

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Wzbogacanie surowców				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	GIGR-2-219-PS-s	Punkty ECTS:	2
Wydział:	Górnictwa i Geoinżynierii				
Kierunek:	Inżynieria Górnicza	Specjalność:	Przeróbka surowców mineralnych		
Poziom studiów:	Studia II stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	2
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	dr inż. Krawczykowski Damian (dkrawcz@agh.edu.pl)				

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Moduł pozwala opanować wiedzę z zakresu metod wzbogacania wykorzystujących fizyko-chemiczne cechy surowców, pozyskać umiejętność oceny ich wzbogacalności oraz doboru maszyn i urządzeń do specyfiki surowców.

Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Student zna podstawowe uwarunkowania procesów wzbogacania surowców	IGR2A_W02, IGR2A_W01, IGR2A_W05	Aktywność na zajęciach, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium
M_W002	Student zna właściwości fizyko-chemiczne surowców wykorzystywane jako argument rozdziału (wzbogacania)	IGR2A_W01	Aktywność na zajęciach, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_W003	Student zna warunki stosowalności oraz wymagania w zakresie surowca oraz maszyn i urządzeń wykorzystywanych do wzbogacania.	IGR2A_W02, IGR2A_W05	Kolokwium, Aktywność na zajęciach, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Umiejętności: potrafi			

M_U001	Student umie definiować podstawowe parametry opisu układu wzbogacania i obliczać proste zadania korzystając z bilansu składników	IGR2A_U04, IGR2A_U05	Kolokwium, Aktywność na zajęciach, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U002	Student potrafi dobrać fizyczne metody wzbogacania do określonego surowca	IGR2A_U06, IGR2A_U05	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U003	Student umie dokonać oceny wzbogalności poszczególnych surowców mineralnych	IGR2A_U06, IGR2A_U04	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Student ma świadomość konieczności wzbogacania surowców mineralnych w kontekście racjonalnej gospodarki zasobami naturalnymi	IGR2A_K01, IGR2A_K04	Kolokwium, Aktywność na zajęciach, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
30	15	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	Student zna podstawowe uwarunkowania procesów wzbogacania surowców	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student zna właściwości fizykochemiczne surowców wykorzystywane jako argument rozdziału (wzbogacania)	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

M_W003	Student zna warunki stosowalności oraz wymagania w zakresie surowca oraz maszyn i urządzeń wykorzystywanych do wzbogacania.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Student umie definiować podstawowe parametry opisu układu wzbogacania i obliczać proste zadania korzystając z bilansu składników	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Student potrafi dobrać fizyczne metody wzbogacania do określonego surowca	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Student umie dokonać oceny wzbogalności poszczególnych surowców mineralnych	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Student ma świadomość konieczności wzbogacania surowców mineralnych w kontekście racjonalnej gospodarki zasobami naturalnymi	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 godz
Przygotowanie do zajęć	10 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	12 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	1 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	60 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS

Pozostałe informacje

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

1. Systematyka procesów wzbogacania. 2. Podział surowców według właściwości fizyko-chemicznych determinujących argument rozdziału w procesach wzbogacania. 3.

Ocena wzbogalności surowca. 4. Wzbogacanie w cieczach ciężkich. 5. Wzbogacanie w osadzarce. 6. Wzbogacanie grawitacyjne w cienkiej strudze cieczy: stoły koncentracyjne, separatory spiralne, stożkach Reicherta. 7. Wzbogacanie grawitacyjne w polu działania siły odśrodkowej: hydrocyklony z cieczą ciężką, wzbogalnik ze złożem fluidalnym, wzbogalniki wirówkowe. 8. Wzbogacanie magnetyczne i elektrostatyczne. 9. Wzbogacanie fizykochemiczne – flotacja.

Ćwiczenia laboratoryjne

Zastosowanie poznanych procesów wzbogacania i skojarzenie ich w technologię w celu wydzielenia z surowca (nadawy) produktów: wysokojakościowego koncentratu oraz zubożonego odpadu.

Metody i techniki kształcenia:

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Ćwiczenia laboratoryjne: W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie rozwiązują zadany problem praktyczny, dobierając odpowiednie narzędzia. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość merytoryczną.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych Student może uzyskać w jednym terminie podstawowym i dwóch terminach poprawkowych. Warunkiem zaliczenia są pozytywne oceny z kolokwium oraz przyjęte wszystkie sprawozdania. Wiedza z wykładów będzie weryfikowana w formie odpowiedzi ustnej na ćwiczeniach laboratoryjnych.

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu. Zaliczenie modułu jest możliwe po zaliczeniu wszystkich zajęć laboratoryjnych.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa jest oceną z ćwiczeń laboratoryjnych i może być podniesiona za aktywności na wykładach.

Ocena z ćwiczeń laboratoryjnych obliczana jest jako: ocena z kolokwium x 0,7 + ocena ze sprawozdań x 0,3.

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

Student powinien zgłosić się do prowadzącego w celu ustalenia indywidualnego sposobu nadrobienia zaległości.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Student powinien posiadać podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu przeróbki surowców mineralnych.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. J. Drzymała, 2009, Podstawy mineralurgii.
2. Stępiński W. 1964., Wzbogacanie grawitacyjne..
3. Blaschke W. 2009., Przeróbka węgla kamiennego – wzbogacanie grawitacyjne.
4. Blaschke Z., Brożek M. Mokrzycki E., Ociepa Z., Tumidajski T., 1981. Górnictwo. Cz. V. Zarys technologii procesów przerobczych.
5. M. Brożek, A. Siwiec, 1985, Fizyczne metody wzbogacania – cz. I Wzbogacanie magnetyczne

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

1. Gawenda T., Krawczykowski D., Marciniak-Kowalska J. 2014: Rozdrabnianie, klasyfikacja granulometryczna i wzbogacanie węgla do zgazowania naziemnego w gazogeneratorze fluidalnym. Monografia. Cz. 2, Wydawnictwo Grafpol, Wrocław.
2. Krawczykowski D., Krawczykowska A. 2010: Wpływ gęstości surowca na bilansowanie produktów klasyfikacji hydraulicznej w hydrocyklonach w oparciu o wyniki laserowych analiz uziarnienia. UWN-D AGH Górnictwo i Geoinżynieria, z 4/1, s.121-128.
3. Saramak D., Krawczykowski D., Gawenda T. 2018: Investigations of zinc recovery from metallurgical waste. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, ISSN 1757-8981, vol. 427 art. no. 012017, s. 1-5.
4. Opracowanie technologii produkcji koncentratów o zróżnicowanej kaloryczności na etapie flotacji segregującej w ZWR – rejon Rudna, praca zlecona, KGHM „Polska Miedź” S.A, 2010 – wykonawca.
5. Ocena możliwości poprawy efektywności procesu flotacji poprzez zwiększenie skuteczności domielania w O/ZWR rejon Rudna, praca zlecona, KGHM „Polska Miedź” S.A., 2011 – wykonawca.
6. Opracowanie technologii wzbogacania rud cynkowych w ramach projektu: Zakład wzbogacania rud cynku – Gamsberg w RPA Projekt na zlecenie Minamento Mining Private Limited’s Corporate, 2013 – wykonawca.
7. Development of highly effective technology of Polish copper ore beneficiation – High Copper, w ramach projektu CuBR 2/2 finansowanego przez NCBiR i KGHM PM S.A., 2015-2018 – wykonawca.
8. Laboratoryjne badania odzysku pierwiastków metalicznych z produktów odpadowych, praca zlecona, Instytut Nauk Geologicznych UJ, 2018 – wykonawca.
9. Ocena wzbogalności rudy chromu – Albania, projekt finansowany przez Konstrukcje Stalowe HYŻYK Sp. z o.o. Spółka Komandytowa, 2018 – wykonawca.
10. Opracowanie technologii odzysku metali nieżelaznych z frakcji ferromagnetycznej, przewodzącej oraz pylistej, pochodzących z recyklingu obwodów drukowanych PCB. Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014-2020, projekt finansowany przez NCBiR, 2018-2021- wykonawca pełniący rolę głównego projektanta prototypów
11. Opracowanie technologii odzysku składników użytecznych z odpadów poflotacyjnych z bieżącej produkcji O/ZWR – MultiTech_Cu, w ramach projektu CuBR-4/10 finansowanego przez NCBiR i KGHM PM S.A., 2019-2021 – wykonawca

Informacje dodatkowe

Student na ćwiczeniach laboratoryjnych powinien posiadać odzież ochronną.