

1.	Field of study	Applied Geology
2.	Faculty	Faculty of Natural Sciences
3.	Academic year of entry	2020/2021 (summer term), 2021/2022 (summer term), 2022/2023 (summer term), 2023/2024 (summer term), 2024/2025 (summer term)
4.	Level of qualifications/degree	second-cycle studies (in engineering)
5.	Degree profile	general academic
6.	Mode of study	full-time

Module: Modelowanie w ochronie wód podziemnych

Module code: 2GS-632

1. Number of the ECTS credits: 1

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
2GS-632-1	ma wiedzę związaną z modelowaniem przepływu wód podziemnych i transportem zanieczyszczeń w środowisku wód podziemnych	2GS_W1 2GS_W3 2GS_W4	1 2 2
2GS-632-2	zna literaturę fachową dotyczącą zasad budowy modeli transportu zanieczyszczeń	2GS_U1 2GS_W5	2 1
2GS-632-3	zna, potrafi zaprojektować i wykonać etapy badań modelowych dla transportu masy dla modeli 2D i 3D w warunkach ustalonych i nieustalonych	2GS_K5 2GS_U2 2GS_U4 2GS_U6	1 1 2 2
2GS-632-4	potrafi odwzorować na modelach numerycznych wód podziemnych procesy decydujące o rozprzestrzenianiu się zanieczyszczeń obejmujących dyfuzję, dyspersję podłużną i poprzeczną, rozpad promieniotwórczy	2GS_K6 2GS_U4 2GS_U5 2GS_U6	1 1 1 2
2GS-632-5	umie przeprowadzić symulacje prognostyczne na wykalibrowanych i zweryfikowanych modelach przepływu i transportu masy, w celu ochrony środowiska wodnego	2GS_U3 2GS_U4	2 2

3. Module description	
Description	Uczestnictwo na zajęciach z Modelowania w ochronie wód podziemnych ma skutkować nabyciem przez studenta praktycznych umiejętności zastosowania modelowania numerycznego do rozwiązywania zagadnień związanych z ochroną środowiska wód podziemnych. Student podczas zajęć zdobędzie wiedzę i umiejętności w zakresie budowy modeli dwumiarowych jak i trójwymiarowych dla warunków ustalonych i nieustalonych modeli transportu zanieczyszczeń. Student pozna sposoby zastosowania modeli transportu zanieczyszczeń do oceny między innymi takich zagadnień jak: dobór optymalnego sposobu remediacji warstwy wodonośnej, wyznaczenie obszarów zanieczyszczenia, prognozowanie czasu przebywania zanieczyszczenia w systemie wodonośnym itp. W końcowym etapie student powinien umieć samemu zaprojektować przebieg badań modelowych z zakresu modelowania transportu masy i móc je samodzielnie wykonać z użyciem specjalistycznego oprogramowania.
Prerequisites	zalecane: cyfrowa kartografia hydrogeologiczna, modelowanie matematyczne, gruntoznawstwo inżynierskie,

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
2GS-632-w-1	Sprawozdania z przeprowadzonych badań modelowych	weryfikacja poziomu merytorycznego opanowania przez studenta zasad poprawnego konstruowania modeli oraz opisu jego wyników wraz z interpretacją, weryfikacja poprawności wykonywanych symulacji prognostycznych	2GS-632-1, 2GS-632-3, 2GS-632-4, 2GS-632-5
2GS-632-w-2	Kolokwium praktyczne	weryfikacja wiedzy i umiejętności studenta z zakresu budowy modeli transportu zanieczyszczeń, ocena stopnia opanowania fachowej terminologii z zakresu modelowania masy i zapoznania się z literaturą fachową	2GS-632-1, 2GS-632-2, 2GS-632-3, 2GS-632-4, 2GS-632-5

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
2GS-632-fs-1	laboratory classes	rozwiązywanie praktycznych problemów dotyczących procesów hydrogeologicznych związanych z ochroną środowiska wodnego za pomocą budowanych modeli przepływu wód podziemnych w laboratorium komputerowym	15	przygotowanie sprawozdań z przeprowadzonych symulacji numerycznych, interpretacja wyników; praca z wybraną literaturą fachową	45	2GS-632-w-1, 2GS-632-w-2