

	Przygotowanie się do ćwiczeń, rozwiązywanie zadań 20 h Przygotowanie się do egzaminu końcowego 48 h ŁĄCZNIE: 128 h
Stosowane metody dydaktyczne	2-3 godzin tygodniowo wykładu i ćwiczeń przez wszystkie tygodnie semestru letniego, których liczba zależy od danego roku kalendarzowego i organizacji roku akademickiego (13-15). Wykłady w formie prezentacji w programie PowerPoint, dodatkowo dwie kilkugodzinne wycieczki terenowe. Ćwiczenia o charakterze tablicowym (realizacja projektów, wykreślanie map i obliczenia na nich wykonywane) oraz rachunkowym (rozwiązywanie zadań).
Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia uzyskanych przez studentów	Efekty kształcenia z zakresu: wiedzy sprawdzane w formie kolokwium, oraz w formie egzaminu; umiejętności sprawdzane w formie wykonanych projektów i ćwiczeń tablicowych w trakcie zajęć (weryfikacja umiejętności przeprowadzania podstawowych obliczeń przy tablicy w trakcie zajęć).
Forma i warunki zaliczenia modułu, w tym zasady dopuszczenia do egzaminu, zaliczenia, a także forma i warunki zaliczenia poszczególnych zajęć wchodzących w zakres danego modułu	Warunki zaliczenia modułu: kolokwium z wiedzy teoretycznej z zakresu ćwiczeń oraz z zadań z dynamiki wód podziemnych. Pozytywne zaliczenie wszystkich ćwiczeń tablicowych. Zaliczenie kolokwium końcowego w ramach ćwiczeń. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń. Egzamin: pisemny i ustny Egzamin pisemny – test jednokrotnego wyboru (wymagane 60% poprawnych odpowiedzi).
Treści modułu kształcenia	<p><i>Wykład:</i> Warunki występowania i obiegu wód podziemnych. Podstawowe własności hydrogeologiczne skał. Dynamika wód podziemnych: prawo Darcy, pojęcie przepuszczalności, gradient hydrauliczny, współczynnik filtracji. Warstwa wodonośna o charakterze swobodnym oraz naporowym. Dopływ wód do otworów studziennych (prawo Dupuit'a), pojęcia zesoku hydraulicznego oraz doskonałości studni. Próbne pompowania w warunkach ruchu ustalonego i nieustalonego. Wydatek jednostkowy studni, przewodność warstwy wodonośnej. Relacje wody powierzchniowe – wody podziemne. Źródła i ich charakterystyka. Podstawowe składniki wód podziemnych oraz czynniki decydujące o ich składzie chemicznym i warunkach migracji substancji w roztworach wodnych. Klasy czystości wód. Ochrona wód podziemnych. Zmiany i zagrożenia w środowisku wód podziemnych.</p> <p><i>Ćwiczenia:</i> Pojęcie zlewni powierzchniowej i podziemnej, dział wodny topograficzny i hydrogeologiczny. Wyznaczanie granicy zlewni na podstawie mapy topograficznej. Charakterystyka zlewni. Opad i osad atmosferyczny – pojęcia, omówienie metod wyznaczania. Wyznaczanie średniego opadu atmosferycznego na obszarze zlewni metodą izohiet.</p> <p>Odływ ze zlewni. Wyznaczanie wielkości odpływu podziemnego metodą ścięcia fali wezbraniowej.</p> <p>Siatka hydrodynamiczna. Konstrukcja mapy hydroizohips oraz hydroizobat na podstawie mapy topograficznej i pomiaru zwierciadła wody w otworach piezometrycznych.</p> <p>Współczynnik filtracji a współczynnik przepuszczalności. Wyznaczanie współczynnika filtracji metodą rurki Kamieńskiego. Konstrukcja krzywych granulometrycznych. Pojęcie średnicy miarodajnej. Wyznaczanie współczynnika filtracji metodą wzorów empirycznych.</p>

	Podstawowe schematy hydrogeologiczne. Rozwiązywanie zadań z dynamiki wód podziemnych (przepływy jednoosiowe, dopływy do otworów studziennych).
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej, obowiązującej do zaliczenia danego modułu	<p>Literatura obowiązkowa: Hydrogeologia ogólna – Pazdro (lub Pazdro i Kozerski). Wyd. Geol., 1983, 1990 (lub inne). albo: Podstawy hydrogeologii stosowanej – red. Macioszczyk. PWN, 2006 lub nowsze. Hydrogeochemia strefy aktywnej wymiany wód podziemnych – Macioszczyk, Dobrzyński. PWN, 2002 (lub nowsze).</p> <p>Literatura uzupełniająca: Słownik hydrogeologiczny. Wyd. Państwowy Instytut Geologiczny, 1997, 2002. Podstawy obliczeń filtracji wód podziemnych. – Kulma R., Wyd. AGH, Kraków, 1995. Hydrologia inżynierska. Lambor, J., Arkady, Warszawa 1971. Groundwater. Freeze A. R. & Cherry, J. A. Prentice Hall Inc., London, 1979. Ochrona wód podziemnych. Kleczkowski A.S. i inni. Wyd. Geol., Warszawa 1984.</p>
Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk, w przypadku, gdy program kształcenia przewiduje praktyki	