



Karta przedmiotu

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           |                                                          |                        |            |                       |       |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------|------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Wykorzystanie odpadów w budownictwie, PG_00070858                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                           |                                                          |                        |            |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Inżynieria odzysku surowców i energii                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                           |                                                          |                        |            |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | październik 2023 r.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Rok akademicki realizacji przedmiotu                      |                                                          |                        | 2025/2026  |                       |       |
| Poziom kształcenia                       | I stopnia - inżynierskie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Grupa zajęć                                               |                                                          |                        |            |                       |       |
| Forma studiów                            | stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Sposób realizacji                                         |                                                          |                        | na uczelni |                       |       |
| Rok studiów                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Język wykładowy                                           |                                                          |                        | polski     |                       |       |
| Semestr studiów                          | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Liczba punktów ECTS                                       |                                                          |                        | 2.0        |                       |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Forma zaliczenia                                          |                                                          |                        | zaliczenie |                       |       |
| Jednostka prowadząca                     | Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska -> Katedra Geotechniki i Inżynierii Wodnej                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                           |                                                          |                        |            |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | dr inż. Paweł Więclawski                                 |                        |            |                       |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           | dr inż. Paweł Więclawski<br><br>dr inż. Mariusz Wyroślak |                        |            |                       |       |
| Formy zajęć                              | Forma zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Wykład                                                    | Ćwiczenia                                                | Laboratorium           | Projekt    | Seminarium            | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 20.0                                                      | 0.0                                                      | 20.0                   | 0.0        | 0.0                   | 40    |
|                                          | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           |                                                          |                        |            |                       |       |
|                                          | Adresy kursu na platformie eNauczanie:<br>Moodle ID: 4224 Wykorzystanie odpadów w budownictwie<br><a href="https://enauczenie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=4224">https://enauczenie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=4224</a><br>Moodle ID: 4224 Wykorzystanie odpadów w budownictwie<br><a href="https://enauczenie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=4224">https://enauczenie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=4224</a> |                                                           |                                                          |                        |            |                       |       |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           |                                                          |                        |            |                       |       |
| Aktywność studenta i liczba godzin pracy | Aktywność studenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów |                                                          | Udział w konsultacjach |            | Praca własna studenta | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin pracy studenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 40                                                        |                                                          | 0.0                    |            | 0.0                   | 40    |
| Cel przedmiotu                           | Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy oraz rozwinięcie umiejętności praktycznych w zakresie <b>racjonalnego, bezpiecznego i innowacyjnego wykorzystania odpadów w budownictwie</b> , zgodnie z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym oraz zrównoważonego rozwoju                                                                                                                                                  |                                                           |                                                          |                        |            |                       |       |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Efekty uczenia się przedmiotu                                 | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Efekt z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Sposób weryfikacji i oceny efektu                                                                                                                                |
|                                                               | [K6_W07] demonstruje znajomość i zrozumienie prawa polskiego i europejskiego w zakresie przedsiębiorczości, gospodarki odpadami, gospodarki o obiegu zamkniętym, zasad BHP i norm branżowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Student zna podstawowe regulacje prawne dotyczące odpadów budowlanych, technologie recyklingu oraz właściwości materiałów z dodatkiem surowców wtórnych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej                                                                                                                               |
|                                                               | [K6_U05] planuje, przygotowuje i prowadzi działania inżynierskie w zakresie inżynierii odzysku surowców i energii, stosując praktyczną wiedzę i zrozumienie specyfiki materiałów, urządzeń i narzędzi, procesów i technologii.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Student potrafi zaplanować i opracować koncepcję technologicznego wykorzystania wybranego odpadu w budownictwie, dobierając odpowiednie metody przetwarzania, narzędzia badawcze oraz rozwiązania materiałowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | [SU1] Ocena realizacji zadania<br>[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi<br>[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania |
|                                                               | [K6_U07] tworzy rozwiązania mające na celu wdrażanie przepisów prawa i zarządzanie surowcami/odpadami na terenie przedsiębiorstwa, a także organizację pracy zgodnie z normami prawa i przepisami BHP                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Student rozumie znaczenie zrównoważonego rozwoju i odpowiedzialności środowiskowej w budownictwie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji                                                                                                                      |
|                                                               | [K6_W03] identyfikuje problemy i zjawiska związane z odzyskiem surowców i energii oraz możliwe do zastosowania koncepcje, normy i metody projektowania oraz jest świadomy ich ograniczeń.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Student rozpoznaje zjawiska fizykochemiczne wpływające na możliwość wykorzystania odpadów, wskazuje ryzyka związane z trwałością, emisją zanieczyszczeń i bezpieczeństwem użytkowania oraz formułuje wnioski dotyczące zasadności zastosowania danego materiału.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej<br>[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji                                                                                  |
| Treści przedmiotu                                             | Treści przedmiotu - wykład                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                  |
|                                                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prawne aspekty gospodarki odpadami budowlanymi.</li> <li>2. Materiały budowlane, budownictwo zrównoważone.</li> <li>3. Budownictwo systemowe i tradycyjne.</li> <li>4. Wyburzenia i rozbiórka budowli.</li> <li>5. Sortowanie, transport, utylizacja, składowanie odpadów budowlanych.</li> <li>6. Ocena cyklu życia (LCA) wybranych materiałów budowlanych.</li> </ol>                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                  |
|                                                               | Treści przedmiotu - laboratoria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                  |
|                                                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd materiałów odpadowych - mineralnych, organicznych, tworzyw sztucznych.</li> <li>2. Badania cech fizycznych odpadów mineralnych.</li> <li>3. Badanie parametrów wytrzymałościowych odpadów mineralnych.</li> <li>4. Badanie odkształcalności odpadów mineralnych.</li> <li>5. Badania: fizyczne, wytrzymałościowe, odkształceniowe kompozytów mineralno-polimerowych.</li> <li>6. Ocena wpływu zawartości odpadów na właściwości wyrobu budowlanego.</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                  |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                  |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Składowa ocena końcowej                                                                                                                                          |
|                                                               | Raport z badań laboratoryjnych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 50.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 50.0%                                                                                                                                                            |
|                                                               | Zaliczenie z wykładu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 50.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 50.0%                                                                                                                                                            |
| Zalecana lista lektur                                         | Podstawowa lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sybilski D.; Zastosowanie odpadów gumowych w budownictwie drogowym. Przegląd budowlany 5/2009.</li> <li>2. Zabielska-Adamska K., Osady ściekowe spalane w piecu rusztowym jako materiał do budowy nasypów. Materiały Budowlane 7/2015, s. 97-99</li> <li>3. Gajewska B., Grzegorzewicz K., Kłosiński B., Wzmocnienie podłoża gruntowego z zastosowaniem lekkich wypełnień. Drogownictwo, 1/2011.</li> <li>4. Batóg A., Hawrysz M., Wykorzystanie do budowy nasypów drogowych kruszyw z recyklingu odpadów budowlanych. Geoinżynieria 3/2011.</li> <li>5. A. Rawska-Skotniczy, A. Margazyn. Rozbiórki budynków i budowli. PWN, Warszawa 2016.</li> </ol> |                                                                                                                                                                  |

|                                                                         |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                         | Uzupełniająca lista lektur | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poneta P., Jurczyk J., Kabala M., Wykorzystanie odpadów pochodzących ze zużytych opon samochodowych w konstrukcji nasypów drogowych. Drogownictwo, 3/2012.</li> <li>2. OCENA I BADANIA WYBRANYCH ODPADÓW PRZEMYSŁOWYCH DO WYKORZYSTANIA W KONSTRUKCJACH DROGOWYCH. Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie. 2004.</li> <li>3. Pisarczyk S., Grunty nasypowe. Właściwości geotechniczne i metody ich badania. Oficyna Wyd. PW, Warszawa, 2004.</li> <li>4. Jastrzębska M.; Rozwiązania ekologiczne w geotechnice. Inżynier budownictwa. 2024</li> <li>5. Ustawa Prawo budowlane Dz.U. 2025 poz. 418</li> <li>6. Ustawa o odpadach Dz.U. 2023 poz. 1587</li> <li>7. Ustawa Prawo ochrony środowiska Dz.U. 2025 poz. 647</li> <li>8. Ustawa o wyrobach budowlanych Dz.U. 2021 poz. 1213</li> <li>9. Ustawa o ochronie przyrody Dz.U. 2026 poz. 13</li> <li>10. Rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów (REACH). EUR-Lex.</li> </ol>                                 |
|                                                                         | Adresy eZasobów            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania |                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zdefiniuj pojęcie odpadów budowlanych i przemysłowych oraz podaj ich klasyfikację.</li> <li>2. Omów hierarchię postępowania z odpadami w gospodarce o obiegu zamkniętym (GOZ).</li> <li>3. Scharakteryzuj właściwości fizyczne i mechaniczne kruszyw z recyklingu betonowego.</li> <li>4. Jakie są możliwości wykorzystania popiołów lotnych w technologii betonu?</li> <li>5. Omów zastosowanie żużli hutniczych w budownictwie drogowym.</li> <li>6. Jakie zagrożenia środowiskowe mogą wynikać z niewłaściwego wykorzystania odpadów?</li> <li>7. Wyjaśnij proces recyklingu gruzu betonowego.</li> <li>8. Zaproponuj technologię zagospodarowania odpadów betonowych z rozbiórki budynku mieszkalnego.</li> <li>9. Oceń możliwość zastosowania odpadów z tworzyw sztucznych w budownictwie drogowym.</li> <li>10. Porównaj wpływ środowiskowy betonu tradycyjnego i betonu z dodatkiem materiałów odpadowych.</li> <li>11. Czy pełne zastąpienie kruszywa naturalnego kruszywem z recyklingu jest uzasadnione technicznie? Uzasadnij odpowiedź.</li> <li>12. Opracuj schemat laboratoryjnej oceny przydatności odpadu przemysłowego do produkcji betonu.</li> </ol> |
| Zajęcia praktyczne<br>w ramach przedmiotu                               | Nie dotyczy                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.