

Wydział: **Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska**  
Rodzaj studiów: **stacjonarne II stopnia**  
Kierunek studiów: **Inżynieria Środowiska**  
Specjalność: **Gospodarka odpadami**

### **Wykaz przedmiotów egzaminacyjnych:**

- I. Biotechnologia w utylizacji odpadów**
- II. Techniki przeróbcze w gospodarce odpadami**
- III. Fizykochemia odpadów stałych**

### **Pytania egzaminacyjne:**

#### **I. Biotechnologia w utylizacji odpadów**

1. Proszę wymienić i scharakteryzować naturalne biotechnologiczne metody oczyszczania ścieków.
2. Proszę wymienić i scharakteryzować pośrednie biotechnologiczne metody oczyszczania ścieków.
3. Proszę dokonać analizy porównawczej biotechnologicznych metod oczyszczania ścieków z wykorzystaniem złoża biologicznego i osadu czynnego.
4. Proszę wyjaśnić co to jest osad ściekowy i jakie są warunki jego zastosowania.
5. Proszę przedstawić sposoby odwadniania osadów ściekowych.
6. Proszę przedstawić przebieg procesu: „od ścieku do biogazu”.
7. Co to jest, do czego służy i jakie rozwiązania konstrukcyjne wykorzystuje biochemiczna tlenowa stabilizacja osadów ściekowych?
8. Proszę przedstawić zasadę biologicznego usuwania azotanów ze ścieków.
9. Na czym polega biotechnologiczne usuwanie fosforanów ze ścieków i jakie problemy tego procesu pozostają nierozwiązane?
10. Co to jest fitoremediacja, jakie są jej odmiany i możliwości praktycznego wykorzystania.
11. Co to jest i na czym polega dezodoryzacja gazów?
12. Znaczenie biogeochemii w utylizacji odpadów.
13. Co to jest i jakie metody stosuje bioremediacja?
14. Co to jest proces biotechnologiczny i jakie są zasady jego opracowywania?
15. Co to jest skrining drobnoustrojów na czym polega i czemu służy w aspekcie biotechnologii?

#### **II. Techniki przeróbcze w gospodarce odpadami**

1. Systematyka operacji przeróbczych.
2. Operacje rozdrabniania i klasyfikacji – charakterystyk procesów i przykłady wykorzystania w gospodarce odpadami.
3. Budowa i zasada działania hydrocyklonów, zastosowanie w gospodarce odpadami.
4. Procesy wzbogacania grawitacyjnego – charakterystyka procesów i przykłady wykorzystania w gospodarce odpadami.

5. Separacja magnetyczna i elektrostatyczna – charakterystyka procesów i przykłady wykorzystania w gospodarce odpadami.
6. Flotacja jako proces fizykochemiczny– charakterystyka procesu i przykłady wykorzystania w gospodarce odpadami.
7. Ogólny podział czynników wpływających na proces flotacji i krótka ich charakterystyka pod względem wpływu na przebieg procesu oraz efektywność wzbogacania.
8. Wskaźniki oceny procesów rozdrabniania i klasyfikacji.
9. Urządzenia odwadniające stosowane w technice wodno-mułowej.
10. Krzywe wzbogalności Henry’ego, sposób wyznaczania, interpretacja, zastosowanie.
11. Technologie pozyskiwania węgla z hałd i osadników odpadów.
12. Technologia wzbogacania odpadów ilastych.
13. Technologia przeróbki odpadów granitowych.
14. Technologia przetwarzania odpadów z przeróbki surowców węglanowych.
15. Technologia przetwarzania odpadów powstających przy produkcji kruszyw naturalnych.

### **III. Fizykochemia odpadów stałych**

1. Omów skład fazowy i chemiczny popiołów lotnych z palenisk fluidalnych. Podaj możliwości ich gospodarczego wykorzystania – aktualne i perspektywiczne.
2. Scharakteryzuj mineralne surowce odpadowe po przeróbce rud miedzi. Omów możliwości gospodarczego wykorzystania.
3. Scharakteryzuj odpady mineralne z procesów przeróbki rud Zn i Pb - charakterystyka składu fazowego. Omów możliwości gospodarczego wykorzystania.
4. Scharakteryzuj mineralne surowce odpadowe powstające podczas eksploatacji i przeróbki chlcedonitów. Podaj aktualne i perspektywiczne możliwości wykorzystania
5. Co to są kopaliny towarzyszące. Omów problem eksploatacji i wykorzystania kopaliny towarzyszących na przykładzie górnictwa węgla brunatnego.
6. Co to są złoża antropogeniczne – w jakim celu są tworzone? Wpływ czynników hipergenicznych na jakość zgromadzonych surowców.
7. Co to są współczynniki naturalnej promieniotwórczości. Jaki mają wpływ na zagospodarowanie mineralnych surowców odpadowych.
8. Mineralne surowce odpadowe z procesów przeróbki rud siarki. Skład fazowy i chemiczny, możliwości gospodarczego wykorzystania.
9. Podaj skład fazowy substancji mineralnej węgla. Omów transformacje minerałów zachodzące podczas spalania.
10. Scharakteryzuj własności pucolanowe i hydrauliczne popiołów lotnych.
11. Scharakteryzuj skład fazowy i chemiczny popiołów konwencjonalnych z kotłów pyłowych. Podaj możliwości gospodarczego wykorzystania.
12. Wymień skały ilaste występujące w nadkładzie złoża węgla brunatnego „Bełchatów”. Podaj ich skład fazowy oraz możliwości gospodarczego wykorzystania.
13. Wymień kopaliny towarzyszące w wybranym złożu węgla brunatnego. Omów możliwości ich zastosowania w ochronie środowiska.
14. Klasyfikacja popiołów lotnych ze względu na skład chemiczny.
15. Kopaliny towarzyszące i mineralne surowce odpadowe wykorzystywane w technologiach ochrony środowiska.