POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Eksploatacja i bezpieczeństwo elektrowni jądrowych, PG_00065897		
Kierunek studiów	Energetyka jądrowa		
Data rozpoczęcia studiów	luty 2027 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2027/2028
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć	Grupa zajęć specjalnościowych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni
Rok studiów	1	Język wykładowy	polski
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS	4.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	egzamin
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Elektroenergetyki		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Tomasz Minkiewicz	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		

Formy zajęć							
	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	15.0	0.0	15.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						

Aktywność studenta i liczba godzin pracy					
	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	60	10.0	30.0	100

Cel przedmiotu	
	Celem przedmiotu jest opanowanie przez studenta wiedzy z zakresu eksploatacji i bezpieczeństwa elektrowni jądrowych. W trakcie zajęć Student pozna aspekty związane z budowa i pracą bloku jądrowego (ze szczególnym uwzględnieniem układów elektrycznych), a także zagadnienia związane z bezpieczeństwem elektrowni jądrowej oraz wybranymi układami odpowiedzialnymi za jej bezpieczne funkcjonowanie.

Efekty uczenia się przedmiotu

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[K7_U11] komunikuje i uzasadnia opinie dotyczące tematyki specjalistycznej, w sposób zrozumiały dla zróżnicowanych kręgów odbiorców, również z wykorzystaniem nowoczesnych technik, w tym informatycznych	Przedstawia prezentację na temat związany z zakresem przedmiotu.	[SU1] Ocena realizacji zadania
[K7_U02] formułuje i testuje hipotezy związane z problemami dotyczącymi procesów występujących w Energetyce Jądrowej, ich efektywności, racjonalności, eksploatacji, bezpieczeństwa i wpływu na środowisko, a także z prostymi problemami badawczymi	Wykonuje zadania laboratoryjne, formułując i weryfikując hipotezy związane z eksploatacją elektrowni jądrowej.	[SU1] Ocena realizacji zadania
[K7_W01] wyjaśnia i opisuje, na podstawie wiedzy ogólnej z zakresu dyscyplin naukowych tworzących, podstawy teoretyczne Energetyki Jądrowej - fizykę procesów, budowę, zasadę działania, eksploatację, aspekty bezpieczeństwa, paliwa i materiały konstrukcyjne dla reaktorów, systemów, maszyn i urządzeń elektrowni jądrowej	Definiuje i opisuje procesy związane z eksploatacją i bezpieczeństwem elektrowni jądrowych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[K7_U14] integruje informacje pozyskane z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku obcym, dokonując ich twórczej interpretacji i krytycznej oceny oraz wyciągając wnioski	Zapoznaje się z literaturą i przygotowuje prezentację na temat związany z zakresem przedmiotu.	[SU1] Ocena realizacji zadania

Treści przedmiotu

Treści przedmiotu - wykład

Wykład: Budowa elektrowni jądrowych (zagadnienia ogólne). Rozruch elektrowni jądrowych. Wybrane zagadnienia związane z eksploatacją elektrowni jądrowej (m.in. aktualne dane eksploatacyjne bloków jądrowych na świecie, obiegi cieplne, obliczanie mocy elektrycznej oraz sprawności wytwarzania energii elektrycznej). Utrzymanie i remonty wybranych urządzeń pracujących w elektrowni jądrowej. Układy elektryczne elektrowni jądrowych (m.in. schematy elektryczne, generatory elektryczne wykorzystywane w elektrowniach jądrowych, potrzeby własne). Praca elektrowni jądrowej w systemie elektroenergetycznym. Możliwość przystosowania elektrowni jądrowej do pracy w kogeneracji. Gospodarka odpadami promieniotwórczymi oraz wypalonym paliwem jądrowym w czasie eksploatacji elektrowni jądrowej. Emisje i uwolnienia substancji promieniotwórczych w trakcie normalnej eksploatacji elektrowni jądrowej. Bezpieczeństwo elektrowni jądrowych (min. wymagania IAEA, zasady bezpieczeństwa, ochrona obiektu jądrowego, charakterystyka wybranych układów bezpieczeństwa). Likwidacja EJ (zagadnienia ogólne).

Laboratorium: obliczenia komputerowe związane z eksploatacją elektrowni jądrowych. Przedstawienie i wykorzystanie aplikacji udostępnianych przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej.

Seminarium: poszerzenie tematyki poruszanej podczas wykładu (m.in. tematyka związana z awariami, jakie miały miejsce w elektrowniach jądrowych - powód, przebieg i skutki).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ogólna wiedza na temat budowy i pracy systemu elektroenergetycznego oraz elektrowni cieplnych. Znajomość podstaw fizyki (podstawowe prawa fizyczne, wielkości fizyczne, ich jednostki i miana, mechanika, elektrotechnika, termodynamika, przepływ ciepła), matematyki (algebra, geometria i trygonometria, rachunek różniczkowy i całkowy) oraz własności przemian energetycznych (sprawności przemiany i cyklu przemian oraz obiegów termodynamicznych).

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
Egzamin pisemny	60.0%	50.0%
Prezentacja	60.0%	20.0%
Sprawozdania laboratoryjne	60.0%	30.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Zieliński A. (red.): Elektrownie jądrowe w nowoczesnej gospodarce. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2024. Król K.: Bezpieczeństwo radiologiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2024. Tucker C.: Jak zostać operatorem reaktora jądrowego. Wydawnictwo Dragon, Bielsko-Biała, 2022. Paska J.: Wytwarzanie energii elektrycznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2020. Kubowski J.: Elektrownie jądrowe. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017. Meiswinkel R., Meyer J., Schnell J.: Design and Construction of Nuclear Power Plants. Ernst & Sohn, 2013.
	Uzupełniająca lista lektur	Bartnik R.: Elektrownie i elektrociepłownie jądrowe z reaktorami HTGR I SMR. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2024. Pawlik M., Strzelczyk F.: Elektrownie. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016. Ackermann G.: Eksploatacja elektrowni jądrowych. Wydawnictwo WNT, warszawa 1987. Celiński Z., Strupczewski A.: Podstawy energetyki jądrowej. Warszawa: Wydawnictwo WNT, Warszawa 1984. Góra S.: Elektrownie jądrowe. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1978.
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Opisz proces rozruchu elektrowni jądrowej. Oblicz moc elektryczną oraz roczną produkcję energii elektrycznej w elektrowni jądrowej. Opisz podstawowe elementy układu elektrycznego elektrowni jądrowej. Przedstaw podział norm bezpieczeństwa wg. IAEA. Opisz 5 wybranych zasad należących do podstaw bezpieczeństwa (ang. Safety Fundamentals). Scharakteryzuj wybrany układ bezpieczeństwa stosowany w elektrowniach jądrowych z reaktorami generacji III/III+. Przedstaw powód, przebieg i skutki awarii elektrowni jądrowej w Fukushimie.	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.