



Nazwa modułu zajęć: Technika i technologia przeróbki surowców w górnictwie podziemnym

Rok akademicki: 2019/2020 Kod: GIGR-1-606-n Punkty ECTS: 4

Wydział: Górnictwa i Geoinżynierii

Kierunek: Inżynieria Górnicza Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma studiów: Niestacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 6

Strona www: —

Prowadzący moduł: dr hab. inż. Foszcz Dariusz (foszcz@agh.edu.pl)

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Student zna ogólną zasadę działania oraz budowę maszyn i urządzeń stosowanych w przeróbce surowców. Zna technologie procesów przeróbki surowców. Potrafi dokonać odpowiedniego doboru maszyn i urządzeń w celu zaprojektowania instalacji do przeróbki układu technologicznego z uwzględnieniem pożądaných produktów.

### 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	zna ogólny podział surowców mineralnych i uwarunkowania doboru technologii ich przeróbki	IGR1A_W02, IGR1A_W04, IGR1A_W06, IGR1A_W05, IGR1A_W01	Egzamin, Kolokwium
M_W002	zna systematykę maszyn oraz układów technologicznych przeróbki poszczególnych surowców mineralnych	IGR1A_W03, IGR1A_W06, IGR1A_W05, IGR1A_W01	Egzamin, Kolokwium
M_W003	zna podstawowe zagadnienia z technologii procesów przeróbczych	IGR1A_W04, IGR1A_W06, IGR1A_W01	Egzamin, Kolokwium
Umiejętności: potrafi			

M_U001	potrafi dobrać urządzenia i zaprojektować ciąg technologiczny służący do przygotowania surowca w układach mielenia i klasyfikacji do procesów wzbogacania	IGR1A_U02, IGR1A_W05	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U002	potrafi przygotować wybrany surowiec do procesów mielenia i klasyfikacji w układach kruszenia i klasyfikacji	IGR1A_U05, IGR1A_U02, IGR1A_W05	Egzamin, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
M_U003	potrafi dobrać procesy wzbogacania dla wybranego surowca i układu technologicznego	IGR1A_U05, IGR1A_U02, IGR1A_W05	Egzamin, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
M_U004	potrafi zaprojektować ciąg technologiczny odwadniania wybranych produktów końcowych przeróbki surowców mineralnych	IGR1A_U05, IGR1A_U02, IGR1A_W05	Egzamin, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	ma świadomość znaczenia doboru odpowiedniej technologii w przeróbce surowców mineralnych	IGR1A_K03, IGR1A_K02, IGR1A_K01, IGR1A_U05, IGR1A_W05	Egzamin, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń

### 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
24	15	0	9	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	zna ogólny podział surowców mineralnych i uwarunkowania doboru technologii ich przeróbki	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

M_W002	zna systematykę maszyn oraz układów technologicznych przeróbki poszczególnych surowców mineralnych	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	zna podstawowe zagadnienia z technologii procesów przeróbczych	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	potrafi dobrać urządzenia i zaprojektować ciąg technologiczny służący do przygotowania surowca w układach mielenia i klasyfikacji do procesów wzbogacania	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	potrafi przygotować wybrany surowiec do procesów mielenia i klasyfikacji w układach kruszenia i klasyfikacji	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	potrafi dobrać procesy wzbogacania dla wybranego surowca i układu technologicznego	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U004	potrafi zaprojektować ciąg technologiczny odwadniania wybranych produktów końcowych przeróbki surowców mineralnych	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	ma świadomość znaczenia doboru odpowiedniej technologii w przeróbce surowców mineralnych	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	24 godz
Przygotowanie do zajęć	30 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	18 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	1 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	105 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS

## Pozostałe informacje

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

### **Wykład**

1. Ogólny podział surowców mineralnych i uwarunkowania doboru technologii. Wybrane metody oznaczania fizyczno-mechanicznych właściwości surowców skalnych (podatność na rozdrabnianie metodą Los Angeles, energetyczny indeks pracy Bond'a, wielkość i kształt uziarnienia).
2. Technologiczne wykorzystanie maszyn kruszących. Zastosowanie kruszarek szczękowych, stożkowych, walcowych, wirnikowych, wysokociśnieniowych pras walcowych. Parametry kruszarek i ich wpływ na efektywność procesu kruszenia.
3. Technologiczne wykorzystanie maszyn mielących. Zasady procesów mielenia. Zastosowanie różnych rodzajów młynów, parametry wpływające na efekty mielenia i jego wydajność.
4. Układy technologiczne przygotowania poszczególnych surowców do wzbogacania:
  - układy rozdrabniania,
  - układy mielenia i klasyfikacji.
5. Zasady obliczania obiegów materiałowych w układach technologicznych rozdrabniania i klasyfikacji.
6. Zasady doboru urządzeń rozdrabniających i klasyfikujących z uwzględnieniem właściwości surowców i wymaganych efektów rozdrabniania i klasyfikacji (kształt i wielkość uziarnienia produktów, zawartość nadziarna i podziarna).
7. Technologiczne wykorzystanie maszyn do klasyfikacji (przesiewacze, hydrocyklony, cyklony, wirówki), parametry maszyn, metody oceny skuteczności procesu klasyfikacji.
8. Układy technologiczne wzbogacania i separacji poszczególnych surowców.
9. Układy technologiczne odwadniania produktów dla poszczególnych surowców.
10. Układy technologiczne przeróbki surowców skalnych. Produkcja kruszyw łamanych, piasków, mączek (sorbentów) – wydzielanie sortymentów końcowych.

### **Ćwiczenia laboratoryjne**

Zagadnienia do wyboru:

1. Kruszenie materiałów o różnej podatności na rozdrabnianie w kruszarkach szczękowej, walcowej, młotkowej, prasie walcowej wysokociśnieniowej (HPGR) przy zmianie wybranych parametrów konstrukcyjno-eksploatacyjnych. Wyznaczanie stopni rozdrobnienia. Charakterystyki porównawcze produktów rozdrabniania (wielkość i kształt uziarnienia).
2. Ocena wpływu stosunku masy mielników do masy mielonego materiału na uziarnienie produktów mielenia w młynach kulowym i prętowym przy różnych czasach mielenia.
3. Badanie procesu kruszenia i przesiewania z zamkniętym obiegiem materiału. Obliczanie krotności obiegu materiału dla układu kruszarka – przesiewacz.
4. Badanie procesu przesiewania w dwupokładowym przesiewaczu wibracyjnym w zależności od właściwości fizyczno-mechanicznych nadawy oraz parametrów konstrukcyjno-eksploatacyjnych przesiewacza. Wykreślanie krzywych składu ziarnowego produktów przesiewania, rozkładu ziarn różnych klas przechodzących przez sito, wykreślanie krzywej rozdziału. Określenie skuteczności procesu przesiewania.
5. Ocena efektywności produkcji kruszyw łamanych o szczególnych parametrach w układzie posobnego rozdrabniania i przesiewania w wybranych kruszarkach i przesiewaczu dwupokładowym z sitami drucianymi, blaszanymi, poliuretanowymi,

koralewymi.

6. Badanie wpływu zmian proporcji wielkości dysz wylotowych (przelewowej i wylewowej) hydrocyklonu na wielkość ziarna podziałowego i zawartość fazy stałej w produktach rozdziału. Ocena dokładności rozdziału na podstawie danych otrzymanych z krzywej rozdziału. Porównanie rzeczywistych i teoretycznie wyznaczonych wartości  $d_{50}$ .

7. Klasyfikacja wybranych surowców (o uziarnieniu poniżej 0,2 mm) w wieloproduktowym poziomo-prądowym klasyfikatorze hydraulicznym. Wyznaczanie wychodów i składów ziarnowych poszczególnych produktów rozdziału, zawartości fazy stałej i zawartości składnika użytecznego w tych produktach. Analiza efektów zagęszczania i wzbogacania w procesie klasyfikacji.

8. Opracowanie indywidualnego układu technologicznego związanego z doбором maszyn i urządzeń dla węzła rozdrabnia, klasyfikacji lub wzbogacania wybranego surowca mineralnego. Opracowywanie schematu ilościowo-jakościowego, dobór maszyn i ich parametrów konstrukcyjno-eksploatacyjnych, opracowanie schematu maszynowego.

9. Kolokwia sprawdzające i kolokwium zaliczeniowe.

### **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:**

Student może uzyskać zaliczenie z ćwiczeń w terminie podstawowym i jednym terminie poprawkowym. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest pozytywna ocena z kolokwium oraz obronione sprawozdanie.

Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa. Jeżeli Student opuścił więcej niż 20% ćwiczeń, może nie uzyskać zaliczenia i nie być dopuszczony do zaliczenia poprawkowego. Obowiązuje jednak oddanie sprawozdania z tych ćwiczeń. Student ma możliwość podniesienia oceny pozytywnej na wyższą, jeżeli wykazywał się aktywnością na ćwiczeniach i wykładach. Warunkiem koniecznym dopuszczenia do egzaminu jest posiadanie pozytywnej oceny z ćwiczeń 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 = ocena z egzaminu x 0,7 + ocena z zajęć laboratoryjnych x 0,3

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

Istnieje możliwość odrobienia nieobecności na ćwiczeniach laboratoryjnych z inną grupą za wcześniejszą zgodą prowadzącego – dotyczy oczywiście ćwiczeń na których realizowany jest ten sam temat oraz jest wolne miejsce przy stanowisku. W razie braku możliwości odrobienia zajęć, innym sposobem jest opracowanie zagadnienia ustalonego z prowadzącym.

### **Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów**

Podstawowa wiedza z zakresu przeróbki surowców mineralnych.  
Student na ćwiczeniach laboratoryjnych ma obowiązek posiadania obuwia i odzieży ochronnej.

### **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

1. Poradnik Górnika tom V. Wydawnictwo Śląsk, Katowice 1976.
2. Drzymała J., Podstawy mineralurgii, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2009.
3. Blaschke W., Procesy grawitacyjne, Kraków 2008.
4. Sablik J., Flotacja, Katowice 2006.
5. Sztaba K., Przesiewanie, Śląskie Wydawnictwo Techniczne, Katowice 1993.
6. Ryncarz K., Teoria i praktyka rozdrabniania, Skrypt Politechniki Śląskiej nr 1500, Gliwice 1989.
7. Koch R., Noworyta A., Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej, Wydawnictwo PWN, Warszawa 1992.
8. Laskowski J., Łuszczkiewicz A., Przeróbka kopalni - wzbogacanie surowców mineralnych, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1989.

### **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

Nie podano dodatkowych publikacji

### **Informacje dodatkowe**

Student na ćwiczeniach laboratoryjnych ma obowiązek posiadania obuwia i odzieży ochronnej.