

UCHWAŁA NR 25/2016
RADY WYDZIAŁU INŻYNIERII BEZPIECZEŃSTWA CYWILNEGO
SZKOŁY GŁÓWNEJ SŁUŻBY POŻARNICZEJ

z dnia 13 października 2016 r.

w sprawie uchwalenia planu i programu studiów podyplomowych
„Bezpieczeństwo energetyki jądrowej”

Na podstawie § 29 ust. 1 pkt 3 Statutu Szkoły Głównej Służby Pożarniczej zatwierdzonego decyzją nr 145 Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 31 sierpnia 2015 r. (Dz. Urz. MSW poz. 36), ze zmianami, zatwierdzonymi decyzją nr 108 Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 1 sierpnia 2016 r. (Dz. Urz. MSWiA poz. 48), Rada Wydziału Inżynierii Bezpieczeństwa Cywilnego Szkoły Głównej Służby Pożarniczej uchwala, co następuje:

§ 1

Rada Wydziału Inżynierii Bezpieczeństwa Cywilnego Szkoły Głównej Służby Pożarniczej uchwala plan oraz program studiów podyplomowych pod nazwą: „Bezpieczeństwo energetyki jądrowej”, zwane dalej „studiami podyplomowymi”.

§ 2

Pozytywnie opiniuje się efekty kształcenia na studiach podyplomowych, opracowane i przedłożone przez Dziekana Wydziału Inżynierii Bezpieczeństwa Cywilnego.

§ 3

Pozytywnie opiniuje się kandydaturę bryg. mgr inż. Roberta Pieca na kierownika studiów podyplomowych.

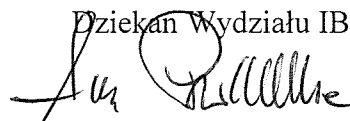
§ 4

Plan, program oraz efekty kształcenia studiów podyplomowych stanowią kolejno załącznik nr 1, załącznik nr 2 oraz załącznik nr 3 do niniejszej uchwały.

§ 5

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Rady Wydziału IBC
Dziekan Wydziału IBC



mł. bryg. dr inż. Anna Prędecka



Szkoła Główna Służby Pożarniczej
Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa Cywilnego
ul. Słowackiego 52/54, 01-629 Warszawa

STUDIA PODYPLOMOWE

Bezpieczeństwo energetyki jądrowej

Opis studiów podyplomowych

Warszawa 2016

Spis treści

Cel i zakres studiów	3
Opis studiów.....	3
Warunki przyjęcia i rekrutacji.....	4
Organizator studiów	4
Wykładowcy.....	4
Wymagane dokumenty.....	4
Egzaminy i zaliczenia.....	4
Załącznik nr 1. Program Studiów.....	5
Załącznik nr 2. Planowani wykładowcy	9

Cel i zakres studiów

Głównym celem podyplomowych studiów Bezpieczeństwo energetyki jądrowej, zwanych dalej Studiami, jest kształcenie w zakresie zarządzania bezpieczeństwem energetyki jądrowej ze szczególnym uwzględnieniem ratownictwa i bezpieczeństwa pożarowego w sytuacji materializacji zagrożeń radiologicznych. Ponadto Słuchacze poznają zagadnienia związane z fizyką jądrową, ochroną radiologiczną, energetyką jądrową i transportem materiałów radioaktywnych oraz nabędą umiejętności organizowania działań ratowniczych w przypadku wystąpienia zagrożenia radiologicznego.

Celami szczegółowymi podyplomowych Studiów jest umożliwienie rozwoju:

- ◆ umiejętności w zakresie zadań realizowanych przez siły i środki uczestniczące w całym procesie zarządzania bezpieczeństwem energetyki jądrowej;
- ◆ umiejętności rozwiązywania problemów decyzyjnych, uwzględniających różnorodność uczestniczących jednostek organizacyjnych państwowej straży pożarnej i innych sił biorących udział w działaniach na wypadek zagrożeń radiologicznych;
- ◆ umiejętności kierowania zespołami ludzkimi i wyzwalanie w tych zespołach interaktywnych działań;
- ◆ sprawnej identyfikacji zagrożenia i reakcji na nie.

Studia podyplomowe „Bezpieczeństwo energetyki jądrowej” pozwolą uzyskać ich uczestnikom szczegółowe informacje na temat zasad ochrony radiologicznej, przepisów regulujących postępowanie z radioizotopami oraz organizację i kontrolę środowiska pracy w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące, a także podejmowania odpowiednich decyzji na wypadek zdarzeń radiacyjnych. Absolwenci po ukończeniu studiów podyplomowych „Bezpieczeństwo energetyki jądrowej” będą potrafili analizować problemy z zakresu ochrony radiologicznej oraz znajdować rozwiązania w oparciu o uzyskaną wiedzę. Dzięki studiom nabędą umiejętność wykonywania stosownych analiz ilościowych oraz formułowania wniosków jakościowych w zakresie ochrony radiologicznej.

Opis studiów

Są to wysokospecjalistyczne studia podyplomowe kształcące w zakresie zarządzania bezpieczeństwem w energetyce jądrowej ze szczególnym uwzględnieniem ratownictwa i bezpieczeństwa pożarowego. Słuchacze poznają zagadnienia związane z fizyką jądrową, ochroną radiologiczną, energetyką jądrową i transportem materiałów radioaktywnych oraz nabywają umiejętności organizowania działań ratowniczych w przypadku materializacji zagrożenia radiologicznego. W toku nauki realizowany jest program studiów, w którym słuchacze zapoznają się między innymi z zabezpieczeniami stosowanymi w Polsce i na świecie w kontekście faz zarządzania kryzysowego: planowania, organizowania, reagowania i odbudowy. Między innymi dzięki współpracy z Centralnym Laboratorium Ochrony Radiologicznej studenci będą mieli możliwość przystąpienia do egzaminu inspektora ochrony

radiologicznej w Państwowej Agencji Atomistyki. Problemy związane z monitoringiem i transportem materiałów radioaktywnych omawiane będą w Krajowym Składowisku Odpadów Promieniotwórczych w miejscowości Różan nad Narwią. Bezpieczeństwo elektrowni jądrowych, zostanie przedstawione przez ekspertów pracujących przy odbudowie terenów skażonych po awarii reaktora w Czarnobylu. Zajęcia prowadzone są przez specjalistów ze Szkoły Głównej Służby Pożarniczej, Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej i Narodowego Centrum Badań Jądrowych w Świerku.

Warunki przyjęcia i rekrutacji

Funkcjonariusze PSP oraz przedstawiciele innych służb są kierowani przez Komendę Główną Państwowej Straży Pożarnej. Dla osób skierowanych, studia są bezpłatne.

Organizator studiów

Organizatorem wysokospecjalistycznych studiów podyplomowych pt. „Bezpieczeństwo energetyki jądrowej” jest Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa Cywilnego Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie.

Wykładowcy

Wykładowcami będą pracownicy naukowo – dydaktyczni i dydaktyczni SGSP oraz eksperci spoza uczelni.

Wymagane dokumenty

1. Formularz zgłoszeniowy ze zdjęciem.
2. Dyplom ukończenia studiów wyższych (odpis lub poświadczona kserokopia dyplomu).
3. Kserokopia dowodu tożsamości.
4. Umowa o odpłatności.

Egzaminy i zaliczenia

(wg Regulaminu studiów podyplomowych)

Warunkiem przystąpienia do egzaminu końcowego jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich zaliczeń i egzaminów ujętych w programie studiów.

Załącznik nr 1. Program Studiów

Semestr	Przedmiot Zakres tematyczny zajęć	Punkty ECTS	Forma zaliczenia	Liczba godzin				
				wykład	ćwiczenia	ćwiczenia laboratoryjne	Warsztaty	Razem
I	Wprowadzenie do energetyki jądrowej Promieniotwórczość naturalna i sztuczna. Historia i stan obecny energetyki jądrowej. Rola źródeł jądrowych w systemie elektroenergetycznym.	1	ocena	4				4
	Elementy fizyki jądrowej Struktura mikroskopowa materii. Budowa i własności jąder. Siły jądrowe. Modele jądrowe. Promieniotwórczość. Reakcje jądrowe. Fizyka neutronów. Rozszczepienie jąder. Synteza termojądrowa.	2	ocena	8				8
	Ochrona radiologiczna Rodzaje i źródła promieniowania jonizującego. Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią, w tym z tkankami w ciele ludzkim. Wielkości fizyczne, jednostki miary, metody i przyrządy pomiaru. Podstawy prawne. Główne zasady i techniki ochrony radiologicznej. Bezpieczeństwo żywności. Obieg pierwiastków promieniotwórczych w ekosystemie uwolnionych w efekcie katastrofy jądrowej. Organizacja ochrony radiologicznej. Ocena dawek promieniowania w środowisku. Kontrola narażenia pracowników dozymetria indywidualna i biologiczna. Zasady ochrony radiologicznej. Stacje wczesnego wykrywania skażeń. Przepisy transportowe. Odpady promieniotwórcze. Ćwiczenia rachunkowe i laboratoryjne o następującej tematyce: Pomiary strumienia neutronów. Wykrywanie, pomiary i usuwanie skażeń promieniotwórczych. Pomiary widm prom. Gamma, identyfikacja radionuklidów. Pomiar rozkładu mocy dawek, poszukiwanie zaginionego źródła. Dobór parametrów przyrządu dozymetrycznego.	10	ocena	20	10	15		45
	Fizyka reaktorów jądrowych Oddziaływanie neutronów z materią. Reakcja rozszczepienia. Równania transportu neutronów. Spowalnianie i termalizacja neutronów. Reaktor w stanie krytycznym. Współczynnik mnożenia neutronów, reaktywność. Kinetyka reaktorów. Zmiany reaktywności. Dynamika reaktorów. Sterowanie reaktora jądrowego. Pomiary strumieni neutronów. Rozruch reaktora i pomiary reaktywności prętów regulacyjnych. Pomiary uwolnień gazów i aerozoli do otoczenia. Modelowanie efektów zatruciowych.	8	ocena	8	4	3		15
	Spoleczne problemy bezpieczeństwa jądrowego Opinia publiczna, edukacja i komunikacja społeczna. Psychologiczne aspekty sytuacji kryzysowych w bezpieczeństwie jądrowym, ze szczególnym uwzględnieniem udzielania pomocy psychologicznej osobom poszkodowanym oraz ratownikom. Sposoby postępowania w kontaktach z mediami podczas zdarzeń radiacyjnych. Rola mediów w procesie informowania ludności.	2	ocena	4				4

	<p>Zarządzanie ryzykiem i ciągłością działania elektrowni jądrowych</p> <p>Istota i ewolucja zarządzania ryzykiem: pojęcie zarządzania ryzykiem, fazy etapy i podstawowe metody zarządzania ryzykiem. Identyfikacje ryzyka i jego ocena (metody identyfikacji ryzyka, pomiar ryzyka, pojęcie maksymalnej możliwej straty, maksymalnej prawdopodobnej straty, szacunkowej maksymalnej straty, budowa macierzy ryzyka, metoda bow-tie), Metody kontrolowania (ograniczania) ryzyka (metody radykalne: unikanie ryzyka, zatrzymanie ryzyka, metody polegające na transformacji ryzyka: zmniejszenie ryzyka, zmniejszenie i ograniczenie strat, dyspersja ryzyka, transfer ryzyka). Zarządzanie ryzykiem. Istota zarządzania ciągłością działania w elektrowni jądrowej. Systemowe podejście do zarządzania ciągłością działania. Ciągłość działania jako element znormalizowanych systemów zarządzania. Identyfikacja i ocena zagrożeń zgodnie z przyjętą metodyką.</p>	3	ocena	8				8
	<p>Paliwa jądrowe</p> <p>Nuklidy rozszczepialne, zasoby. Obróbka rudy uranowej, metody wzbogacania uranu. Paliwo metaliczne a paliwo ceramiczne. Nuklidy rodne, zasoby. Produkcja izotopów rozszczepialnych w reaktorach jądrowych. Separacja (odzysk) izotopów rozszczepialnych z paliwa wypalonego. Zamknięty i otwarty cykl paliwowy. Składowanie i transport paliwa świeżego, paliwa wypalonego i odpadów promieniotwórczych. Transmutacja odpadów promieniotwórczych.</p>	2	ocena	8		8		16
	<p>Transport materiałów radiologicznych</p> <p>Przygotowanie do eksploatacji. Planowanie załadunku rdzenia. Organizacja i planowanie remontów. Odstawienia bloku jądrowego - planowe, przymusowe. Uruchamianie i wyprowadzanie bloku na moc po planowym i przymusowym odstawieniu. Zasady organizacji gospodarki paliwem i odpadami oraz gospodarki wodnej w elektrowni jądrowej. Niezawodne zasilanie elektryczne i chłodzenie bloków jądrowych. Gospodarka wodnochemiczna i wentylacja. Układy sterowania i zabezpieczeń elektrowni jądrowej. Wspomaganie komputerowe eksploatacji bloków: specjalne oprogramowanie oraz stanowiska treningowe i wspomaganie decyzji operatora bloku. Przygotowanie elektrowni do likwidacji.</p>	5	ocena	8	4			12
	Razem w semestrze I	33		68	18	26		112
II	<p>Bezpieczeństwo elektrowni jądrowych</p> <p>Zagrożenia w energetyce jądrowej. Podstawowe zasady bezpieczeństwa elektrowni jądrowych. Cechy bezpieczeństwa elektrowni jądrowych (system barier, cechy projektowe itd.). Układy zabezpieczeń. Systemy bezpieczeństwa. Doświadczenia z incydentów i awarii w reaktorach jądrowych. Rola człowieka w bezpieczeństwie jądrowym. Analizy bezpieczeństwa. Rola dozoru jądrowego. Rola organizacji międzynarodowych. Prawodawstwo polskie i unijne w zakresie bezpieczeństwa.</p>	2	ocena	8				8

<p>Budowa elektrowni jądrowych</p> <p>Przygotowanie lokalizacji pod budowę. Materiały specjalne, stosowane w budownictwie EJ (betony, stале, materiały izolacyjne i pokrywcze). Zagadnienia projektowania obudów bezpieczeństwa. Obciążenia użytkowe, technologiczne i specjalne w projektowaniu konstrukcji budowlanych EJ. Problematyka fundamentowania obiektów budowlanych EJ (geologia, hydrogeologia, geotechnika, sejsmika). Technologie i techniki budowlane. Logistyka i organizacja budowy. Optymalizacja czasu budowy.</p>	4	ocena	16				16
<p>Ramy prawne i organizacyjne energetyki jądrowej</p> <p>Znowelizowane Prawo Atomowe i inne ustawy. Licencja dla technologii dostawcy. Proces wyboru lokalizacji. Licencja lokalizacyjna. Proces wyboru dostawcy. Licencja na budowę i eksploatację.</p>	2	ocena	8				8
<p>Ewakuacja - kluczowe zagadnienia podczas ewakuacji na wypadek zdarzeń jądrowych</p> <p>Podstawy prawne. Rodzaje ewakuacji. Plany ewakuacji. Zasady ewakuacji podczas zagrożeń bezpieczeństwa jądrowego. Istotne zagadnienia w aspekcie przygotowania miejsc tymczasowego pobytu dla ewakuowanych, w tym osób skażonych.</p>	4	ocena	4	4			8
<p>Taktyka działań ratowniczych</p> <p>Organizacja ratownictwa, taktyka działań ratowniczych i zabezpieczenia ratowników w kontekście likwidacji zagrożeń radiologicznych. Analizy akcji ratowniczych prowadzonych w sytuacji zagrożenia radiologicznego. Organizacja działań ratowniczych podczas zagrożeń terrorystycznych. Procedury i zasady dotyczące organizacji działań ratowniczych mających na celu neutralizację zagrożeń radiologicznych.</p>	4	ocena	10				10
<p>Kierowanie działaniami ratowniczymi</p> <p>Zasady organizowania pracy sztabu, analiza kompetencji członków sztabu, narzędzia wspomagające prace sztabu, wypracowywanie wariantów działania, podejmowanie decyzji, dowody trafności decyzji, współpraca pomiędzy podmiotami zarządzania kryzysowego. Wirtualna symulacja epizodu zdarzenia o charakterze kryzysowym.</p>	6	ocena	6	12			18
<p>Gra decyzyjna – warsztaty</p> <p>Zagrożenia bezpieczeństwa jądrowego w Polsce. Proces decyzyjny w przypadku wystąpienia zagrożeń radiologicznych w formie ćwiczenia dowódczo-sztabowego przy wykorzystaniu narzędzi informatycznych. Modyfikacja oraz uaktualnienie procedur reagowania służb ratowniczych podczas działań związanych z likwidacją zagrożeń radiologicznych.</p>	4	ocena	4			8	12
<p>Zarządzanie kryzysowe</p> <p>Podstawy prawne. System zarządzania kryzysowego w Polsce. Dokumenty planistyczne Zarządzania Kryzysowego w zakresie bezpieczeństwa jądrowego. Zakres odpowiedzialności w aspekcie zagrożeń radiacyjnych. Obiekty Infrastruktury Krytycznej w energetyce jądrowej - zasady kwalifikowalności.</p>	2	ocena	8				8

	<p>Monitorowanie bezpieczeństwa jądrowego Krajowe i zagraniczne instytucje zajmujące się problematyką bezpieczeństwa jądrowego w Polsce. Organizacja, zasady funkcjonowania. Informowanie, ostrzeganie i alarmowanie ludności o zagrożeniach dla bezpieczeństwa jądrowego. Wymiana informacji z innymi podmiotami krajowymi i zagranicznymi.</p>	2	ocena	4				4
	<p>Narzędzia prognozowania i kontroli rozprzestrzeniania się zagrożeń radiacyjnych Narzędzia informatyczne do symulacji rozprzestrzeniania się chmury radiacyjnej i prognozowania zagrożenia radiacyjnego dla różnych scenariuszy zagrożeń bezpieczeństwa jądrowego.</p>	4	ocena	2	6			8
	<p>Bezpieczeństwo pożarowe Wymagania ochrony przeciwpożarowej w elektrowni jądrowej. Techniczne i organizacyjne systemy zabezpieczeń. Adaptacja procesów technologicznych i nowoczesnych technologii do Polskich warunków i regulacji prawnych.</p>	4	ocena	8				8
	Razem w semestrze II	38		78	22	8		108
	Egzamin (2 godziny)		ocena	2				
	Łącznie: semestr I + semestr II + egzamin	71		148	40	34		222

<p>Monitorowanie bezpieczeństwa jądrowego Krajowe i zagraniczne instytucje zajmujące się problematyką bezpieczeństwa jądrowego w Polsce. Organizacja, zasady funkcjonowania. Informowanie, ostrzeganie i alarmowanie ludności o zagrożeniach dla bezpieczeństwa jądrowego. Wymiana informacji z innymi podmiotami krajowymi i zagranicznymi.</p>	2	ocena	4				4
<p>Narzędzia prognozowania i kontroli rozprzestrzeniania się zagrożeń radiacyjnych Narzędzia informatyczne do symulacji rozprzestrzeniania się chmury radiacyjnej i prognozowania zagrożenia radiacyjnego dla różnych scenariuszy zagrożeń bezpieczeństwa jądrowego.</p>	4	ocena	2	6			8
<p>Bezpieczeństwo pożarowe Wymagania ochrony przeciwpożarowej w elektrowni jądrowej. Techniczne i organizacyjne systemy zabezpieczeń. Adaptacja procesów technologicznych i nowoczesnych technologii do Polskich warunków i regulacji prawnych.</p>	4	ocena	8				8
<p>Razem w semestrze II</p>	38		78	22	8		108
<p>Egzamin (2 godziny)</p>		ocena	2				
<p>Łącznie: semestr I + semestr II + egzamin</p>	71		148	40	34		222

Załącznik nr 2. Planowani wykładowcy

1	Wprowadzenie do energetyki jądrowej	dr hab. M. Smolarkiewicz, prof. SGSP
2	Elementy fizyki jądrowej	dr hab. M. Smolarkiewicz, prof. SGSP / dr Aneta Łukaszek-Chmielewska
3	Ochrona radiologiczna	mgr inż. Krzysztof Isajenko (CLOR) / dr Aneta Łukaszek- Chmielewska / mgr inż. K. Kuskowska
4	Fizyka reaktorów jądrowych	prof. Szefliński (UW)
5	Społeczne problemy bezpieczeństwa jądrowego	prof. Marek Janiak / st. kpt. dr B. Szykuła-Piec
6	Zarządzanie ryzykiem i ciągłością działania elektrowni jądrowych	prof. dr hab. J. Wolanin / dr inż. R. Wróbel / dr inż. P. Gromek
7	Paliwa jądrowe	prof. Strupczewski
8	Transport materiałów radiologicznych	ZUOP Różan / mgr inż. K. Isajenko / dr Aneta Łukaszek- Chmielewska/mgr inż. Kuskowska
9	Bezpieczeństwo elektrowni jądrowych	Eksperci z Ukrainy (Czernobyl)
10	Budowa elektrowni jądrowych	Luigi Dedominicis (ENEA Włochy)
11	Ramy prawne i organizacyjne energetyki jądrowej	E. Raban (PAA)/ prof. dr hab. J. Menkes / dr Aneta Łukaszek-Chmielewska
12	Ewakuacja - kluczowe zagadnienia podczas ewakuacji na wypadek zdarzeń jądrowych	mgr inż. M. Cisek/ mgr inż. K. Kuskowska
13	Taktyka działań ratowniczych	bryg. mgr inż. R. Jankowski (KG PSP) / st. kpt. Tomasz Otłowski (WR KW PSP w Poznaniu)
14	Kierowanie działaniami ratowniczymi	mł. bryg. mgr inż. P. Wysoczyński / kpt. mgr inż. M. Łapicz/ bryg. mgr inż. Robert Piec
15	Gra decyzyjna - warsztaty	mgr inż. E. Wrzosek / mgr inż. K. Kuskowska

16	Zarządzanie kryzysowe	dr hab. P. Kęпка, prof. SGSP / dr M. Tryboń
17	Monitorowanie bezpieczeństwa jądrowego	mł. bryg. dr inż. J. Rakowska, eksperti z NCBJ w Świerku
18	Narzędzia prognozowania i kontroli rozprzestrzeniania się zagrożeń radiacyjnych	dr hab. M. Smolarkiewicz, prof. SGSP / mgr inż. E. Wrzosek
19	Bezpieczeństwo pożarowe	st. kpt. mgr inż. K. Łącki / eksperti z NCBJ w Świerku