

Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska
Studia podyplomowe – „Hydrotechnika”, edycja 2, 2026/2027
PROGRAM STUDIÓW

Nr przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Zakres przedmiotu	Liczba godzin (wykłady, ćwiczenia, inne)	Termin
1.	Budownictwo hydrotechniczne uwarunkowania i wyzwania	Program studiów, literatura pomocnicza, harmonogram i tryb zajęć. Warunki zaliczenia. Stan aktualny i perspektywy hydrotechniki. Parametry projektów hydrotechnicznych. Organizacja a realizacja projektów hydrotechnicznych. Uwarunkowanie zarządzania inwestycją hydrotechniczną. Regulacje prawne w budownictwie hydrotechnicznym. Problemy i wyzwania inżynierskie na podstawie wybranych realizacji.	9 godz. w: 9 godz.	Zjazd nr 1 14.03.2026 r.
2.	Neuronauki jako podstawa skutecznego uczenia się	W ramach przedmiotu zgłębiona zostanie wiedza z zakresu neuronauk stanowiących podstawę procesów uczenia się, w tym mechanizmów tworzenia śladów pamięciowych, kierowania procesem uwagowym i kształtowania motywacji. Studenci poznają neurobiologiczne uwarunkowania skutecznego uczenia się oraz dowiedzą się, jak zwiększać skuteczność procesu przyswajania wiedzy i budowania pamięci. Omówione zostaną również najczęściej napotykane mity dotyczące procesu uczenia się oraz zaprezentowane zostaną narzędzia wspomagające proces zapamiętywania, których skuteczność wynika wprost z wiedzy z zakresu neuronauk. Nabyte umiejętności pozwolą na świadome zarządzanie procesem uczenia się w oparciu o wyniki badań naukowych oraz skuteczniejsze wykorzystanie czasu w ramach organizacji procesu samokształcenia.	8 godz. w: 3 godz. ć: 5 godz.	15.03.2026 r.
3.	Budowle i obiekty hydrotechniczne morskie oraz ich wyposażenie.	Podział i klasyfikację budowli i obiektów hydrotechniki morskiej. Porty i przystanie. Podział nabrzeży oraz morskich obiektów portowych i stoczniowych. Falochrony i systemy ochrony wybrzeża. Porty jachtowe i mariny. Doki suche, pochylnie, ślipy i wyciągi. Służby morskie i zamknięcia sztormowe. Dalby cumownicze i odbojowe. Kanały portowe i tory podejściowe. Wyposażenie falochronów i nabrzeży portowych. Dobór i rozmieszczenie urządzeń cumowniczych oraz odbojowych. Urządzenia przeładunkowe. Utrzymanie i kontrole okresowe morskich budowli i obiektów hydrotechnicznych. Likwidacja przegłębi przy nabrzeżach.	8 godz. w: 8 godz.	Zjazd 2 28.03.2026 r.
4.	Budowle i obiekty hydrotechniczne śródlądowe oraz ich wyposażenie	Cele piętrzenia wody i funkcje budowli piętrzących. Klasyfikacja budowli piętrzących. Jazy stałe i ruchome. Zamknięcia wodne. Podstawy projektowania zapór ziemnych. Służby żeglugowe i drogi wodne. Energetyka wodna. Obliczanie mocy elektrowni wodnej przepływowej. Kanały. Urządzenia kontrolno-pomiarowe.	8 godz. w: 8 godz.	29.03.2026 r.
5.	Sprzęt specjalistyczny do robót hydrotechnicznych. Prace czerpalne i utrzymaniowe w Portach Morskich.	Prezentowanie sprzętu stosowanego do robót hydrotechnicznych. Omówienie kosztów, dostępności oraz problemów związanych z logistyką i transportem maszyn. Podstawowe pojęcia związane z pracami czerpalnymi. Prowadzenie prac czerpalnych w zależności od miejsca budowy oraz możliwości doboru pługbiarek. Omówienie typów pługbiarek. Utrzymanie głębokości przy obiektach hydrotechnicznych oraz nabrzeżach w portach. Ferromagnetyki: definicja, sposoby określania materiałów niebezpiecznych, zasady postępowania z materiałami niebezpiecznymi, sposoby oczyszczania dna morskiego. Przykłady wykonania robót pługbiarskich i refulacyjnych w portach morskich.	8 godz. w: 6 godz. ć: 2 godz.	Zjazd nr 3 11.04.2026 r.
6.	Aspekty formalno-prawne dla obiektów hydrotechnicznych	Wymagane pozwolenia i decyzje dla procedur uruchomienia inwestycji hydrotechnicznej. Omówienie formalnej strony projektu branżowego. Przedstawienie procedur oraz norm wykorzystywanych w trakcie realizacji projektu hydrotechnicznego. Aspekty prawne związane z procesem projektowania; decyzja o uwarunkowaniach środowiskowych, decyzja o warunkach zabudowy, decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego, plan miejscowy, zgoda wodnoprawna, decyzja pozwolenia na budowę, decyzje na podstawie spec. ustaw, uzgodnienia środowiskowe, archeologiczne i konserwatorskie. Polskie obszary morskie (POM): morskie wody wewnętrzne, morze terytorialne, wyłączna strefa ekonomiczna w tym strefa przyległa – uwarunkowania prawno-techniczne realizacji inwestycji. Wymagania administracyjne dla sieci oraz rurociągów. Przedstawienie ścieżki pozwolenia dla budowli wykonywanej na morzu np. falochronu. Podział wód oraz ich własności. Definicja linii brzegu, prawa właścicielskie. Urządzenia wodne – utrzymanie urządzeń wodnych – aspekty prawne, czasowe zgody wodnoprawne. Jakość wód opadowych a cele środowiskowe. Nowe zagospodarowanie wód opadowych w mieście na przykładzie Gdańska.	8 godz. w: 8 godz.	12.04.2026 r.
7.	Organizacja budowy i harmonogramowanie inwestycji hydrotechnicznej	Dla kogo tworzy się harmonogram? Na czym polega umiejętne czytanie z harmonogramu? Budowanie harmonogramu w zgodności z treścią umowy i SIWZ. Modyfikacje i konieczność wprowadzania zmian, wpływ czynników zewnętrznych na prace ujęte w harmonogramie – budowanie roszczeń opartych o harmonogram, harmonogram kontraktowania, organizacja budowy i podział odpowiedzialności, rola inwentaryzacji zerowej przed rozpoczęciem prac, spełnienie warunków formalnych (uzgodnienia, zgłoszenia itp.) przed rozpoczęciem prac.	8 godz. w: 6 godz. ć: 2 godz.	Zjazd nr 4 25.04.2026 r.
8.	Remonty śródlądowych obiektów hydrotechnicznych	Naprawy konstrukcji betonowych – ocena stanu konstrukcji i przygotowanie powierzchni betonowej. Naprawy miejscowe, naprawy powierzchniowe, iniekcje sklejające i uszczelniające. Renowacja ziemnych budowli piętrzących – umocnienia skarp, uszczelnienia, drenaże. Przykłady remontów budowli piętrzących.	4 godz. w: 4 godz.	26.04.2026 r.
9.	Geosyntetyki w budownictwie hydrotechnicznym	Geosyntetyki – rodzaje, charakterystyka, właściwości funkcjonalne, trwałość, zasady w budowywania. Zastosowania i funkcje wyrobów geosyntetycznych w budownictwie wodnym śródlądowym i morskim, m.in. zapory, zbiorniki, kanały, stabilizacja brzegów i zabezpieczenia przed rozmyciem dna. Kryteria doboru i podstawy wymiarowania.	4 godz. w: 4 godz.	26.04.2026 r.
10.	Geotechnika	Rodzaje i klasyfikacja gruntów. Podstawowe właściwości, parametry fizyczne oraz mechaniczne. Wskaźniki identyfikujące zagęszczenie i konsystencję gruntów, parametry filtracyjne. Geotechniczne warunki posadowienia, kategorie geotechniczne, dokumentacja badań geotechnicznych, etapy badań podłoża. Naprężenie efektywne a całkowite. Prawo wytrzymałości Coulomba-Mohra. Rodzaje osiadań podłoża gruntowego. Konsolidacja pierwotna i wtórna. Metoda odczłuszczenia jednoosiowych a MES.	8 godz. w: 6 godz. ć: 2 godz.	Zjazd 5 9.05.2026 r.
11.	Badania laboratoryjne i polowe gruntów	Woda w gruncie. Wahania zwierciadła wody, metody pomiaru położenia zwierciadła wody i pomiaru ciśnienia piezometrycznych, spadek hydrauliczny. Badania polowe gruntów: wiercenia i pobór prób do badań laboratoryjnych, sondowania dynamiczne, sondowania statyczne (CPTU), badania specjalistyczne (DMT, PMT, VST). Interpretacja wyników statycznego sondowania: podstawy teoretyczne, standaryzacja i normalizacja parametrów, behawiorystyczna	8 godz. w: 6 godz. ć: 2 godz.	10.05.2026 r.

		klasyfikacja gruntów, związki i zależności empiryczne. Przykłady dokumentacji dla terenów portowych oraz charakterystyka dna morskiego.		
12	Technologie wzmacniania gruntu	Charakterystyka podłoża słabonośnych. Ocena wytrzymałościowa i odkształceniowa gruntów słabonośnych. Ogólna charakterystyka metod wzmacniania podłoża gruntowych. Metody powierzchniowego wzmacniania gruntów, wymiany gruntów, technologie konsolidacji podłoża, metody vibracyjne, dynamiczne sposoby wzmocnienia podłoża, zbrojenie węglne, iniekcje gruntowe. Przykłady wzmocnienia gruntu.	8 godz. w: 8 godz.	Zjazd 6 30.05.2026 r.
13	Fundamentowanie hydrotechnicznych budowli portowych i stoczniowych	Technologie pali stosowane w budownictwie hydrotechnicznym (pale stalowe, pale żelbetowe, pale prefabrykowane, pale wielkośrednicowe). Współczesne metody obliczania nośności pali oparte na badaniach „in-situ”. Prognozowanie charakterystyk Q-s i osiadań pali pojedynczych oraz w grupie. Fundamentowanie na skrzyniach i kesonach w budownictwie hydrotechnicznym. Nowoczesne metody obliczania i projektowania fundamentów palowych oraz konstrukcji geotechnicznych (nabrzeża, pirsy, falochrony, dalby) korzystając z metody uogólnionej zmodyfikowanej. Zadanie z obliczania nośności i charakterystyk Q-s pala na podstawie badania „in-situ”. Obliczanie statyczne konstrukcji geotechnicznej z wykorzystaniem programu Autodesk Robot Structural Analysis.	8 godz. w: 5 godz. ć: 3 godz	31.05.2026 r.
14	Cykl życia morskich budowli hydrotechnicznych (założenia, obliczenia, projektowanie, eksploatacja i utrzymanie)	Omówienie różnorodności obiektów hydrotechnicznych z uwzględnieniem działających na nie oddziaływań. Zdefiniowanie oddziaływań środowiskowych fizycznych (jak oddziaływanie lodu, prądów morskich, falowania) oraz chemicznych (degradacja betonu oraz stali w warunkach morskich). Zdefiniowanie właściwych oddziaływań eksploatacyjnych działających na różne typy budowli oraz ich elementów konstrukcyjnych – oddziaływanie statków (przylbienie, strumienie zaśrubowe), maszyn przeładunkowych (stacjonarnych, szynowych, samojezdnych oraz przeładunków specjalnych), oddziaływania od przeładowywanych towarów z podziałem na rodzaj ładunków (masowe, drobnicowe, płynne, skonteneryzowane). Warunki eksploatacyjne – utrzymanie, zmiany, remonty, przebudowy. Ćwiczenia: Przyjęcie właściwych schematów konstrukcyjnych dla budowli przy zdefiniowanych założeniach eksploatacyjnych – nabrzeże przeładunkowe, dalba, znak nawigacyjny, pomosty i mola.	8 godz. w: 6 godz. ć: 2 godz.	Zjazd 7 13.06.2026 r.
15	Falowanie i jego wpływ na kształtowanie falochronów.	Natura ruchu falowego, typy fal, zjawiska dyfrakcji i refrakcji. Parametry projektowe falowania i poziomy morza dla polskiego wybrzeża Bałtyku. Kształtowanie układu falochronów i basenów w portach morskich.	8 godz. w: 6 godz. ć: 2 godz.	14.06.2026 r.
16	Zarządzanie projektem Offshore	Podstawowe informacje technologiczne. Wyznaczanie produktywności inwestycji. Przedstawienie kluczowych aspektów prawnych, środowiskowych oraz społecznych istotnych w trakcie zarządzania projektem Offshore. Struktura kosztów budowy i utrzymania morskiej elektrowni wiatrowej. Przedłużanie cyklu życia konstrukcji.	8 godz. w: 6 godz. ć: 2 godz.	Zjazd 8 5.09.2026 r.
17	Wybrane zagadnienia projektowania i posadowienia morskich turbin wiatrowych	Opis konstrukcji turbiny wiatrowej. Omówienie typów fundamentów stosowanych pod turbiny wiatrowe. Zbieranie obciążeń na konstrukcję. Analiza częstości własnej oraz wpływu podłoża gruntowego na proces obliczeń. Pojęcie <i>clusteringu</i> . Wymiarowanie posadowienia – stany graniczne fundamentu oraz konstrukcji. Metody używane do projektowania konstrukcji: PISA, krzywe p-y. Narzędzia numeryczne wykorzystywane do obliczeń. Przykłady realizacji wykonawczych. Monitorowanie konstrukcji wsporczej.	8 godz. w: 6 godz. ć: 2 godz.	6.09.2026 r.
18	Rozwiązania konstrukcyjne, wykonawstwo oraz modernizacja konstrukcji hydrotechnicznych	Rodzaje konstrukcji oraz technologie obudowy nabrzeży stosowane przy projektowaniu i budowie nabrzeży. Technologie ścianek szczelnych oraz ścianek kombinowanych, technologii ścian szczelinowych, palisad. Omówienie metod zapewnienia stateczności obudowom nabrzeży w technologii mikropali, kotew gruntowych czynnych i biernych oraz ściągów. Metody wzmocnienia placów składowych nabrzeży w technologii kolumn betonowych, żwirowych, pali i baret.	8 godz. w: 6 godz. ć: 2 godz.	Zjazd 9 19.09.2026 r.
19	Ochrona brzegów morskich	Procesy hydro- i litodynamiczne w strefie brzegowej. Konstrukcje ochrony brzegu morskiego i ich działanie. Sztuczne zasilanie plaż. Prognozy oddziaływania na środowisko morskie w trakcie inwestycji zlokalizowanej w strefie przybrzeżnej. Przykłady rozwiązań ochrony brzegu morskiego w Polsce i analiza skuteczności działania. Przykład modelowania rozprzysygu zawiesziny powstałych na skutek prac pogłębiarskich.	8 godz. w: 4 godz. ć: 4 godz.	20.09.2026 r.
20	Oddziaływanie wody gruntowej na konstrukcje hydrotechniczne	Filtracja pod budowlami piętrzącymi. Procesy deformacji filtracyjnych –sufozja, kolmatacja, przebiecie hydrauliczne, upłynnienie gruntu. Sposoby zabezpieczenia przed szkodliwym oddziaływaniem filtracyjnym - przesłony i drenaże. Siła wyporu. Filtracja przez zapory ziemne i jej wpływ na stateczność skarp.	8 godz. w: 5 godz. ć: 3 godz.	Zjazd 10 3.10.2026 r.
21	Hydraulika obiektów hydrotechnicznych	Podstawowe zagadnienia hydrauliki obiektów hydrotechnicznych. Klasyfikacja oraz charakterystyka przepływów w kanale otwartym, podstawowe równania hydrauliki. Wymiarowanie hydrauliczne kanałów, przelewów i przepustów. Parametry odskoku hydraulicznego, hydrauliczne wymiarowanie płyty wypadowej. Wyznaczenie układu zwierciadła wody w rejonie przelewu podczas przepływu ustalonego niejednostajnego.	8 godz. w: 6 godz. ć: 2 godz.	4.10.2026 r.
22	Modelowanie hydrologiczne w projektowaniu obiektów infrastruktury wodnej	Część wykładowa: Obliczenie opadów prawdopodobnych, wyznaczenie opadu efektywnego, proces obliczania transformacji opadu w odpływ, modelowanie spływu powierzchniowego; Wyznaczanie przepływów charakterystycznych w zlewniach kontrolowanych i niekontrolowanych; Modele uproszczone przepływu maksymalnego o zadanym prawdopodobieństwie przewyższenia; Model zbiornika liniowego w projektowaniu pojemności zbiornika; Przykłady zastosowań modeli w praktyce inżynierskiej Część ćwiczeniowa: wyznaczenie pojemności zbiornika i przepustowości urządzeń upustowo zrzutowych.	8 godz. w: 6 godz. ć: 2 godz.	Zjazd 11 17.10.2026 r.
23	Zagrożenie i ryzyko powodziowe	Część wykładowa: Powódzie geneza i klasyfikacja. Zarządzanie ryzykiem powodziowym podstawowe pojęcia i strategię. Środki techniczne ochrony przeciwpowodziowej. Awaryjne wałów przeciwpowodziowych i zapór. Wyznaczenie stref zagrożenia i ryzyka powodziowego. Zasady zagospodarowania terenów zalewowych. Metody ograniczania skutków powodzi. Część ćwiczeniowa: Podstawy modelowania zagrożenia powodziowego.	8 godz. w: 6 godz. ć: 2 godz.	18.10.2026 r.
24	Wyceny obiektów i prac hydrotechnicznych	Wprowadzenie do kosztorysowania w hydrotechnice. Klasyfikacja obiektów w zależności od zakresu prac budowlanych. Omówienie metod kosztorysowania i wycen. Specyfika wyceniania robót hydrotechnicznych: lokalizacja, warunki geotechniczne i hydrotechniczne, sezonowość, środowisko i kompensacje, materiały. Ryzyka i rezerwy w wycenach specyficzne dla obiektów hydrotechnicznych. Perspektywy. Przedstawienie studium przypadku: rozpisanie kosztorysu, obliczenie kosztów, różnice między podejściem klasycznym a ekologicznym.	16 godz. w: 12 godz. ć: 4 godz.	Zjazd 12 7-8.11.2026 r
25	Odwodnienia budowlane i melioracje	Występowanie wody w gruncie. Właściwości hydrauliczne gruntów. Rodzaje systemów odwadniających. Zabezpieczenia wykopów przed dopływem wody. Obliczanie dopływu wody do wykopów, drenów i studni. Projektowanie i wykonawstwo drenaży poziomych i pionowych. Oddziaływanie odwodnienia na otoczenie. Środowiskowe i prawne uwarunkowania odwodnień.	16 godz. w: 10 godz. ć: 6 godz.	Zjazd 13 21-22.11.2026 r
26	Laboratorium hydrauliczne	Wyznaczanie współczynnika wydatku dla przelewu o ostrej krawędzi i o kształcie praktycznym. Analiza przepływu przez przelew oraz odskoku hydraulicznego wytworzonego poniżej przelewu. Wpływ wody spod zasuw. Wizualizacja filtracji pod budowlami piętrzącymi.	16 godz. l: 16 godz.	Zjazd 14 28-29.11.2026 r.
		Egzamin		Zjazd 11 12.12.2026 r.
		Suma		225 godz.