyka dla związków o działaniu bezprogowym: założenia, metody statystyczne.
 - b) procedury ustalania wartości dopuszczalnych w środowisku pracy i w środowisku życia: dopuszczalne stężenia w powietrzu środowiska pracy (NDS, NDSCh, NDSP), akceptowane dzienne pobranie (ADI), dawka referencyjna (RfD).
- 4) Działanie promieniowania jonizującego i niejonizującego. Metody oceny narażenia, szacowanie ryzyka wystąpienia skutków zdrowotnych narażenia.

- 5) Zarządzanie ryzykiem.
- 6) Informacja o ryzyku.
- 7) Prawne aspekty bezpieczeństwa chemicznego:
 - a) podstawowe zasady bezpieczeństwa chemicznego,
 - b) zagadnienia bezpieczeństwa chemicznego w organizacjach międzynarodowych,
 - c) bezpieczeństwo chemiczne w aktach prawnych Unii Europejskiej,
 - d) bezpieczeństwo chemiczne w prawie polskim.
- 8) Elementy biostatystyki i podstawy epidemiologii środowiskowej.
- 9) Metody oznaczania czynników toksycznych dla celów środowiskowych.

Wykaz umiejętności praktycznych

W czasie kursu osoba specjalizująca się powinna nabyć umiejętności dotyczących:

- 1) sposobów pobierania próbek powietrza, materiału biologicznego i niebiologicznego w celu oceny narażenia środowiskowego oraz współczesnych metod identyfikacji i oznaczania substancji organicznych i metali;
- 2) procesu szacowania ryzyka wystąpienia skutków zdrowotnych narażenia na czynniki toksyczne w środowisku życia i środowisku pracy oraz o zasadach ustalania wartości dopuszczalnych stężeń w powietrzu i materiale biologicznym;
- 3) prawnych aspektów bezpieczeństwa chemicznego.

Czas trwania kursu

40 godzin = 5 dni = 1 tydzień.

Forma zaliczenia kursu

Uczestnik kursu zdaje kolokwium w formie sprawdzianu pisemnego lub ustnego z zakresu wiedzy określonego programem kursu. Zaliczenie kursu, na podstawie pozytywnej oceny kolokwium, kierownik specjalizacji wpisuje w karcie specjalizacji.

MODUŁ III

Toksykologia żywności

Moduł realizowany jest w formie kursu specjalizacyjnego.

1. Kurs specjalizacyjny: „Toksykologia żywności”

Cel kursu:

Celem kursu jest zdobycie wiedzy z zakresu chemicznych zanieczyszczeń występujących w żywności, zasad badań toksykologicznych, analizy zanieczyszczeń oraz analizy ryzyka zdrowotnego.

Zakres wiedzy teoretycznej

W czasie kursu osoba specjalizująca się powinna opanować przedstawioną poniżej wiedzę.

- 1) Strategia bezpieczeństwa żywności.
- 2) Zasady analizy ryzyka
 - a) zanieczyszczenie żywności i ryzyko zdrowotne,
 - b) dopuszczalne dzienne pobranie (ADI) i tymczasowe tolerowane tygodniowe pobranie (PTWI) oraz tymczasowe tolerowane dzienne pobranie (PTDI), maksymalne tolerowane dzienne pobranie (MTDI). Zasady badań toksykologicznych substancji dodatkowych i zanieczyszczeń żywności.

- 3) Chemiczne zanieczyszczenia żywności:
 - a) pierwiastki toksyczne (kadm, ołów, rtęć, arsen),
 - b) azotany (III) i azotyny (V), nitrozoaminy,
 - c) pestycydy,
 - d) polichlorowane di-i trifenyle (PCB i PCP),
 - e) dioksyny,
 - f) wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WW A),
 - g) substancje radioaktywne,
 - h) mikotoksyny i toksyny bakteryjne.
- 4) Analityka zanieczyszczeń żywności.
- 5) Limitowanie zanieczyszczeń w żywności.
- 6) Urzędowa kontrola pozostałości chemicznych. Aktualne uregulowania prawne obowiązujące w Polsce i Europie w zakresie bezpieczeństwa żywności.
- 7) Suplementy diety.

Wykaz umiejętności praktycznych:

W czasie kursu osoba specjalizująca się powinna nabyć umiejętności dotyczących:

- 1) metod pobierania próbek i oznaczania chemicznych zanieczyszczeń żywności;
- 2) oceny wyników analitycznych badań zanieczyszczeń żywności;
- 3) zasad analizy ryzyka.

Czas trwania kursu

40 godzin = 5 dni = 1 tydzień.

Forma zaliczenia kursu

Uczestnik kursu zdaje kolokwium w formie sprawdzianu pisemnego lub ustnego z zakresu wiedzy określonego programem kursu. Zaliczenie kursu, na podstawie pozytywnej oceny kolokwium, kierownik specjalizacji wpisuje w karcie specjalizacji.

Moduł IV

Wprowadzenie do toksykologii klinicznej i sądowej

Moduł realizowany jest w formie kursu specjalizacyjnego.

1. Kurs specjalizacyjny: „Wprowadzenie do toksykologii klinicznej i sądowej”

Cel kursu

Celem kursu jest uzyskanie wiedzy na temat specyfiki metod analitycznych stosowanych w toksykologii klinicznej i sądowej, interpretacji wyników oraz diagnostyki zatruc.

Zakres wiedzy teoretycznej

W czasie kursu osoba specjalizująca się powinna opanować przedstawioną poniżej wiedzę.

- 1) Podstawy diagnostyki laboratoryjnej ostrych zatruc.
- 2) Metody stosowane w diagnostyce ostrych zatruc:
 - a) metody przesiewowe (szybkie testy, metody immunochemiczne, TLC, ASA),
 - b) metody potwierdzające (metody immunochemiczne, GC, HPLC, MS, ASA).
- 3) Analiza chemiczno-toksykologiczna.
- 4) Walidacja metod analitycznych.
- 5) Materiały do badań i ich wartość diagnostyczna w toksykologii klinicznej i sądowej.
- 6) Interpretacja wyników analizy toksykologicznej.

- 7) Alkohol i środki podobnie działające do alkoholu.
- 8) Regulacje prawne dotyczące alkoholu, środków odurzających i substancji psychotropowych.
- 9) Trucizny lotne w toksykologii kliniczno-sądowej.
- 10) Pestycydy, produkty biobójcze w toksykologii kliniczno-sądowej.
- 11) Metale i aniony w toksykologii kliniczno-sądowej.
- 12) Interakcje ksenobiotyków.

Wykaz umiejętności praktycznych:

W czasie kursu osoba specjalizująca się powinna nabyć umiejętność:

- 1) interpretacji wyników analizy toksykologicznej materiału biologicznego.

Czas trwania kursu

40 godzin = 5 dni = 1 tydzień.

Forma zaliczenia kursu

Uczestnik kursu zdaje kolokwium w formie sprawdzianu pisemnego lub ustnego z zakresu wiedzy określonego programem kursu. Zaliczenie kursu, na podstawie pozytywnej oceny kolokwium, kierownik specjalizacji wpisuje w karcie specjalizacji.

MODUŁ V

Wybrane zagadnienia prawno-organizacyjne, zasady systemu zapewnienia jakości

Moduł realizowany jest w formie kursu specjalizacyjnego.

1. Kurs specjalizacyjny: „Wybrane zagadnienia prawno-organizacyjne. Zasady systemu zapewnienia jakości”

Cel kursu

Celem kursu jest Zdobycie wiedzy na temat prawnych podstaw działania laboratoriów toksykologicznych, organizacji pracy w laboratorium oraz zasad bezpieczeństwa pracy.

Zakres wiedzy teoretycznej

W czasie kursu uczestnik powinien opanować przedstawioną poniżej wiedzę.

- 1) Prawne podstawy działania laboratoriów wykonujących badania toksykologiczne materiału biologicznego
- 2) Zasady klasyfikacji i oznakowania substancji toksycznych (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. Dz. Urz. UE L353 z dnia 31.12.2008).
- 3) Zasady bezpieczeństwa pracy w laboratorium.
- 4) Podstawy organizacji i zarządzania jednostkami ochrony zdrowia.
- 5) Organizacja pracy w laboratorium:
 - a) zasady akredytacji,
 - b) przygotowanie księgi jakości i procedur badawczych,
 - c) walidacja metod analitycznych, szacowanie niepewności,
 - d) zasady prowadzenia audytu wewnętrznego,
 - e) prowadzenie wewnątrz laboratoryjnego systemu kontroli jakości,
 - f) zasady pracy z materiałem biologicznym,

- g) znaczenie udziału w systemach międzylaboratoryjnych badań porównawczych w dziedzinie badań toksykologicznych
- h) materiały odniesienia,
- i) uregulowania prawne dotyczące usuwania odpadów toksycznych i biologicznych.

Czas trwania kursu

16 godzin = 2 dni.

Forma zaliczenia kursu

Uczestnik kursu zdaje kolokwium w formie sprawdzianu pisemnego lub ustnego z zakresu wiedzy określonego programem kursu. Zaliczenie kursu, na podstawie pozytywnej oceny kolokwium, kierownik specjalizacji wpisuje w karcie specjalizacji.

Kurs jednolity

Kurs specjalizacyjny: „Prawo medyczne”

Cel kursu

Oczekuje się, że po ukończeniu kursu uczestnik wykaże się znajomością podstawowych przepisów prawa w zakresie wykonywania obowiązków specjalisty toksykologa oraz odpowiedzialności.

Zakres wymaganej wiedzy

- 1) zasady sprawowania opieki zdrowotnej w świetle Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej;
- 2) zasady wykonywania działalności leczniczej:
 - a) świadczenia zdrowotne,
 - b) podmioty lecznicze – rejestracja, zasady działania, szpitale kliniczne, nadzór,
 - c) nadzór specjalistyczny i kontrole;
- 3) zasady wykonywania zawodu toksykologa:
 - a) definicja zawodu toksykologa,
 - b) prawo wykonywania zawodu toksykologa,
 - c) uprawnienia i obowiązki zawodowe specjalisty toksykologa,
 - d) kwalifikacje zawodowe,
 - e) eksperyment medyczny,
 - f) zasady prowadzenia badań klinicznych,
 - g) dokumentacja medyczna,
 - h) prawa pacjenta a powinności specjalisty toksykologa;
- 4) zasady powszechnego ubezpieczenia zdrowotnego:
 - a) prawa i obowiązki osoby ubezpieczonej i lekarza ubezpieczenia zdrowotnego,
 - b) organizacja udzielania i zakres świadczeń z tytułu ubezpieczenia zdrowotnego,
 - c) dokumentacja związana z udzielaniem świadczeń z tytułu ubezpieczenia;
- 5) zasady działania samorządu zawodowego pracowników ochrony zdrowia:
 - a) prawa i obowiązki członków samorządu,
 - b) odpowiedzialność zawodowa specjalisty toksykologa – postępowanie wyjaśniające przed rzecznikiem odpowiedzialności zawodowej, postępowanie przed sądem;
- 6) odpowiedzialność prawna specjalisty toksykologa – karna, cywilna:
 - a) odpowiedzialność karna (nieudzielenie pomocy, działanie bez zgody, naruszenie tajemnicy),
 - b) odpowiedzialność cywilna (ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej).

Czas trwania kursu:

16 godzin = 2 dni.

Forma zaliczenia kursu:

Sprawdzian z zakresu wiedzy objętej programem kursu, przeprowadzane przez kierownika naukowego kursu.

5. FORMY I METODY SAMOKSZTAŁCENIA

A. Przygotowanie pracy pogładowej

Osoba specjalizująca się zobowiązana jest do przygotowania pod kierunkiem kierownika specjalizacji pracy pogładowej z dziedziny toksykologii lub pracy oryginalnej.

B. Uczestniczenie w działalności edukacyjnej towarzystw naukowych

Specjalizujący się powinien brać udział we wskazanych przez kierownika specjalizacji wybranych kursach, seminariach, posiedzeniach, sympozjach, konferencjach lub innych formach kształcenia, organizowanych przez towarzystwa naukowe, dotyczących problematyki toksykologicznej.

C. Studiowanie piśmiennictwa

Osoba specjalizująca się w toku całego procesu specjalizacyjnego jest zobowiązana pogłębiać wiedzę przez stałe śledzenie i studiowanie literatury fachowej polskiej i obcojęzycznej dotyczącej dziedziny toksykologii. Piśmiennictwo będzie okresowo aktualizowane.

6. METODY OCENY WIEDZY I UMIEJĘTNOŚCI PRAKTYCZNYCH

A. Kolokwia i sprawdziany umiejętności praktycznych

Specjalizująca się osoba zdaje kolokwia i sprawdziany:

- a) po każdym kursie specjalizacyjnym z zakresu wiedzy i umiejętności praktycznych objętych programem kursu - u kierownika kursu (patrz kursy),
- b) na zakończenie stażu kierunkowego w formie kolokwium z zakresu wiedzy teoretycznej i sprawdzian umiejętności praktycznych objętych programem stażu kierunkowego - u kierownika specjalizacji lub kierownika stażu.
- c) na zakończenie modułu kolokwium z zakresu wiedzy teoretycznej objętej programem danego modułu

B. Ocena pracy pogładowej

Oceny i zaliczenia przygotowanej przez osobę specjalizującą się pracy pogładowej lub oryginalnej dokonuje kierownik specjalizacji.

C. Ocena uczestniczenia w działalności edukacyjnej towarzystw naukowych

Zaliczenia uczestniczenia w wybranych formach kształcenia organizowanych przez odpowiednie towarzystwa naukowe dokonuje kierownik specjalizacji w oparciu o zaświadczenie towarzystwa naukowego.

D. Ocena znajomości piśmiennictwa

Osoba specjalizująca się przedstawia sprawozdanie z przeglądu piśmiennictwa fachowego - 1 raz w roku. Oceny dokonuje kierownik specjalizacji.

II. STANDARDY SZKOLENIA SPECJALIZACYJNEGO

1. Liczba i kwalifikacje kadry dydaktycznej

Szkolenie specjalizacyjne powinno odbywać się na poziomie akademickim i może być prowadzone przez jednostkę szkolącą, która prowadzi działalność odpowiadającą profilowi szkolenia specjalizacyjnego w dziedzinie toksykologii, została wpisana na listę jednostek posiadających akredytację i spełnia następujące warunki:

- 1) Posiada zakłady naukowe zajmujące się przynajmniej dwoma z zagadnień objętych programem kursów lub ma zawarte umowy z innymi zewnętrznymi placówkami umożliwiające prowadzenie takich kursów,
- 2) Zatrudnia odpowiednią liczbę specjalistów, którzy mogą pełnić rolę kierownika specjalizacji lub ma zawarte umowy z innymi specjalistami spoza jednostki,
- 3) Zatrudnia inne odpowiednio wykwalifikowane osoby, które będą realizować zajęcia dydaktyczne przewidziane w programie specjalizacji lub mają zawarte odpowiednie umowy z innymi instytucjami na realizację takich zadań,
- 4) Kierownikiem specjalizacji może być osoba posiadająca tytuł specjalisty w dziedzinie toksykologii albo osoba, posiadająca decyzję ministra właściwego do spraw zdrowia o uznaniu dotychczasowego doświadczenia zawodowego lub dorobku naukowego za równoważny ze zrealizowaniem programu szkolenia specjalizacyjnego w dziedzinie toksykologii, albo osoba, której minister właściwy do spraw zdrowia powierzył, w drodze decyzji, obowiązki specjalisty w dziedzinie toksykologii.

2. Baza dydaktyczna do prowadzenia szkolenia specjalizacyjnego

- 1) Baza dydaktyczna do prowadzenia kursów specjalizacyjnych powinna być dostosowana do liczby osób realizujących szkolenie specjalizacyjne. Jednostka szkoląca zapewnia odpowiednie miejsca realizacji kursów specjalizacyjnych, wyposażone w sprzęt niezbędny do nabywania wiedzy i kształcenia umiejętności praktycznych objętych programem specjalizacji:
 - a) sale seminaryjno-wykładowe i ćwiczeniowe wyposażone w rzutnik multimedialny, komputer i niezbędne pomoce dydaktyczne,
 - b) laboratoria i pracownie stosownie wyposażone w konieczne do przeprowadzenia zajęć pomoce dydaktyczne, sprzęt, aparaturę i odczynniki,
 - c) bibliotekę posiadającą niezbędne piśmiennictwo, dostęp do Internetu.
- 2) Kursy specjalizacyjne objęte programem specjalizacji może realizować jednostka szkoląca w ramach swojej struktury organizacyjnej lub mogą realizować inne podmioty, z którymi jednostka szkoląca zawarła porozumienie na realizację określonych kursów specjalizacyjnych lub staży kierunkowych.
- 3) Miejscem podstawowego stażu specjalizacyjnego (miejscem zdobywania niezbędnego doświadczenia zawodowego) jest miejsce pracy.

3. Sposób realizacji programu szkolenia specjalizacyjnego

- 1) Realizacja programu szkolenia specjalizacyjnego uwzględnia aktualną wiedzę, osiągnięcia teorii i praktyki oraz wyniki badań naukowych istotnych dla szkolenia specjalizacyjnego w dziedzinie toksykologii.

- 2) Jednostka szkoląca zapewnia sprawną organizację procesu dydaktycznego. Dobór metod kształcenia jest właściwy dla realizowanych celów kształcenia.
- 3) Realizacja programu szkolenia specjalizacyjnego odbywa się na podstawie harmonogramu zajęć opracowanego w formie pisemnej.
- 4) Szkolenie specjalizacyjne odbywa się poprzez uczestniczenie w kursach specjalizacyjnych, w wytypowanych instytucjach, samokształcenie drogą studiowania piśmiennictwa oraz nabywanie doświadczenia w wyniku realizacji zadań praktycznych.
- 5) Poszczególne etapy realizacji programu szkolenia specjalizacyjnego w dziedzinie toksykologii związane są z kolejnymi modułami nauczania w tym z kursami realizowanymi w określonej liczbie godzin i dni roboczych.
- 6) Ocena wiedzy i nabytych umiejętności uwzględnia wiedzę i umiejętności praktyczne określone w programie szkolenia specjalizacyjnego.
- 7) Jednostka szkoląca prowadzi dokumentację przebiegu szkolenia specjalizacyjnego.

4. Wewnętrzny system oceny jakości kształcenia.

Dla właściwego przebiegu procesu kształcenia poszczególne jednostki szkolące dokonują analizy i oceny zdobywanych wiadomości i umiejętności na podstawie informacji zbieranych od osób realizujących szkolenie specjalizacyjne i od kadry dydaktycznej. Osoby realizujące szkolenie specjalizacyjne będą objęte sondażem (drogą anonimowej ankiety) o poziomie i jakości kształcenia (przygotowaniu kadry, bazy, programu itp.). Przedmiotem oceny jakości szkolenia specjalizacyjnego będzie w szczególności:

- 1) realizacja programu specjalizacji, organizacja i przebieg szkolenia specjalizacyjnego, harmonogram kursów specjalizacyjnych i innych form kształcenia, sposób oceniania wiedzy i umiejętności praktycznych;
- 2) stopień przydatności przekazywanej wiedzy oraz umiejętności praktycznych;
- 3) sposób prowadzenia zajęć, stosowane metody kształcenia i pomoce dydaktyczne.

Na podstawie wyników sondażu proces szkolenia specjalizacyjnego w dziedzinie toksykologii będzie w razie potrzeby modyfikowany.