

DOKUMENTACJA PROGRAMU STUDIÓW

Energetyka

Studia stacjonarne I stopnia

1. Ogólna charakterystyka prowadzonych studiów

- 1) nazwa kierunku studiów: **ENERGETYKA**
- 2) poziom kształcenia: **studia pierwszego stopnia**
- 3) profil kształcenia: **ogólnoakademicki**
- 4) forma studiów: **studia stacjonarne**
- 5) tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: **inżynier**
- 6) wskazanie dziedziny nauki i dyscypliny naukowej, do której przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dziedzina nauki: nauki inżynierijno-techniczne.

Dyscyplina naukowa: inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

- 7) różnice w stosunku do innych programów studiów prowadzonych w Uczelni i przypisanych do tej samej dyscypliny naukowej, a w przypadku przyporządkowania kierunku do więcej niż jednej dyscypliny – przypisanych do tej samej dyscypliny wiodącej:

Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka jest dyscypliną wiodącą dla wszystkich kierunków prowadzonych przez Wydział Inżynierii Środowiska. Różnice pomiędzy prowadzonymi kierunkami studiów wynikają z odmiennie zdefiniowanych celów i efektów uczenia się. W przypadku kierunku energetyka położono nacisk na zagadnienia związane z procesami wytwarzania, przetwarzania, przesyłania, magazynowania i dostarczania ciepła i energii elektrycznej. Tematyka ta w pozostałych programach jest realizowana w podstawowym zakresie lub nie występuje.

2. Opis sylwetki absolwenta

obejmujący opis ogólnych celów kształcenia oraz możliwości zatrudnienia (typowe miejsca pracy) i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów

Celem kształcenia na kierunku energetyka jest przygotowanie do zawodu inżyniera energetyka. Absolwent studiów na kierunku energetyka posiada wiedzę w zakresie energetyki i techniki cieplnej, w tym zagadnień takich, jak: wytwarzanie, konwersja, magazynowanie oraz przesyłanie energii. Ma umiejętności projektowania, nadzorowania i eksploatacji urządzeń, instalacji, sieci i systemów energetycznych i innych rozwiązań technologicznych stosowanych w energetyce. Potrafi stosować techniki komputerowe w projektowaniu, monitorowaniu i analizach stanów pracy oraz w sterowaniu pracą sieci i systemów energetycznych. Krytycznie ocenia właściwości eksploatacyjne obiektów energetyki w procesach planowania ich użytkowania i obsługi.

Zdobyta wiedza, umiejętności i kompetencje umożliwiają absolwentom pracę w przedsiębiorstwach energetycznych, szczególnie związanych z wytwarzaniem i dystrybucją ciepła i energii elektrycznej. Absolwent może znaleźć zatrudnienie jako:

- asystent/kierownik w biurach projektowych i firmach wykonawczych zajmujących się urządzeniami i systemami energetycznymi,

- pracownik przedsiębiorstw energetycznych,
- pracownik nadzoru inwestycji związanych z poprawą efektywności energetycznej,
- asystent kierownika budowy w procesie nadzorowania i koordynowania stanu realizacji robót przy budowie m.in.: elektrowni, elektrociepłowni, ciepłowni, sieci i instalacji energetycznych,
- referent/specjalista w jednostkach samorządowych w zakresie problemów energetyki,
- audytor energetyczny,
- pracownik w ośrodkach naukowo-badawczych,
- przedsiębiorca prowadzący własną działalność gospodarczą.

Absolwent zna język obcy nowożytny, jest przygotowany do samokształcenia i doskonalenia zawodowego, a także kontynuowania nauki na studiach drugiego stopnia z obszaru inżynierii środowiska, górnictwa i energetyki. Absolwent kierunku energetyka po odbyciu odpowiedniej praktyki zawodowej może ubiegać się o uprawnienia budowlane w specjalnościach instalacyjnej w zakresie sieci i instalacji sanitarnych, ciepłowniczych, gazowych bez ograniczeń, a także instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych w ograniczonym zakresie zgodnie z Ustawą – Prawo budowlane.

3. Efekty uczenia się dla kierunku studiów ENERGETYKA

Opis efektów uczenia się dla kierunku: Energetyka				
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia			
Profil kształcenia	Ogólnoakademicki			
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6*)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6**)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich ***)
Absolwent studiów pierwszego stopnia:				
w zakresie wiedzy				
EN1A_W01	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane działy matematyki, fizyki, chemii, elektrochemii oraz ochrony środowiska przydatne do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań w zakresie energetyki	P6U_W	P6S_WG	-
EN1A_W02	zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, w tym kwestie odpowiedzialności człowieka za środowisko i harmonijny rozwój społeczny	P6U_W	P6S_WK	-
EN1A_W03	zna i rozumie zagadnienia z grafiki inżynierskiej, rysunku technicznego oraz zna zasady sporządzania rysunków technicznych potrzebne do przygotowania i analizowania dokumentacji technicznej obiektów inżynierskich z obszaru energetyki	P6U_W	P6S_WG	-

EN1A_W04	zna i rozumie zagadnienia z mechaniki ogólnej, mechaniki płynów, hydrauliki, wytrzymałości materiałów i materiałoznawstwa w zakresie niezbędnym do projektowania i eksploatacji obiektów oraz systemów technologicznych w energetyce	P6U_W	P6S_WG	
EN1A_W05	zna i rozumie podstawy działania pomp, turbin i wentylatorów w zakresie niezbędnym do projektowania procesów i eksploatacji instalacji sanitarnych oraz systemów technicznych w energetyce	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
EN1A_W06	zna i rozumie podstawowe procesy termodynamiczne oraz zagadnienia przepływu ciepła i masy w projektowaniu i eksploatacji urządzeń i systemów energetycznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
EN1A_W07	zna i rozumie wybrane zagadnienia technologii informacyjnych, modelowania numerycznego obiektów, zjawisk i procesów w energetyce oraz systemy informacji przestrzennej i baz danych potrzebne do komputerowego wspomagania projektowania oraz zarządzania obiektami i systemami energetycznymi	P6U_W	P6S_WG	-
EN1A_W08	zna i rozumie społeczne, ekonomiczne, środowiskowe, prawne, etyczne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej w obszarze energetyki, w tym podstawowe pojęcia i zasady w zakresie ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	P6U_W	P6S_WK	-
EN1A_W09	zna i rozumie zasady funkcjonowania rynku pracy, w tym zagadnienia dotyczące rozwoju różnych form przedsiębiorczości	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK
EN1A_W10	zna i rozumie podstawy funkcjonowania obiektów hydroenergetycznych w aspekcie procesów hydrologicznych i hydrotechnicznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

EN1A_W11	zna i rozumie zagadnienia w zakresie metrologii oraz planowania eksperymentu, a także statystycznego przetwarzania danych, potrzebne do zrozumienia procesów z energetyki	P6U_W	P6S_WG	-
EN1A_W12	zna i rozumie wybrane zagadnienia z konstrukcji maszyn potrzebne do projektowania i eksploatacji urządzeń stosowanych w energetyce	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
EN1A_W13	zna i rozumie zasady niezawodności urządzeń, obiektów i systemów energetycznych oraz zagadnienia w zakresie automatyki, w tym automatyki budynkowej	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
EN1A_W14	zna i rozumie metody zagospodarowania ciepła odpadowego i odzysku energii z odpadów, a także metody zagospodarowania odpadów z produkcji energii	P6U_W	P6S_WG	-
EN1A_W15	zna i rozumie funkcjonowania obiektów i systemów elektroenergetycznych w zakresie elektrotechniki i elektroniki	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
EN1A_W16	zna i rozumie zasady obsługi i funkcjonowania urządzeń elektrycznych i systemów elektroenergetycznych w zakresie wytwarzania, przesyłania oraz pomiaru ilości i jakości energii elektrycznej	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
EN1A_W17	zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych w energetyce oraz ich wpływ na efektywność energetyczną	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
EN1A_W18	zna i rozumie procesy wytwarzania ciepła w ciepłowniach i elektrociepłowniach, przesyłania ciepła w sieciach ciepłowniczych oraz magazynowania energii	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
EN1A_W19	zna i rozumie zagadnienia w zakresie czystych technologii energetycznych, a także technik ochrony powietrza i oczyszczania gazów odlotowych	P6U_W	P6S_WG	-
EN1A_W20	zna i rozumie zagadnienia w zakresie energetyki jądrowej, wodorowej i gazowej	P6U_W	P6S_WG	-

EN1A_W21	zna i rozumie procesy produkcji energii z wykorzystaniem wody i ścieków, a także sposoby oczyszczania ścieków z zakładów energetycznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
EN1A_W22	zna i rozumie zagadnienia w zakresie energetyki odnawialnej, w tym dotyczące energii słonecznej, wiatrowej, geotermalnej, a także zastosowania biomasy i pomp ciepła do produkcji energii	P6U_W	P6S_WG	-
w zakresie umiejętności				
EN1A_U01	potrafi rozwiązywać problemy i zadania w zakresie matematyki, fizyki i chemii do rozwiązywania problemów inżynierskich z obszaru energetyki	P6U_U	P6S_UW	-
EN1A_U02	potrafi formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych poprzez właściwy dobór źródeł oraz analizę i interpretację informacji w celu krytycznego wyciągnięcia wniosków i formułowania opinii dotyczących energetyki	P6U_U	P6S_UW	-
EN1A_U03	potrafi porozumiewać się w nowożytnym języku obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, z wykorzystaniem terminologii technicznej energetyki	P6U_U	P6S_UK	-
EN1A_U04	potrafi wszechstronnie korzystać z dokumentacji technicznej w zakresie energetyki, w tym interpretować rysunki maszynowe, budowlane, instalacyjne i inne	P6U_U	P6S_UK	-
EN1A_U05	potrafi komunikować się z otoczeniem, używając specjalistycznej terminologii, w szczególności w zakresie energetyki	P6U_U	P6S_UK	-
EN1A_U06	potrafi przedstawiać i oceniać opinie, dyskutować oraz brać udział w debacie, wykorzystując zdobytą wiedzę w zakresie energetyki	P6U_U	P6S_UK	-
EN1A_U07	potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie w celu podnoszenia kwalifikacji zawodowych	P6U_U	P6S_UU	-

EN1A_U08	potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole	P6U_U	P6S_UO	-
EN1A_U09	potrafi właściwie dobierać i stosować techniki informacyjno-komunikacyjne, narzędzia komputerowego wspomaganie projektowania, systemy informacji przestrzennej do formułowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów inżynierskich	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
EN1A_U10	potrafi dostrzec aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, prawne, ekonomiczne i środowiskowe podczas rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów inżynierskich w zakresie energetyki	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
EN1A_U11	potrafi dokonać krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania rozwiązań technicznych stosowanych w energetyce	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
EN1A_U12	potrafi ocenić zagrożenia występujące w środowisku, związane z wytwarzaniem energii oraz wdrażać zrównoważone modele życia chroniące środowisko	P6U_U	P6S_UW	-
EN1A_U13	potrafi formułować i rozwiązywać złożone problemy decyzyjne, stosując analizę cyklu życia urządzeń i obiektów energetyki z uwzględnieniem różnych form energii, sposobów jej wytwarzania i konwersji	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
EN1A_U14	planując procesy użytkowania i obsługi obiektów i systemów energetycznych potrafi krytycznie oceniać ich właściwości eksploatacyjne, dobierać je do określonych zastosowań z uwzględnieniem trwałości, niezawodności, efektywności energetycznej oraz oddziaływania na środowisko	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
EN1A_U15	potrafi zaprojektować procesy technologiczne zagospodarowania energii odpadowej, w tym energii z wody i ścieków	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

EN1A_U16	potrafi zaprojektować obiekty, urządzenia i systemy do wytwarzania, przesyłania, konwersji, magazynowania oraz pomiaru ciepła i energii elektrycznej pozyskiwanych ze źródeł nieodnawialnych i odnawialnych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
EN1A_U17	potrafi prowadzić metodami matematycznymi i ekonomicznymi analizy porównawcze różnych rozwiązań inżynierskich oraz dokonać ich wstępnej oceny techniczno-ekonomicznej	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
EN1A_U18	potrafi rozwiązywać metodami analitycznymi, symulacyjnymi, eksperymentalnymi lub modelować numerycznie wybrane problemy i zadania inżynierskie w zakresie energetyki	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
EN1A_U19	potrafi, za pomocą odpowiednich technik, sporządzić dokumentację techniczną obiektów, urządzeń i systemów energetycznych	P6U_U	P6S_UW	-
EN1A_U20	planuje i przeprowadza eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe oraz potrafi krytycznie ocenić uzyskane wyniki, wyciągając z nich właściwe wnioski	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
EN1A_U21	potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych, w tym o charakterze interdyscyplinarnym	P6U_U	P6S_UO	-
EN1A_U22	potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją wykonywać wykorzystywane w energetyce urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
w zakresie kompetencji społecznych				
EN1A_K01	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, umiejętności i odbieranych treści w zakresie energetyki oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	P6U_K	P6S_KK	-

EN1A_K02	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z energetyką, w zakresie poznawczym i praktycznym	P6U_K	P6S_KK	-
EN1A_K03	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych oraz inicjowania i współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego oraz interesu publicznego	P6U_K	P6S_KO	-
EN1A_K04	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	P6S_KO	-
EN1A_K05	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym przestrzegania zasad etyki zawodowej, dbania o dorobek i zachowanie tradycji zawodu inżyniera oraz wymagania tego od innych	P6U_K	P6U_KR	-

*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6 (studia pierwszego stopnia) albo 7 (studia drugiego stopnia), zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (t.j. Dz. U. z 2017 r. poz. 986).

***) Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 (studia pierwszego stopnia) albo 7 (studia drugiego stopnia), zawartej w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218).

****) Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartej w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218).

4. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

Wyszczególnienie	Wielkość parametru wynikająca z programu studiów	
Parametry podstawowe		
Liczba semestrów	7	
Łączna liczba godzin zajęć w planie studiów	2916	
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna dla uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia	210	
Liczba godzin zajęć prowadzona na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy	2899	
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do zajęć z języka obcego	8	
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do praktyk studenckich	4	
Parametry szczegółowe	Liczba punktów ECTS	Udział % w łącznej liczbie punktów ECTS dla całego programu studiów
Punkty ECTS przypisane do dyscypliny naukowej:		
- wiodącej	203	96,67%
- pozostałych	7	3,33%
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	113,2	53,90%
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – dotyczy kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż nauki humanistyczne lub nauki społeczne	7	3,33%
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do zajęć podlegających wyborowi	67	31,90%
Łączna liczba punktów ECTS przypisana do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne – dotyczy kierunków studiów o profilu praktycznym	-	-
Łączna liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach do których przyporządkowany jest kierunek studiów – dotyczy kierunków studiów o profilu ogólnoakademickim	130	61,90%
Łączna liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub zapewniających udział w tej działalności – dotyczy kierunków studiów o profilu ogólnoakademickim	125	59,52%

5. Opis zasad i formy odbywania praktyk

Studenci kierunku Energetyka na studiach I stopnia odbywają 4-tygodniową praktykę inżynierską w semestrze szóstym, w wymiarze 120 godzin, w okresie wakacji letnich. Praktyka może być realizowana w terminie wcześniejszym – w trakcie trwania semestru za zgodą dziekana, pod warunkiem, że odbywanie praktyki nie będzie kolidowało z wypełnianiem obowiązków studenta wynikających z odbywania studiów.

Praktyka zawodowa jest obowiązkowa, realizowana indywidualnie w przedsiębiorstwach zajmujących się wytwarzaniem i dystrybucją ciepła oraz energii, a także w biurach projektowych i firmach wykonawczych zajmujących się urządzeniami i systemami energetycznymi takimi, jak: elektrownie, elektrociepłownie, kotły, wymienniki ciepła, turbiny; ponadto w firmach związanych z dystrybucją urządzeń energetycznych.

Celem praktyk jest zapoznanie z praktyczną stroną działalności przedsiębiorstwa, poznanie cyklu wykonywania określonego projektu, produktu oraz uzyskanie umiejętności wykonania zadanej pracy przez przedsiębiorcę.

Wszystkie informacje odnośnie realizacji praktyk zamieszczone są na stronie internetowej Wydziału Inżynierii Środowiska, w zakładce „Studenci/Praktyki studenckie”. Zaliczenie praktyki przez Pełnomocnika Dziekana ds. Praktyk odbywa się we wrześniu.

Student może odbyć praktykę zawodową: 1) korzystając z oferty praktyk przygotowanej przez Uczelnię; 2) przedstawiając własną propozycję miejsca odbywania praktyki w wybranej przez siebie jednostce; 3) na podstawie wykonywanej pracy zawodowej lub innej działalności o charakterze umożliwiającym realizację celów praktyki.

Ponadto studenci mogą odbyć praktyki nieobowiązkowe po spełnieniu wymogów zawartych w aktualnym zarządzeniu Rektora Politechniki Lubelskiej.

6. Opis zasad prowadzenia procesu dyplomowania

Zasady prowadzenia procesu dyplomowania szczegółowo opisane są w „Regulaminie studiów w Politechnice Lubelskiej” oraz „Zasadach Dyplomowania Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Lubelskiej”. Proces dyplomowania obejmuje: zgłaszanie tematów przez promotorów i wybór tematów przez studentów; przygotowanie pracy dyplomowej; egzamin dyplomowy.

1. Praca dyplomowa stanowi samodzielne rozwiązanie określonego problemu inżynierskiego.
2. Temat pracy jest związany z kierunkiem studiów. Przy ustalaniu tematu pracy dyplomowej bierze się pod uwagę zainteresowania studenta, użyteczność pracy oraz zakres działalności katedry opiekuna pracy.
3. Prace dyplomowe mogą mieć charakter prac zespołowych. Należy wówczas wyodrębnić części przygotowane przez poszczególnych studentów tak, aby można było określić wniesione przez nich nakłady pracy i wartości merytoryczne.

4. Studenci przygotowują pracę dyplomową, w oparciu o pracę własną oraz wskazówki uzyskane podczas indywidualnych konsultacji, w trakcie ostatniego semestru studiów.
5. Pracę dyplomową ocenia promotor i recenzent.
6. Praca podlega procedurze weryfikacji w systemie antyplagiatowym obowiązującym w Uczelni.
7. Egzamin dyplomowy składa się z części pisemnej i ustnej. Na egzaminie dyplomowym student powinien wykazać się wiedzą z zakresu kierunku studiów, a w szczególności znajomością problematyki związanej z tematyką pracy dyplomowej.
8. Pisemna część egzaminu dyplomowego obejmuje zagadnienia obowiązujące wszystkich studentów przystępujących do egzaminu dyplomowego.
9. Na ustnej części egzaminu dyplomowego student przed komisją egzaminacyjną przedstawia swoją pracę w formie prezentacji multimedialnej i odpowiada na pytania związane z tematem pracy.

Zasady dyplomowania, wymagania edycyjne pracy dyplomowej i zagadnienia egzaminacyjne są udostępniane studentom na stronie internetowej Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Lubelskiej.

EN1A_U06	potrafi przedstawiać i oceniać opinie, dyskutować oraz brać udział w debacie, wykorzystując zdobytą wiedzę w zakresie energetyki	+	+	+	+	+	+	+	+					++											
EN1A_U07	potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie w celu podnoszenia kwalifikacji zawodowych	++	++	++	++	++	++	++	++					++					+	++	++	++	++		
EN1A_U08	potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole	++	++	++	++	++	++	++	++															+	+
EN1A_U09	potrafi właściwie dobierać i stosować techniki informacyjno-komunikacyjne, narzędzia komputerowego wspomagania projektowania, systemy informacji przestrzennej do formułowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów inżynierskich													++											
EN1A_U10	potrafi dostrzec aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, prawne, ekonomiczne i środowiskowe podczas rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów inżynierskich w zakresie energetyki													++					+		++				
EN1A_U11	potrafi dokonać krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania rozwiązań technicznych stosowanych w energetyce																								
EN1A_U12	potrafi ocenić zagrożenia występujące w środowisku, związane z wytwarzaniem energii oraz wdrażać zrównoważone modele życia chroniące środowisko													++						++					
EN1A_U13	potrafi formułować i rozwiązywać złożone problemy decyzyjne, stosując analizę cyklu życia urządzeń i obiektów energetyki z uwzględnieniem różnych form energii, sposobów jej wytwarzania i konwersji													+						++					
EN1A_U14	planując procesy użytkowania i obsługi obiektów i systemów energetycznych potrafi krytycznie oceniać ich właściwości eksploatacyjne, dobierać je do określonych zastosowań z uwzględnieniem trwałości, niezawodności, efektywności energetycznej oraz oddziaływania na środowisko																			++					
EN1A_U15	potrafi zaprojektować procesy technologiczne zagospodarowania energii odpadowej, w tym energii z wody i ścieków																								
EN1A_U16	potrafi zaprojektować obiekty, urządzenia i systemy do wytwarzania, przesyłania, konwersji, magazynowania oraz pomiaru ciepła i energii elektrycznej pozyskiwanych ze źródeł nieodnawialnych i odnawialnych																								

EN1A_U17	potrafi prowadzić metodami matematycznymi i ekonomicznymi analizy porównawcze różnych rozwiązań inżynierskich oraz dokonać ich wstępnej oceny techniczno-ekonomicznej																	+	+			+	+	
EN1A_U18	potrafi rozwiązywać metodami analitycznymi, symulacyjnymi, eksperymentalnymi lub modelować numerycznie wybrane problemy i zadania inżynierskie w zakresie energetyki									+												+	+	+
EN1A_U19	potrafi, za pomocą odpowiednich technik, sporządzić dokumentację techniczną obiektów, urządzeń i systemów energetycznych																							+
EN1A_U20	planuje i przeprowadza eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe oraz potrafi krytycznie ocenić uzyskane wyniki, wyciągając z nich właściwe wnioski																							+
EN1A_U21	potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych, w tym o charakterze interdyscyplinarnym	+	+	+	+	+	+	+	+															
EN1A_U22	potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją wykonywać wykorzystywane w energetyce urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów																							
w zakresie kompetencji społecznych:																								
EN1A_K01	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, umiejętności i odbieranych treści w zakresie energetyki oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu																							+
EN1A_K02	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z energetyką, w zakresie poznawczym i praktycznym																							+
EN1A_K03	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych oraz inicjowania i współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego oraz interesu publicznego	+	+	+	+	+	+	+	+															+
EN1A_K04	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy																							+
EN1A_K05	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym przestrzegania zasad etyki zawodowej, dbania o dorobek i zachowanie tradycji zawodu inżyniera oraz wymagania tego od innych																							+

Matryca efektów uczenia się (cz. II tabeli)

Symbol efektu uczenia się dla kierunku studiów	Opis efektu uczenia się dla kierunku studiów	Moduły (przedmioty) kształcenia																							
		EN-I-18	EN-I-19	EN-I-20	EN-I-21	EN-I-22	EN-I-23A	EN-I-23B	EN-I-24	EN-I-25	EN-I-26	EN-I-27	EN-I-28	EN-I-29	EN-I-30	EN-I-31A	EN-I-31B	EN-I-32	EN-I-33	EN-I-34A	EN-I-34B	EN-I-35A	EN-I-35B	EN-I-36	
		Fizyka	Podstawy chemii	Chemia fizyczna	Mechanika i wytrzymałość materiałów	Termodynamika techniczna	Przepływ ciepła i masy	Fizyka budowli	Pompy, turbiny i wentylatory	Mechanika płynów z elementami hydrauliki	Grafika inżynierska	Komputerowe wspomaganie projektowania 2D	Komputerowe wspomaganie projektowania 3D	Podstawy konstrukcji maszyn	Hydrologia i hydrotechnika	Materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne w energetyce	Materiały w budownictwie energooszczędnym	Elektrotechnika	Elektronika	Modelowanie i symulacje komputerowe w energetyce	Projektowanie systemów energetycznych wspomagane komputerowo	Systemy informacji przestrzennej w energetyce	Bazy danych w energetyce	Podstawy automatyki	
w zakresie wiedzy:																									
EN1A_W01	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane działy matematyki, fizyki, chemii, elektrochemii oraz ochrony środowiska przydatne do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań w zakresie energetyki	++	++	++	++	+																			
EN1A_W02	zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, w tym kwestie odpowiedzialności człowieka za środowisko i harmonijny rozwój społeczny																								
EN1A_W03	zna i rozumie zagadnienia z grafiki inżynierskiej, rysunku technicznego oraz zna zasady sporządzania rysunków technicznych potrzebne do przygotowania i analizowania dokumentacji technicznej obiektów inżynierskich z obszaru energetyki										+++	+++	+++	+										+	
EN1A_W04	zna i rozumie zagadnienia z mechaniki ogólnej, mechaniki płynów, hydrauliki, wytrzymałości materiałów i materiałoznawstwa w zakresie niezbędnym do projektowania i eksploatacji obiektów oraz systemów technologicznych w energetyce				+++						+++				+++	+++									

EN1A_W05	zna i rozumie podstawy działania pomp, turbin i wentylatorów w zakresie niezbędnym do projektowania procesów i eksploatacji instalacji sanitarnych oraz systemów technicznych w energetyce								+	+													
EN1A_W06	zna i rozumie podstawowe procesy termodynamiczne oraz zagadnienia przepływu ciepła i masy w projektowaniu i eksploatacji urządzeń i systemów energetycznych					+	+	+	+	+							+	+					
EN1A_W07	zna i rozumie wybrane zagadnienia technologii informacyjnych, modelowania numerycznego obiektów, zjawisk i procesów w energetyce oraz systemy informacji przestrzennej i baz danych potrzebne do komputerowego wspomaganie projektowania oraz zarządzania obiektami i systemami energetycznymi										+	+							+	+	+	+	
EN1A_W08	zna i rozumie społeczne, ekonomiczne, środowiskowe, prawne, etyczne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej w obszarze energetyki, w tym podstawowe pojęcia i zasady w zakresie ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego																						
EN1A_W09	zna i rozumie zasady funkcjonowania rynku pracy, w tym zagadnienia dotyczące rozwoju różnych form przedsiębiorczości																						
EN1A_W10	zna i rozumie podstawy funkcjonowania obiektów hydroenergetycznych w aspekcie procesów hydrologicznych i hydrotechnicznych													+	+								
EN1A_W11	zna i rozumie zagadnienia w zakresie metrologii oraz planowania eksperymentu, a także statystycznego przetwarzania danych, potrzebne do zrozumienia procesów z energetyki	+	+																+	+		+	+
EN1A_W12	zna i rozumie wybrane zagadnienia z konstrukcji maszyn potrzebne do projektowania i eksploatacji urządzeń stosowanych w energetyce								+					+			+	+					
EN1A_W13	zna i rozumie zasady niezawodności urządzeń, obiektów i systemów energetycznych oraz zagadnienia w zakresie automatyki, w tym automatyki budynkowej																						+
EN1A_W14	zna i rozumie metody zagospodarowania ciepła odpadowego i odzysku energii z odpadów, a także metody zagospodarowania odpadów z produkcji energii																						
EN1A_W15	zna i rozumie funkcjonowania obiektów i systemów elektroenergetycznych w zakresie elektrotechniki i elektroniki																	+	+				

EN1A_W16	zna i rozumie zasady obsługi i funkcjonowania urządzeń elektrycznych i systemów elektroenergetycznych w zakresie wytwarzania, przesyłania oraz pomiaru ilości i jakości energii elektrycznej																	+							+														
EN1A_W17	zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych w energetyce oraz ich wpływ na efektywność energetyczną										+																							+	+				
EN1A_W18	zna i rozumie procesy wytwarzania ciepła w ciepłowniach i elektrociepłowniach, przesyłania ciepła w sieciach ciepłowniczych oraz magazynowania energii											+																								+			
EN1A_W19	zna i rozumie zagadnienia w zakresie czystych technologii energetycznych, a także technik ochrony powietrza i oczyszczania gazów odlotowych																																			+			
EN1A_W20	zna i rozumie zagadnienia w zakresie energetyki jądrowej, wodorowej i gazowej																																						
EN1A_W21	zna i rozumie procesy produkcji energii z wykorzystaniem wody i ścieków, a także sposoby oczyszczania ścieków z zakładów energetycznych																																						
EN1A_W22	zna i rozumie zagadnienia w zakresie energetyki odnawialnej, w tym dotyczące energii słonecznej, wiatrowej, geotermalnej, a także zastosowania biomasy i pomp ciepła do produkcji energii																																					+	+
w zakresie umiejętności:																																							
EN1A_U01	potrafi rozwiązywać problemy i zadania w zakresie matematyki, fizyki i chemii do rozwiązywania problemów inżynierskich z obszaru energetyki																									+													
EN1A_U02	potrafi formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych poprzez właściwy dobór źródeł oraz analizę i interpretację informacji w celu krytycznego wyciągnięcia wniosków i formułowania opinii dotyczących energetyki																																					+	
EN1A_U03	potrafi porozumiewać się w nowożytnym języku obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, z wykorzystaniem terminologii technicznej energetyki																																						
EN1A_U04	potrafi wszechstronnie korzystać z dokumentacji technicznej w zakresie energetyki, w tym interpretować rysunki maszynowe, budowlane, instalacyjne i inne																																					+	+

EN1A_U05	potrafi komunikować się z otoczeniem, używając specjalistycznej terminologii, w szczególności w zakresie energetyki		+	+						+						+		+					
EN1A_U06	potrafi przedstawiać i oceniać opinie, dyskutować oraz brać udział w debacie, wykorzystując zdobytą wiedzę w zakresie energetyki															+							
EN1A_U07	potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie w celu podnoszenia kwalifikacji zawodowych										+	+					+	+					
EN1A_U08	potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole				+	+				+	+		+	+						+	+	+	
EN1A_U09	potrafi właściwie dobrać i stosować techniki informacyjno-komunikacyjne, narzędzia komputerowego wspomaganie projektowania, systemy informacji przestrzennej do formułowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów inżynierskich									+	+	+	+						+	+	+	+	
EN1A_U10	potrafi dostrzec aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, prawne, ekonomiczne i środowiskowe podczas rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów inżynierskich w zakresie energetyki																						
EN1A_U11	potrafi dokonać krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania rozwiązań technicznych stosowanych w energetyce															+	+					+	+
EN1A_U12	potrafi ocenić zagrożenia występujące w środowisku, związane z wytwarzaniem energii oraz wdrażać zrównoważone modele życia chroniące środowisko																						
EN1A_U13	potrafi formułować i rozwiązywać złożone problemy decyzyjne, stosując analizę cyklu życia urządzeń i obiektów energetyki z uwzględnieniem różnych form energii, sposobów jej wytwarzania i konwersji																						
EN1A_U14	planując procesy użytkowania i obsługi obiektów i systemów energetycznych potrafi krytycznie oceniać ich właściwości eksploatacyjne, dobrać je do określonych zastosowań z uwzględnieniem trwałości, niezawodności, efektywności energetycznej oraz oddziaływania na środowisko																						+
EN1A_U15	potrafi zaprojektować procesy technologiczne zagospodarowania energii odpadowej, w tym energii z wody i ścieków																						
EN1A_U16	potrafi zaprojektować obiekty, urządzenia i systemy do wytwarzania, przesyłania, konwersji, magazynowania oraz pomiaru ciepła i energii elektrycznej pozyskiwanych ze źródeł nieodnawialnych i odnawialnych																						+

EN1A_U17	potrafi prowadzić metodami matematycznymi i ekonomicznymi analizy porównawcze różnych rozwiązań inżynierskich oraz dokonać ich wstępnej oceny techniczno-ekonomicznej													+								+			
EN1A_U18	potrafi rozwiązywać metodami analitycznymi, symulacyjnymi, eksperymentalnymi lub modelować numerycznie wybrane problemy i zadania inżynierskie w zakresie energetyki	+																							
EN1A_U19	potrafi, za pomocą odpowiednich technik, sporządzić dokumentację techniczną obiektów, urządzeń i systemów energetycznych																								
EN1A_U20	planuje i przeprowadza eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe oraz potrafi krytycznie ocenić uzyskane wyniki, wyciągając z nich właściwe wnioski	+																							
EN1A_U21	potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych, w tym o charakterze interdyscyplinarnym	+																							
EN1A_U22	potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją wykonywać wykorzystywane w energetyce urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów																								
w zakresie kompetencji społecznych:																									
EN1A_K01	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, umiejętności i odbieranych treści w zakresie energetyki oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	+																							
EN1A_K02	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z energetyką, w zakresie poznawczym i praktycznym																								
EN1A_K03	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych oraz inicjowania i współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego oraz interesu publicznego																								
EN1A_K04	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy																								
EN1A_K05	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym przestrzegania zasad etyki zawodowej, dbania o dorobek i zachowanie tradycji zawodu inżyniera oraz wymagania tego od innych																								

Matryca efektów uczenia się (cz. III tabeli)

Symbol efektu uczenia się dla kierunku studiów	Opis efektu uczenia się dla kierunku studiów	Moduły (przedmioty) kształcenia																			
		EN-I-37	EN-I-38	EN-I-39	EN-I-40	EN-I-41	EN-I-42A	EN-I-42B	EN-I-43	EN-I-44A	EN-I-44B	EN-I-45	EN-I-46A	EN-I-46B	EN-I-47	EN-I-48	EN-I-49	EN-I-50	EN-I-51	EN-I-52	EN-I-53
		Ciepłownictwo	Sieci ciepłownicze i magazynowanie ciepła	Konwersja ciepła w systemach energetycznych	Czyste technologie energetyczne	Niezawodność systemów energetycznych	Techniki ochrony powietrza	Spalanie paliw energetycznych	Energetyka jądrowa	Efektywność energetyczna budynków	Audyt energetyczny	Automatyka budynkowa	Instalacje sanitarne w budynkach energooszczędnych	Zaopatrzenie budynków w ciepło	Energetyka gazowa	Inżynieria gazownictwa	Wytwarzanie energii elektrycznej	Urządzenia elektryczne	Sieci elektroenergetyczne	Podstawy elektroenergetyki	Miernictwo wielkości elektrycznych
w zakresie wiedzy:																					
EN1A_W01	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane działy matematyki, fizyki, chemii, elektrochemii oraz ochrony środowiska przydatne do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań w zakresie energetyki				+																
EN1A_W02	zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, w tym kwestie odpowiedzialności człowieka za środowisko i harmonijny rozwój społeczny				+				+++												
EN1A_W03	zna i rozumie zagadnienia z grafiki inżynierskiej, rysunku technicznego oraz zna zasady sporządzania rysunków technicznych potrzebne do przygotowania i analizowania dokumentacji technicznej obiektów inżynierskich z obszaru energetyki	++	++	+																	
EN1A_W04	zna i rozumie zagadnienia z mechaniki ogólnej, mechaniki płynów, hydrauliki, wytrzymałości materiałów i materiałoznawstwa w zakresie niezbędnym do projektowania i eksploatacji obiektów oraz systemów technologicznych w energetyce											+++	+++								
EN1A_W05	zna i rozumie podstawy działania pomp, turbin i wentylatorów w zakresie niezbędnym do projektowania procesów i eksploatacji instalacji sanitarnych oraz systemów technicznych w energetyce	+	+	+								++	++	++	++						

EN1A_W06	zna i rozumie podstawowe procesy termodynamiczne oraz zagadnienia przepływu ciepła i masy w projektowaniu i eksploatacji urządzeń i systemów energetycznych	+	+	++						++					++					
EN1A_W07	zna i rozumie wybrane zagadnienia technologii informacyjnych, modelowania numerycznego obiektów, zjawisk i procesów w energetyce oraz systemy informacji przestrzennej i baz danych potrzebne do komputerowego wspomagania projektowania oraz zarządzania obiektami i systemami energetycznymi																			++
EN1A_W08	zna i rozumie społeczne, ekonomiczne, środowiskowe, prawne, etyczne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej w obszarze energetyki, w tym podstawowe pojęcia i zasady w zakresie ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego						+	+	+											
EN1A_W09	zna i rozumie zasady funkcjonowania rynku pracy, w tym zagadnienia dotyczące rozwoju różnych form przedsiębiorczości																			
EN1A_W10	zna i rozumie podstawy funkcjonowania obiektów hydroenergetycznych w aspekcie procesów hydrologicznych i hydrotechnicznych																			
EN1A_W11	zna i rozumie zagadnienia w zakresie metrologii oraz planowania eksperymentu, a także statystycznego przetwarzania danych, potrzebne do zrozumienia procesów z energetyki										++							+		++
EN1A_W12	zna i rozumie wybrane zagadnienia z konstrukcji maszyn potrzebne do projektowania i eksploatacji urządzeń stosowanych w energetyce																			
EN1A_W13	zna i rozumie zasady niezawodności urządzeń, obiektów i systemów energetycznych oraz zagadnienia w zakresie automatyki, w tym automatyki budynkowej						++				+	+	++					++	+	
EN1A_W14	zna i rozumie metody zagospodarowania ciepła odpadowego i odzysku energii z odpadów, a także metody zagospodarowania odpadów z produkcji energii													+	+					
EN1A_W15	zna i rozumie funkcjonowania obiektów i systemów elektroenergetycznych w zakresie elektrotechniki i elektroniki																		++	+
EN1A_W16	zna i rozumie zasady obsługi i funkcjonowania urządzeń elektrycznych i systemów elektroenergetycznych w zakresie wytwarzania, przesyłania oraz pomiaru ilości i jakości energii elektrycznej															++	+	++	++	+

EN1A_W17	zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych w energetyce oraz ich wpływ na efektywność energetyczną							+	+	+	+	+						+	+		
EN1A_W18	zna i rozumie procesy wytwarzania ciepła w ciepłowniach i elektrociepłowniach, przesyłania ciepła w sieciach ciepłowniczych oraz magazynowania energii	+	+	+	+																
EN1A_W19	zna i rozumie zagadnienia w zakresie czystych technologii energetycznych, a także technik ochrony powietrza i oczyszczania gazów odlotowych				+	+	+														
EN1A_W20	zna i rozumie zagadnienia w zakresie energetyki jądrowej, wodorowej i gazowej								+	+					+	+	+				
EN1A_W21	zna i rozumie procesy produkcji energii z wykorzystaniem wody i ścieków, a także sposoby oczyszczania ścieków z zakładów energetycznych														+						
EN1A_W22	zna i rozumie zagadnienia w zakresie energetyki odnawialnej, w tym dotyczące energii słonecznej, wiatrowej, geotermalnej, a także zastosowania biomasy i pomp ciepła do produkcji energii													+			+	+		+	+
w zakresie umiejętności:																					
EN1A_U01	potrafi rozwiązywać problemy i zadania w zakresie matematyki, fizyki i chemii do rozwiązywania problemów inżynierskich z obszaru energetyki																				
EN1A_U02	potrafi formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych poprzez właściwy dobór źródeł oraz analizę i interpretację informacji w celu krytycznego wyciągania wniosków i formułowania opinii dotyczących energetyki																				
EN1A_U03	potrafi porozumiewać się w nowożytnym języku obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, z wykorzystaniem terminologii technicznej energetyki																				
EN1A_U04	potrafi wszechstronnie korzystać z dokumentacji technicznej w zakresie energetyki, w tym interpretować rysunki maszynowe, budowlane, instalacyjne i inne		+	+						+			+	+		+					
EN1A_U05	potrafi komunikować się z otoczeniem, używając specjalistycznej terminologii, w szczególności w zakresie energetyki			+																+	+

EN1A_U06	potrafi przedstawiać i oceniać opinie, dyskutować oraz brać udział w debacie, wykorzystując zdobytą wiedzę w zakresie energetyki									++										
EN1A_U07	potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie w celu podnoszenia kwalifikacji zawodowych		+									+							++	
EN1A_U08	potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole									++					++					
EN1A_U09	potrafi właściwie dobierać i stosować techniki informacyjno-komunikacyjne, narzędzia komputerowego wspomagania projektowania, systemy informacji przestrzennej do formułowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów inżynierskich		+	+															++	
EN1A_U10	potrafi dostrzec aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, prawne, ekonomiczne i środowiskowe podczas rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów inżynierskich w zakresie energetyki																			
EN1A_U11	potrafi dokonać krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania rozwiązań technicznych stosowanych w energetyce									++		++		++		++	++			
EN1A_U12	potrafi ocenić zagrożenia występujące w środowisku, związane z wytwarzaniem energii oraz wdrażać zrównoważone modele życia chroniące środowisko									++		++							++	
EN1A_U13	potrafi formułować i rozwiązywać złożone problemy decyzyjne, stosując analizę cyklu życia urządzeń i obiektów energetyki z uwzględnieniem różnych form energii, sposobów jej wytwarzania i konwersji																			
EN1A_U14	planując procesy użytkowania i obsługi obiektów i systemów energetycznych potrafi krytycznie oceniać ich właściwości eksploatacyjne, dobierać je do określonych zastosowań z uwzględnieniem trwałości, niezawodności, efektywności energetycznej oraz oddziaływania na środowisko		+							++		++			+		++	++	+	+
EN1A_U15	potrafi zaprojektować procesy technologiczne zagospodarowania energii odpadowej, w tym energii z wody i ścieków																			
EN1A_U16	potrafi zaprojektować obiekty, urządzenia i systemy do wytwarzania, przesyłania, konwersji, magazynowania oraz pomiaru ciepła i energii elektrycznej pozyskiwanych ze źródeł nieodnawialnych i odnawialnych		++	++	++									++	++	++	++	++	++	

EN1A_U17	potrafi prowadzić metodami matematycznymi i ekonomicznymi analizy porównawcze różnych rozwiązań inżynierskich oraz dokonać ich wstępnej oceny techniczno-ekonomicznej	+		+					+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+
EN1A_U18	potrafi rozwiązywać metodami analitycznymi, symulacyjnymi, eksperymentalnymi lub modelować numerycznie wybrane problemy i zadania inżynierskie w zakresie energetyki							+	+	+								+	+	+	
EN1A_U19	potrafi, za pomocą odpowiednich technik, sporządzić dokumentację techniczną obiektów, urządzeń i systemów energetycznych	+	+	+					+				+	+							+
EN1A_U20	planuje i przeprowadza eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe oraz potrafi krytycznie ocenić uzyskane wyniki, wyciągając z nich właściwe wnioski												+					+	+		+
EN1A_U21	potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych, w tym o charakterze interdyscyplinarnym												+					+	+		+
EN1A_U22	potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją wykonywać wykorzystywane w energetyce urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów							+					+						+		
w zakresie kompetencji społecznych:																					
EN1A_K01	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, umiejętności i odbieranych treści w zakresie energetyki oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+						+
EN1A_K02	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z energetyką, w zakresie poznawczym i praktycznym	+	+	+	+					+	+	+	+	+	+	+				+	
EN1A_K03	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych oraz inicjowania i współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego oraz interesu publicznego							+	+	+								+			
EN1A_K04	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy																				
EN1A_K05	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym przestrzegania zasad etyki zawodowej, dbania o dorobek i zachowanie tradycji zawodu inżyniera oraz wymagania tego od innych	+	+	+	+	+					+	+			+	+			+		+

Matryca efektów uczenia się (cz. IV tabeli)

Symbol efektu uczenia się dla kierunku studiów	Opis efektu uczenia się dla kierunku studiów	Moduły (przedmioty) kształcenia																		
		EN-I-54	EN-I-55	EN-I-56	EN-I-57	EN-I-58 A	EN-I-58B	EN-I-59 A	EN-I-59B	EN-I-60	EN-I-61	EN-I-62	EN-I-63	EN-I-64 A	EN-I-64B	EN-I-65	EN-I-66	EN-I-67	EN-I-68	EN-I-69
		Zastosowania odnawialnych źródeł energii	Pompy ciepła	Układy magazynowania energii	Energetyka geotermalna	Konwersja fotowoltaiczna	Konwersja fototermiczna	Metody przetwarzania biomasy do energii	Biopaliwa gazowe i ciekłe	Metody poprawy efektywności konwersji biomasy do energii	Hydroenergetyka	Energetyka wiatrowa	Woda i ścieki w energetyce	Ochrona środowiska w energetyce	Ekotoksykologia	Zagospodarowanie odpadów z produkcji energii	Termiczne metody przetwarzania odpadów	Seminarium dyplomowe	Praktyka inżynierska	Praca inżynierska
w zakresie wiedzy:																				
EN1A_W01	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane działy matematyki, fizyki, chemii, elektrochemii oraz ochrony środowiska przydatne do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań w zakresie energetyki														+++	+++				
EN1A_W02	zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, w tym kwestie odpowiedzialności człowieka za środowisko i harmonijny rozwój społeczny				+++						+++				+++	++				
EN1A_W03	zna i rozumie zagadnienia z grafiki inżynierskiej, rysunku technicznego oraz zna zasady sporządzania rysunków technicznych potrzebne do przygotowania i analizowania dokumentacji technicznej obiektów inżynierskich z obszaru energetyki																			
EN1A_W04	zna i rozumie zagadnienia z mechaniki ogólnej, mechaniki płynów, hydrauliki, wytrzymałości materiałów i materiałoznawstwa w zakresie niezbędnym do projektowania i eksploatacji obiektów oraz systemów technologicznych w energetyce																			
EN1A_W05	zna i rozumie podstawy działania pomp, turbin i wentylatorów w zakresie niezbędnym do projektowania procesów i eksploatacji instalacji sanitarnych oraz systemów technicznych w energetyce																			++

EN1A_W06	zna i rozumie podstawowe procesy termodynamiczne oraz zagadnienia przepływu ciepła i masy w projektowaniu i eksploatacji urządzeń i systemów energetycznych		+																+
EN1A_W07	zna i rozumie wybrane zagadnienia technologii informacyjnych, modelowania numerycznego obiektów, zjawisk i procesów w energetyce oraz systemy informacji przestrzennej i baz danych potrzebne do komputerowego wspomagania projektowania oraz zarządzania obiektami i systemami energetycznymi																		+
EN1A_W08	zna i rozumie społeczne, ekonomiczne, środowiskowe, prawne, etyczne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej w obszarze energetyki, w tym podstawowe pojęcia i zasady w zakresie ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego						+	+	+						+				+
EN1A_W09	zna i rozumie zasady funkcjonowania rynku pracy, w tym zagadnienia dotyczące rozwoju różnych form przedsiębiorczości																		+
EN1A_W10	zna i rozumie podstawy funkcjonowania obiektów hydroenergetycznych w aspekcie procesów hydrologicznych i hydrotechnicznych										+								
EN1A_W11	zna i rozumie zagadnienia w zakresie metrologii oraz planowania eksperymentu, a także statystycznego przetwarzania danych, potrzebne do zrozumienia procesów z energetyki																		
EN1A_W12	zna i rozumie wybrane zagadnienia z konstrukcji maszyn potrzebne do projektowania i eksploatacji urządzeń stosowanych w energetyce		+																+
EN1A_W13	zna i rozumie zasady niezawodności urządzeń, obiektów i systemów energetycznych oraz zagadnienia w zakresie automatyki, w tym automatyki budynkowej				+														+
EN1A_W14	zna i rozumie metody zagospodarowania ciepła odpadowego i odzysku energii z odpadów, a także metody zagospodarowania odpadów z produkcji energii		+												+	+			
EN1A_W15	zna i rozumie funkcjonowanie obiektów i systemów elektroenergetycznych w zakresie elektrotechniki i elektroniki					+	+												
EN1A_W16	zna i rozumie zasady obsługi i funkcjonowania urządzeń elektrycznych i systemów elektroenergetycznych w zakresie wytwarzania, przesyłania oraz pomiaru ilości i jakości energii elektrycznej					+	+												+

EN1A_W17	zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych w energetyce oraz ich wpływ na efektywność energetyczną	=				+	+										+	+	+
EN1A_W18	zna i rozumie procesy wytwarzania ciepła w ciepłowniach i elektrociepłowniach, przesyłania ciepła w sieciach ciepłowniczych oraz magazynowania energii					+	+												+
EN1A_W19	zna i rozumie zagadnienia w zakresie czystych technologii energetycznych, a także technik ochrony powietrza i oczyszczania gazów odlotowych	+					+		+	+							+		+
EN1A_W20	zna i rozumie zagadnienia w zakresie energetyki jądrowej, wodorowej i gazowej					+													+
EN1A_W21	zna i rozumie procesy produkcji energii z wykorzystaniem wody i ścieków, a także sposoby oczyszczania ścieków z zakładów energetycznych																		+
EN1A_W22	zna i rozumie zagadnienia w zakresie energetyki odnawialnej, w tym dotyczące energii słonecznej, wiatrowej, geotermalnej, a także zastosowania biomasy i pomp ciepła do produkcji energii	+	+			+	+	+	+	+									+
w zakresie umiejętności:																			
EN1A_U01	potrafi rozwiązywać problemy i zadania w zakresie matematyki, fizyki i chemii do rozwiązywania problemów inżynierskich z obszaru energetyki																		
EN1A_U02	potrafi formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych poprzez właściwy dobór źródeł oraz analizę i interpretację informacji w celu krytycznego wyciągania wniosków i formułowania opinii dotyczących energetyki																		+
EN1A_U03	potrafi porozumiewać się w nowożytnym języku obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, z wykorzystaniem terminologii technicznej energetyki																		
EN1A_U04	potrafi wszechstronnie korzystać z dokumentacji technicznej w zakresie energetyki, w tym interpretować rysunki maszynowe, budowlane, instalacyjne i inne																		+
EN1A_U05	potrafi komunikować się z otoczeniem, używając specjalistycznej terminologii, w szczególności w zakresie energetyki																		+

EN1A_U06	potrafi przedstawiać i oceniać opinie, dyskutować oraz brać udział w debacie, wykorzystując zdobytą wiedzę w zakresie energetyki																	++		
EN1A_U07	potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie w celu podnoszenia kwalifikacji zawodowych					+	+			++								++	++	++
EN1A_U08	potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole					++												++	++	++
EN1A_U09	potrafi właściwie dobierać i stosować techniki informacyjno-komunikacyjne, narzędzia komputerowego wspomaganie projektowania, systemy informacji przestrzennej do formułowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów inżynierskich					+	+			++								++		++
EN1A_U10	potrafi dostrzec aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, prawne, ekonomiczne i środowiskowe podczas rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów inżynierskich w zakresie energetyki																	++		
EN1A_U11	potrafi dokonać krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania rozwiązań technicznych stosowanych w energetyce																	++		+
EN1A_U12	potrafi ocenić zagrożenia występujące w środowisku, związane z wytwarzaniem energii oraz wdrażać zrównoważone modele życia chroniące środowisko																	++		
EN1A_U13	potrafi formułować i rozwiązywać złożone problemy decyzyjne, stosując analizę cyklu życia urządzeń i obiektów energetyki z uwzględnieniem różnych form energii, sposobów jej wytwarzania i konwersji																			
EN1A_U14	planując procesy użytkowania i obsługi obiektów i systemów energetycznych potrafi krytycznie oceniać ich właściwości eksploatacyjne, dobierać je do określonych zastosowań z uwzględnieniem trwałości, niezawodności, efektywności energetycznej oraz oddziaływania na środowisko					+				++									++	
EN1A_U15	potrafi zaprojektować procesy technologiczne zagospodarowania energii odpadowej, w tym energii z wody i ścieków					++												+		
EN1A_U16	potrafi zaprojektować obiekty, urządzenia i systemy do wytwarzania, przesyłania, konwersji, magazynowania oraz pomiaru ciepła i energii elektrycznej pozyskiwanych ze źródeł nieodnawialnych i odnawialnych					++	++													

EN1A_U17	potrafi prowadzić metodami matematycznymi i ekonomicznymi analizy porównawcze różnych rozwiązań inżynierskich oraz dokonać ich wstępnej oceny techniczno-ekonomicznej					++							++	++				++			
EN1A_U18	potrafi rozwiązywać metodami analitycznymi, symulacyjnymi, eksperymentalnymi lub modelować numerycznie wybrane problemy i zadania inżynierskie w zakresie energetyki											++		++					++		++
EN1A_U19	potrafi, za pomocą odpowiednich technik, sporządzić dokumentację techniczną obiektów, urządzeń i systemów energetycznych			+				++	++												
EN1A_U20	planuje i przeprowadza eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe oraz potrafi krytycznie ocenić uzyskane wyniki, wyciągając z nich właściwe wnioski	++	+																		
EN1A_U21	potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych, w tym o charakterze interdyscyplinarnym							++	++	++			++							++	
EN1A_U22	potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją wykonywać wykorzystywane w energetyce urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	++	++					++	++			+		++				++			
w zakresie kompetencji społecznych:																					
EN1A_K01	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, umiejętności i odbieranych treści w zakresie energetyki oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	++	+	+										++			++	++		++	
EN1A_K02	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z energetyką, w zakresie poznawczym i praktycznym		+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++				++		++	
EN1A_K03	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych oraz inicjowania i współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego oraz interesu publicznego													++	++	++	++				
EN1A_K04	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy																++			++	
EN1A_K05	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym przestrzegania zasad etyki zawodowej, dbania o dorobek i zachowanie tradycji zawodu inżyniera oraz wymagania tego od innych		++	++				++												++	

Matryca systemu weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu uczenia się dla kierunku studiów	Opis efektu uczenia się dla kierunku studiów	Metody weryfikacji osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się																			
		Ocena pracy pisemnej	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	Ocena pracy pisemnej testowej	Ocena pracy pisemnej - wypowiedzi pisemnej opisowej	Ocena pracy pisemnej - rozwiązywania zadań	Ocena pracy pisemnej - rozwiązywania problemu	Ocena wykonywanych ćwiczeń laboratoryjnych	Ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	Ocena wykonanego rysunku technicznego	Ocena wykonywanych ćwiczeń przedmiotowych	Ocena wykonywanych ćwiczeń językowych	Ocena przygotowanej prezentacji	Ocena odpowiedzi ustnej	Ocena przygotowanego projektu	Ocena obrony projektu	Obserwacja pracy studenta	Ocena aktywności w trakcie zajęć	Ocena przygotowanego raportu	Ocena realizacji praktyki	Przygotowanie pracy dyplomowej
w zakresie wiedzy:																					
EN1A_W01	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane działy matematyki, fizyki, chemii, elektrochemii oraz ochrony środowiska przydatne do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań w zakresie energetyki	+	+																		
EN1A_W02	zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, w tym kwestie odpowiedzialności człowieka za środowisko i harmonijny rozwój społeczny	+	+		+												+				
EN1A_W03	zna i rozumie zagadnienia z grafiki inżynierskiej, rysunku technicznego oraz zna zasady sporządzania rysunków technicznych potrzebne do przygotowania i analizowania dokumentacji technicznej obiektów inżynierskich z obszaru energetyki	+	+		+																

EN1A_W04	zna i rozumie zagadnienia z mechaniki ogólnej, mechaniki płynów, hydrauliki, wytrzymałości materiałów i materiałoznawstwa w zakresie niezbędnym do projektowania i eksploatacji obiektów oraz systemów technologicznych w energetyce	+	+																	
EN1A_W05	zna i rozumie podstawy działania pomp, turbin i wentylatorów w zakresie niezbędnym do projektowania procesów i eksploatacji instalacji sanitarnych oraz systemów technicznych w energetyce	+	+	+																+
EN1A_W06	zna i rozumie podstawowe procesy termodynamiczne oraz zagadnienia przepływu ciepła i masy w projektowaniu i eksploatacji urządzeń i systemów energetycznych	+	+	+	+															+
EN1A_W07	zna i rozumie wybrane zagadnienia technologii informacyjnych, modelowania numerycznego obiektów, zjawisk i procesów w energetyce oraz systemy informacji przestrzennej i baz danych potrzebne do komputerowego wspomaganie projektowania oraz zarządzania obiektami i systemami energetycznymi	+	+																	+
EN1A_W08	zna i rozumie społeczne, ekonomiczne, środowiskowe, prawne, etyczne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej w obszarze energetyki, w tym podstawowe pojęcia i zasady w zakresie ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	+	+		+														+	+

EN1A_W09	zna i rozumie zasady funkcjonowania rynku pracy, w tym zagadnienia dotyczące rozwoju różnych form przedsiębiorczości	+																		+	
EN1A_W10	zna i rozumie podstawy funkcjonowania obiektów hydroenergetycznych w aspekcie procesów hydrologicznych i hydrotechnicznych	+																			
EN1A_W11	zna i rozumie zagadnienia w zakresie metrologii oraz planowania eksperymentu, a także statystycznego przetwarzania danych, potrzebne do zrozumienia procesów z energetyki	+	+		+																
EN1A_W12	zna i rozumie wybrane zagadnienia z konstrukcji maszyn potrzebne do projektowania i eksploatacji urządzeń stosowanych w energetyce	+	+	+																	+
EN1A_W13	zna i rozumie zasady niezawodności urządzeń, obiektów i systemów energetycznych oraz zagadnienia w zakresie automatyki, w tym automatyki budynkowej	+	+		+																+
EN1A_W14	zna i rozumie metody zagospodarowania ciepła odpadowego i odzysku energii z odpadów, a także metody zagospodarowania odpadów z produkcji energii	+	+																		
EN1A_W15	zna i rozumie funkcjonowania obiektów i systemów elektroenergetycznych w zakresie elektrotechniki i elektroniki	+	+																		

EN1A_W16	zna i rozumie zasady obsługi i funkcjonowania urządzeń elektrycznych i systemów elektroenergetycznych w zakresie wytwarzania, przesyłania oraz pomiaru ilości i jakości energii elektrycznej	+	+																		+	
EN1A_W17	zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych w energetyce oraz ich wpływ na efektywność energetyczną	+	+		+																+	+
EN1A_W18	zna i rozumie procesy wytwarzania ciepła w ciepłowniach i elektrociepłowniach, przesyłania ciepła w sieciach ciepłowniczych oraz magazynowania energii	+	+																			+
EN1A_W19	zna i rozumie zagadnienia w zakresie czystych technologii energetycznych, a także technik ochrony powietrza i oczyszczania gazów odlotowych	+	+																			+
EN1A_W20	zna i rozumie zagadnienia w zakresie energetyki jądrowej, wodorowej i gazowej	+																				+
EN1A_W21	zna i rozumie procesy produkcji energii z wykorzystaniem wody i ścieków, a także sposoby oczyszczania ścieków z zakładów energetycznych	+	+																			+
EN1A_W22	zna i rozumie zagadnienia w zakresie energetyki odnawialnej, w tym dotyczące energii słonecznej, wiatrowej, geotermalnej, a także zastosowania biomasy i pomp ciepła do produkcji energii	+	+																			+

w zakresie umiejętności:																					
EN1A_U01	potrafi rozwiązywać problemy i zadania w zakresie matematyki, fizyki i chemii do rozwiązywania problemów inżynierskich z obszaru energetyki	+	+			+			+						+	+	+				
EN1A_U02	potrafi formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych poprzez właściwy dobór źródeł oraz analizę i interpretację informacji w celu krytycznego wyciągania wniosków i formułowania opinii dotyczących energetyki					+			+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	
EN1A_U03	potrafi porozumiewać się w nowożytnym języku obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, z wykorzystaniem terminologii technicznej energetyki		+	+								+					+				
EN1A_U04	potrafi wszechstronnie korzystać z dokumentacji technicznej w zakresie energetyki, w tym interpretować rysunki maszynowe, budowlane, instalacyjne i inne					+		+	+	+					+	+	+	+		+	+
EN1A_U05	potrafi komunikować się z otoczeniem, używając specjalistycznej terminologii, w szczególności w zakresie energetyki	+	+	+		+		+	+			+	+	+	+	+	+	+	+		
EN1A_U06	potrafi przedstawiać i oceniać opinie, dyskutować oraz brać udział w debacie, wykorzystując zdobytą wiedzę w zakresie energetyki	+	+	+		+			+			+	+	+			+	+			

EN1A_U18	potrafi rozwiązywać metodami analitycznymi, symulacyjnymi, eksperymentalnymi lub modelować numerycznie wybrane problemy i zadania inżynierskie w zakresie energetyki	+					+							+	+	+	+	+	+				+
EN1A_U19	potrafi, za pomocą odpowiednich technik, sporządzić dokumentację techniczną obiektów, urządzeń i systemów energetycznych						+								+	+	+	+	+				
EN1A_U20	planuje i przeprowadza eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe oraz potrafi krytycznie ocenić uzyskane wyniki, wyciągając z nich właściwe wnioski	+	+				+								+	+		+	+				
EN1A_U21	potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych, w tym o charakterze interdyscyplinarnym	+	+				+						+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
EN1A_U22	potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją wykonywać wykorzystywane w energetyce urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	+					+								+	+		+	+				
w zakresie kompetencji społecznych:																							
EN1A_K01	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, umiejętności i odbieranych treści w zakresie energetyki oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	+	+				+	+						+	+	+	+	+	+				+

EN1A_K02	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z energetyką, w zakresie poznawczym i praktycznym	+	+			+		+	+					+	+	+	+	+	+		+	
EN1A_K03	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych oraz inicjowania i współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego oraz interesu publicznego	+	+	+	+	+						+	+	+	+	+		+	+			
EN1A_K04	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	+	+			+															+	
EN1A_K05	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym przestrzegania zasad etyki zawodowej, dbania o dorobek i zachowanie tradycji zawodu inżyniera oraz wymagania tego od innych	+	+			+		+	+	+					+	+	+	+	+		+	

Treści przedmiotowe (sylabusy do przedmiotów)

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Energetyka
Studia I stopnia

Przedmiot:	Język angielski I
Rodzaj przedmiotu:	Ogólny/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-01A
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, mówienia, czytania oraz pisania na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
C2	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem angielskim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera.
C3	Nabycie umiejętności samodzielnego korzystania z materiałów dydaktycznych umożliwiających ciągle doskonalenie umiejętności językowych.
C4	Nabycie umiejętności planowania działań prowadzących do rozwoju zdolności językowych, wykonywanych zarówno indywidualnie, jak i w grupie.
C5	Uświadomienie znaczenia umiejętności językowych w wypełnianiu zobowiązań społecznych oraz działalności podejmowanej na rzecz środowiska społecznego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1.
----------	---

Efekty uczenia się

	W zakresie umiejętności:
EK 1	stosuje słownictwo dotyczące omawianych treści programowych
EK 2	posługuje się strukturami gramatycznymi omawianymi w trakcie kursu
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu energetyki
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi samodzielnie dobierać i wykorzystywać materiały dydaktyczne w celu ciągłego podnoszenia swoich kompetencji językowych
EK 6	planuje pracę indywidualną prowadzącą do systematycznego rozwijania umiejętności językowych
EK 7	współdziała w grupie przy realizowaniu zadań językowych wymagających zwiększonego zaangażowania

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do uznawania znaczenia języka obcego w działaniach na rzecz komunikacji i relacji społecznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Słownictwo związane z uczelnią i studiowaniem. Rodzaje zajęć; zaliczenia i egzaminy
ĆW2	Żargon techniczny; wyjaśnianie podstawowych pojęć technicznych, w tym związanych z energetyką, przy pomocy nieskomplikowanego języka potocznego
ĆW3	Definicje i definiowanie - tworzenie prostych oraz złożonych definicji pojęć technicznych
ĆW4	Proces technologiczny. Analiza potrzeb, wymagania, proponowane rozwiązania
ĆW5	Energia, podstawowe formy energii. Energia elektryczna; ciepło
ĆW6	Elektrownie, ciepłownie, elektrociepłownie. Kogeneracja. Przesyłanie energii - sieci energetyczne
ĆW7	Źródła energii. Bezpieczeństwo energetyczne; dywersyfikacja; magazynowanie paliw i energii
ĆW8	Powtórzenie zastosowania czasów w języku angielskim
ĆW9	Teksty specjalistyczne zadane przez prowadzącego do przygotowania i interpretacji

Metody dydaktyczne	
1	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi
2	Ćwiczenia językowe leksykalno-gramatyczne
3	Ćwiczenia językowe konwersacyjne
4	Ćwiczenia przedmiotowe - tłumaczenia

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej testowej	51%
O3	Ocena wykonanych ćwiczeń językowych	51%
O4	Obserwacja pracy studenta	-

Literatura podstawowa	
1	Ibbotson M., Cambridge English for Engineering, Cambridge University Press, Cambridge 2016.
2	Bonamy D., Technical English, Pearson 2021.
Literatura uzupełniająca	
1	Ibbotson M., Professional English In Use. Engineering: Technical English for Professionals, Cambridge University Press 2009.
2	Evans V., Environmental Engineering, Express Publishing 2013.
3	Foley M., Hall D., MyGrammarLab, Pearson 2012.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20

Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++	C1-C2	ĆW1-ĆW7, ĆW9	1-4	O1-O4
EK 2	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++ EN1A_U06 +	C1-C2	ĆW2-ĆW9	1-4	O1-O4
EK 3	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++ EN1A_U06 +	C1-C2	ĆW1-ĆW9	1-4	O1-O4
EK 4	EN1A_U03 +++ EN1A_U06 +	C1-C2	ĆW1-ĆW9	1-4	O1-O4
EK 5	EN1A_U03 +++ EN1A_U07 +++ EN1A_U08 ++	C1-C3	ĆW1-ĆW9	1-4	O4
EK 6	EN1A_U03 +++ EN1A_U08 +++	C1-C2, C4	ĆW1-ĆW9	1-4	O4
EK 7	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++ EN1A_U06 + EN1A_U21 +++	C1-C2, C4	ĆW1-ĆW9	1-4	O3-O4
EK 8	EN1A_K03 +++	C5	ĆW1-ĆW9	1-4	O1-O4

Autor programu:	mgr Barbara Miłosz, mgr Monika Szabelska
Adres e-mail:	b.milosz@pollub.pl, m.szabelska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Język niemiecki I
Rodzaj przedmiotu:	Ogólny/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-01B
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, mówienia, czytania oraz pisania na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
C2	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem niemieckim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera.
C3	Nabycie umiejętności samodzielnego korzystania z materiałów dydaktycznych umożliwiających ciągle doskonalenie umiejętności językowych.
C4	Nabycie umiejętności planowania działań prowadzących do rozwoju zdolności językowych, wykonywanych zarówno indywidualnie, jak i w grupie.
C5	Uświadomienie znaczenia umiejętności językowych w wypełnianiu zobowiązań społecznych oraz działalności podejmowanej na rzecz środowiska społecznego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka niemieckiego na poziomie B1.
----------	---

Efekty uczenia się

	W zakresie umiejętności:
EK 1	stosuje słownictwo dotyczące omawianych treści programowych
EK 2	posługuje się strukturami gramatycznymi omawianymi w trakcie kursu
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu energetyki
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi samodzielnie dobrać i wykorzystywać materiały dydaktyczne w celu ciągłego podnoszenia swoich kompetencji językowych
EK 6	planuje pracę indywidualną prowadzącą do systematycznego rozwijania umiejętności językowych
EK 7	współdziała w grupie przy realizowaniu zadań językowych wymagających zwiększonego zaangażowania
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do uznawania znaczenia języka obcego w działaniach na rzecz komunikacji i relacji społecznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Podstawowe słownictwo związane z uczelnią i studiowaniem. Rodzaje zajęć; zaliczenia i egzaminy
ĆW2	Rozumienie żargonu technicznego; wyjaśnianie podstawowych pojęć technicznych, w tym związanych z energetyką, przy pomocy nieskomplikowanego języka potocznego
ĆW3	Definicje i definiowanie - tworzenie prostych oraz złożonych definicji pojęć technicznych
ĆW4	Opisywanie procesów technologicznych. Analiza potrzeb, wymagania, proponowane rozwiązania
ĆW5	Energia, podstawowe formy energii. Energia elektryczna; ciepło
ĆW6	Elektrownie, ciepłownie, elektrociepłownie. Kogeneracja. Przesyłanie energii - sieci energetyczne
ĆW7	Źródła energii. Bezpieczeństwo energetyczne; dywersyfikacja; magazynowanie paliw i energii
ĆW8	Powtórzenie zastosowania czasów w języku niemieckim
ĆW9	Teksty specjalistyczne zadane przez prowadzącego do przygotowania i interpretacji

Metody dydaktyczne	
1	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi
2	Ćwiczenia językowe leksykalno-gramatyczne
3	Ćwiczenia językowe konwersacyjne
4	Ćwiczenia przedmiotowe - tłumaczenia

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej testowej	51%
O3	Ocena wykonanych ćwiczeń językowych	51%
O4	Obserwacja pracy studenta	-

Literatura podstawowa	
1	Stalb H., Deutsch für Studenten: Lesegrammatik, Verlag für Deutsch, München 1993.
2	Helbig G., Buscha J., Deutsche Grammatik: ein Handbuch für den Ausländerunterricht, Verlag Enzyklopädie, Leipzig 2001.
Literatura uzupełniająca	
1	Hueber W., Lernziel Deutsch, Grundstufe 2, Hueber 2005.
2	Sander I., Grosser R., Hanke C., DaF im Unternehmen, Lektor Klett 2016.
3	Perlmann-Balme M., Tomaszewski A., Weers D., Themen Aktuell 3. Zertifikatsband Kursbuch, Hueber 2012.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do zaliczenia	10

Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++	C1-C2	ĆW1-ĆW7, ĆW9	1-4	O1-O4
EK 2	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++ EN1A_U06 +	C1-C2	ĆW2-ĆW9	1-4	O1-O4
EK 3	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++ EN1A_U06 +	C1-C2	ĆW1-ĆW9	1-4	O1-O4
EK 4	EN1A_U03 +++ EN1A_U06 +	C1-C2	ĆW1-ĆW9	1-4	O1-O4
EK 5	EN1A_U03 +++ EN1A_U07 +++ EN1A_U08 ++	C1-C3	ĆW1-ĆW9	1-4	O4
EK 6	EN1A_U03 +++ EN1A_U08 +++	C1-C2, C4	ĆW1-ĆW9	1-4	O4
EK 7	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++ EN1A_U06 + EN1A_U21 +++	C1-C2, C4	ĆW1-ĆW9	1-4	O3-O4
EK 8	EN1A_K03 +++	C5	ĆW1-ĆW9	1-4	O1-O4

Autor programu:	mgr Andrzej Nikitiuk
Adres e-mail:	a.nikitiuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Język angielski II
Rodzaj przedmiotu:	Ogólny/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-02A
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, mówienia, czytania oraz pisania na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
C2	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem angielskim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera.
C3	Nabycie umiejętności samodzielnego korzystania z materiałów dydaktycznych umożliwiających ciągle doskonalenie umiejętności językowych.
C4	Nabycie umiejętności planowania działań prowadzących do rozwoju zdolności językowych, wykonywanych zarówno indywidualnie, jak i w grupie.
C5	Uświadomienie znaczenia umiejętności językowych w wypełnianiu zobowiązań społecznych oraz działalności podejmowanej na rzecz środowiska społecznego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1.
2	Znajomość poprzednio zrealizowanego materiału w ramach struktury kursu.

Efekty uczenia się

	W zakresie umiejętności:
EK 1	stosuje słownictwo dotyczące omawianych treści programowych
EK 2	posługuje się strukturami gramatycznymi omawianymi w trakcie kursu
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu energetyki
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi samodzielnie dobierać i wykorzystywać materiały dydaktyczne w celu ciągłego podnoszenia swoich kompetencji językowych
EK 6	planuje pracę indywidualną prowadzącą do systematycznego rozwijania umiejętności językowych
EK 7	współdziała w grupie przy realizowaniu zadań językowych wymagających zwiększonego zaangażowania
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do uznawania znaczenia języka obcego w działaniach na rzecz komunikacji i relacji społecznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Dokumentacja techniczna – rodzaje i elementy. Opisywanie wzajemnego położenia elementów na rysunku technicznym; wymiary oraz oznaczenia
ĆW2	Projekt inżynierski, fazy powstawania projektu; problemy w projektowaniu oraz ich rozwiązywanie. Projektowanie wspomagane komputerowo
ĆW3	Energia słoneczna. Ogniwa fotowoltaiczne, panele. Instalacje słoneczne; kolektory słoneczne
ĆW4	Energia wiatrowa. Turbiny wiatrowe, rodzaje, zasady rozmieszczania; wady i zalety
ĆW5	Energia wodna. Turbiny wodne. Zapory wodne. Elektrownie wodne, wpływ na otoczenie
ĆW6	Energia geotermalna. Źródła termalne. Geotermia płytka i głęboka; dostępność
ĆW7	Biopaliwa. Rodzaje biopaliw i możliwości wykorzystania
ĆW8	Zdania podrzędne w języku angielskim
ĆW9	Teksty specjalistyczne zadane przez prowadzącego do przygotowania i interpretacji

Metody dydaktyczne	
1	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi
2	Ćwiczenia językowe leksykalno-gramatyczne
3	Ćwiczenia językowe konwersacyjne
4	Ćwiczenia przedmiotowe – tłumaczenia

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej testowej	51%
O3	Ocena wykonanych ćwiczeń językowych	51%
O4	Obserwacja pracy studenta	-

Literatura podstawowa	
1	Ibbotson M., Cambridge English for Engineering, Cambridge University Press, Cambridge 2016.
2	Bonamy D., Technical English, Pearson 2021.
Literatura uzupełniająca	
1	Ibbotson M., Professional English In Use. Engineering: Technical English for Professionals, Cambridge University Press 2009.
2	Evans V., Environmental Engineering, Express Publishing 2013.
3	Foley M., Hall D., MyGrammarLab, Pearson 2012.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++	C1-C2	ĆW1-ĆW7, ĆW9	1-4	O1-O4
EK 2	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++ EN1A_U06 +	C1-C2	ĆW2-ĆW9	1-4	O1-O4
EK 3	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++ EN1A_U06 +	C1-C2	ĆW1-ĆW9	1-4	O1-O4
EK 4	EN1A_U03 +++ EN1A_U06 +	C1-C2	ĆW1-ĆW9	1-4	O1-O4
EK 5	EN1A_U03 +++ EN1A_U07 +++ EN1A_U08 ++	C1-C3	ĆW1-ĆW9	1-4	O4
EK 6	EN1A_U03 +++ EN1A_U08 +++	C1-C2, C4	ĆW1-ĆW9	1-4	O4
EK 7	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++ EN1A_U06 + EN1A_U21 +++	C1-C2, C4	ĆW1-ĆW9	1-4	O3-O4
EK 8	EN1A_K03 +++	C5	ĆW1-ĆW9	1-4	O1-O4

Autor programu:	mgr Barbara Miłosz, mgr Monika Szabelska
Adres e-mail:	b.milosz@pollub.pl, m.szabelska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Język niemiecki II
Rodzaj przedmiotu:	Ogólny/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-02B
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, mówienia, czytania oraz pisania na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
C2	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem niemieckim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera.
C3	Nabycie umiejętności samodzielnego korzystania z materiałów dydaktycznych umożliwiających ciągle doskonalenie umiejętności językowych.
C4	Nabycie umiejętności planowania działań prowadzących do rozwoju zdolności językowych, wykonywanych zarówno indywidualnie, jak i w grupie.
C5	Uświadomienie znaczenia umiejętności językowych w wypełnianiu zobowiązań społecznych oraz działalności podejmowanej na rzecz środowiska społecznego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka niemieckiego na poziomie B1.
2	Znajomość poprzednio zrealizowanego materiału w ramach struktury kursu.

Efekty uczenia się

	W zakresie umiejętności:
EK 1	stosuje słownictwo dotyczące omawianych treści programowych
EK 2	posługuje się strukturami gramatycznymi omawianymi w trakcie kursu
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu energetyki
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi samodzielnie dobierać i wykorzystywać materiały dydaktyczne w celu ciągłego podnoszenia swoich kompetencji językowych
EK 6	planuje pracę indywidualną prowadzącą do systematycznego rozwijania umiejętności językowych
EK 7	współdziała w grupie przy realizowaniu zadań językowych wymagających zwiększonego zaangażowania
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do uznawania znaczenia języka obcego w działaniach na rzecz komunikacji i relacji społecznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Rodzaje i elementy dokumentacji technicznej. Opisywanie wzajemnego położenia elementów na rysunku technicznym; wymiary oraz oznaczenia
ĆW2	Projekt inżynierski, fazy powstawania projektu; problemy w projektowaniu oraz ich rozwiązywanie. Projektowanie wspomagane komputerowo
ĆW3	Energetyka słoneczna. Ogniwa fotowoltaiczne, panele. Instalacje słoneczne; kolektory słoneczne
ĆW4	Energetyka wiatrowa. Turbiny wiatrowe, rodzaje, zasady rozmieszczania; wady i zalety
ĆW5	Energetyka wodna. Turbiny wodne. Zapory wodne. Elektrownie wodne, wpływ na otoczenie
ĆW6	Energetyka geotermalna. Źródła termalne. Geotermia płytka i głęboka; dostępność
ĆW7	Biopaliwa - rodzaje i możliwości wykorzystania na potrzeby energetyczne
ĆW8	Szyk zdania w języku niemieckim. Zdania złożone. Następstwo czasów
ĆW9	Teksty specjalistyczne zadane przez prowadzącego do przygotowania i interpretacji

Metody dydaktyczne	
1	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi
2	Ćwiczenia językowe leksykalno-gramatyczne
3	Ćwiczenia językowe konwersacyjne
4	Ćwiczenia przedmiotowe - tłumaczenia

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej testowej	51%
O3	Ocena wykonanych ćwiczeń językowych	51%
O4	Obserwacja pracy studenta	-

Literatura podstawowa	
1	Stalb H., Deutsch für Studenten: Lesegrammatik, Verlag für Deutsch, München 1993.
2	Helbig G., Buscha J., Deutsche Grammatik: ein Handbuch für den Ausländerunterricht, Verlag Enzyklopädie, Leipzig 2001.
Literatura uzupełniająca	
1	Hueber W., Lernziel Deutsch, Grundstufe 2, Hueber 2005.
2	Sander I., Grosser R., Hanke C., DaF im Unternehmen, Lektor Klett 2016.
3	Perlmann-Balme M., Tomaszewski A., Weers D., Themen Aktuell 3. Zertifikatsband Kursbuch, Hueber 2012.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do zaliczenia	10

Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++	C1-C2	ĆW1-ĆW7, ĆW9	1-4	O1-O4
EK 2	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++ EN1A_U06 +	C1-C2	ĆW2-ĆW9	1-4	O1-O4
EK 3	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++ EN1A_U06 +	C1-C2	ĆW1-ĆW9	1-4	O1-O4
EK 4	EN1A_U03 +++ EN1A_U06 +	C1-C2	ĆW1-ĆW9	1-4	O1-O4
EK 5	EN1A_U03 +++ EN1A_U07 +++ EN1A_U08 ++	C1-C3	ĆW1-ĆW9	1-4	O4
EK 6	EN1A_U03 +++ EN1A_U08 +++	C1-C2, C4	ĆW1-ĆW9	1-4	O4
EK 7	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++ EN1A_U06 + EN1A_U21 +++	C1-C2, C4	ĆW1-ĆW9	1-4	O3-O4
EK 8	EN1A_K03 +++	C5	ĆW1-ĆW9	1-4	O1-O4

Autor programu:	mgr Andrzej Nikitiuk
Adres e-mail:	a.nikitiuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Język angielski III
Rodzaj przedmiotu:	Ogólny/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-03A
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, mówienia, czytania oraz pisania na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
C2	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem angielskim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera.
C3	Nabycie umiejętności samodzielnego korzystania z materiałów dydaktycznych umożliwiających ciągle doskonalenie umiejętności językowych.
C4	Nabycie umiejętności planowania działań prowadzących do rozwoju zdolności językowych, wykonywanych zarówno indywidualnie, jak i w grupie.
C5	Uświadomienie znaczenia umiejętności językowych w wypełnianiu zobowiązań społecznych oraz działalności podejmowanej na rzecz środowiska społecznego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1.
2	Znajomość poprzednio zrealizowanego materiału w ramach struktury kursu.

Efekty uczenia się

	W zakresie umiejętności:
EK 1	stosuje słownictwo dotyczące omawianych treści programowych
EK 2	posługuje się strukturami gramatycznymi omawianymi w trakcie kursu
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu energetyki
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi samodzielnie dobierać i wykorzystywać materiały dydaktyczne w celu ciągłego podnoszenia swoich kompetencji językowych
EK 6	planuje pracę indywidualną prowadzącą do systematycznego rozwijania umiejętności językowych
EK 7	współdziała w grupie przy realizowaniu zadań językowych wymagających zwiększonego zaangażowania
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do uznawania znaczenia języka obcego w działaniach na rzecz komunikacji i relacji społecznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Oddziaływanie człowieka na środowisko. Wykorzystanie zasobów; ślad ekologiczny
ĆW2	Odzyskiwanie zasobów i energii. Recykling - główne założenia, rodzaje, etapy
ĆW3	Zanieczyszczenia powietrza. Źródła zanieczyszczeń - naturalne i antropogeniczne. Wpływ zanieczyszczeń na środowisko. Urbanizacja. Niska emisja
ĆW4	Skutki zanieczyszczeń powietrza. Zmiany klimatu; efekt cieplarniany. Smog; kwaśne deszcze; dziura ozonowa
ĆW5	Zrównoważony rozwój. Zrównoważone miasta. Zrównoważony transport
ĆW6	Monitoring powietrza atmosferycznego. Rodzaje monitoringu; stacje pomiarowe, laboratoria mobilne
ĆW7	Dane i pomiary. Interpretacja i ocena. Tworzenie wykresów
ĆW8	Strona bierna w języku angielskim
ĆW9	Teksty specjalistyczne zadane przez prowadzącego do przygotowania i interpretacji

Metody dydaktyczne	
1	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi
2	Ćwiczenia językowe leksykalno-gramatyczne
3	Ćwiczenia językowe konwersacyjne
4	Ćwiczenia przedmiotowe - tłumaczenia

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej testowej	51%
O3	Ocena wykonanych ćwiczeń językowych	51%
O4	Obserwacja pracy studenta	-

Literatura podstawowa	
1	Ibbotson M., Cambridge English for Engineering, Cambridge University Press, Cambridge 2016.
2	Bonamy D., Technical English, Pearson 2021.
Literatura uzupełniająca	
1	Ibbotson M., Professional English In Use. Engineering: Technical English for Professionals, Cambridge University Press 2009.
2	Evans V., Environmental Engineering, Express Publishing 2013.
3	Foley M., Hall D., MyGrammarLab, Pearson 2012.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++	C1-C2	ĆW1-ĆW7, ĆW9	1-4	O1-O4
EK 2	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++ EN1A_U06 +	C1-C2	ĆW2-ĆW9	1-4	O1-O4
EK 3	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++ EN1A_U06 +	C1-C2	ĆW1-ĆW9	1-4	O1-O4
EK 4	EN1A_U03 +++ EN1A_U06 +	C1-C2	ĆW1-ĆW9	1-4	O1-O4
EK 5	EN1A_U03 +++ EN1A_U07 +++ EN1A_U08 ++	C1-C3	ĆW1-ĆW9	1-4	O4
EK 6	EN1A_U03 +++ EN1A_U08 +++	C1-C2, C4	ĆW1-ĆW9	1-4	O4
EK 7	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++ EN1A_U06 + EN1A_U21 +++	C1-C2, C4	ĆW1-ĆW9	1-4	O3-O4
EK 8	EN1A_K03 +++	C5	ĆW1-ĆW9	1-4	O1-O4

Autor programu:	mgr Barbara Miłosz, mgr Monika Szabelska
Adres e-mail:	b.milosz@pollub.pl, m.szabelska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Język niemiecki III
Rodzaj przedmiotu:	Ogólny/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-03B
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, mówienia, czytania oraz pisania na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
C2	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem niemieckim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera.
C3	Nabycie umiejętności samodzielnego korzystania z materiałów dydaktycznych umożliwiających ciągle doskonalenie umiejętności językowych.
C4	Nabycie umiejętności planowania działań prowadzących do rozwoju zdolności językowych, wykonywanych zarówno indywidualnie, jak i w grupie.
C5	Uświadomienie znaczenia umiejętności językowych w wypełnianiu zobowiązań społecznych oraz działalności podejmowanej na rzecz środowiska społecznego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka niemieckiego na poziomie B1.
2	Znajomość poprzednio zrealizowanego materiału w ramach struktury kursu.

Efekty uczenia się

	W zakresie umiejętności:
EK 1	stosuje słownictwo dotyczące omawianych treści programowych
EK 2	posługuje się strukturami gramatycznymi omawianymi w trakcie kursu
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu energetyki
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi samodzielnie dobierać i wykorzystywać materiały dydaktyczne w celu ciągłego podnoszenia swoich kompetencji językowych
EK 6	planuje pracę indywidualną prowadzącą do systematycznego rozwijania umiejętności językowych
EK 7	współdziała w grupie przy realizowaniu zadań językowych wymagających zwiększonego zaangażowania
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do uznawania znaczenia języka obcego w działaniach na rzecz komunikacji i relacji społecznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Oddziaływanie człowieka na środowisko. Wykorzystanie zasobów; ślad ekologiczny
ĆW2	Odzysk zasobów i energii. Recykling – główne założenia, rodzaje, etapy
ĆW3	Zanieczyszczenia powietrza. Naturalne i antropogeniczne źródła zanieczyszczeń. Wpływ zanieczyszczeń na środowisko. Urbanizacja. Niska emisja
ĆW4	Skutki zanieczyszczeń powietrza. Zmiany klimatu; efekt cieplarniany. Smog; kwaśne deszcze; dziura ozonowa
ĆW5	Opisywanie zasad zrównoważonego rozwoju. Zrównoważone miasta. Zrównoważony transport
ĆW6	Monitoring powietrza atmosferycznego. Rodzaje monitoringu; stacje pomiarowe, laboratoria mobilne
ĆW7	Dane i pomiary. Interpretacja i ocena. Tworzenie wykresów
ĆW8	Strona bierna w języku niemieckim
ĆW9	Teksty specjalistyczne zadane przez prowadzącego do przygotowania i interpretacji

Metody dydaktyczne	
1	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi
2	Ćwiczenia językowe leksykalno-gramatyczne
3	Ćwiczenia językowe konwersacyjne
4	Ćwiczenia przedmiotowe - tłumaczenia

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej testowej	51%
O3	Ocena wykonanych ćwiczeń językowych	51%
O4	Obserwacja pracy studenta	-

Literatura podstawowa	
1	Stalb H., Deutsch für Studenten: Lesegrammatik, Verlag für Deutsch, München 1993.
2	Helbig G., Buscha J., Deutsche Grammatik: ein Handbuch für den Ausländerunterricht, Verlag Enzyklopädie, Leipzig 2001.

Literatura uzupełniająca	
1	Hueber W., Lernziel Deutsch, Grundstufe 2, Hueber 2005.
2	Sander I., Grosser R., Hanke C., DaF im Unternehmen, Lektor Klett 2016.
3	Perlmann-Balme M., Tomaszewski A., Weers D., Themen Aktuell 3. Zertifikatsband Kursbuch, Hueber 2012.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++	C1-C2	ĆW1-ĆW7, ĆW9	1-4	O1-O4
EK 2	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++ EN1A_U06 +	C1-C2	ĆW2-ĆW9	1-4	O1-O4
EK 3	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++ EN1A_U06 +	C1-C2	ĆW1-ĆW9	1-4	O1-O4
EK 4	EN1A_U03 +++ EN1A_U06 +	C1-C2	ĆW1-ĆW9	1-4	O1-O4
EK 5	EN1A_U03 +++ EN1A_U07 +++ EN1A_U08 ++	C1-C3	ĆW1-ĆW9	1-4	O4
EK 6	EN1A_U03 +++ EN1A_U08 +++	C1-C2, C4	ĆW1-ĆW9	1-4	O4
EK 7	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++ EN1A_U06 + EN1A_U21 +++	C1-C2, C4	ĆW1-ĆW9	1-4	O3-O4
EK 8	EN1A_K03 +++	C5	ĆW1-ĆW9	1-4	O1-O4

Autor programu:	mgr Andrzej Nikitiuk
Adres e-mail:	a.nikitiuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Język angielski IV
Rodzaj przedmiotu:	Ogólny/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-04A
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, mówienia, czytania oraz pisania na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
C2	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem angielskim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera.
C3	Nabycie umiejętności samodzielnego korzystania z materiałów dydaktycznych umożliwiających ciągle doskonalenie umiejętności językowych.
C4	Nabycie umiejętności planowania działań prowadzących do rozwoju zdolności językowych, wykonywanych zarówno indywidualnie, jak i w grupie.
C5	Uświadomienie znaczenia umiejętności językowych w wypełnianiu zobowiązań społecznych oraz działalności podejmowanej na rzecz środowiska społecznego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1.
2	Znajomość poprzednio zrealizowanego materiału w ramach struktury kursu.

Efekty uczenia się

	W zakresie umiejętności:
EK 1	stosuje słownictwo dotyczące omawianych treści programowych
EK 2	posługuje się strukturami gramatycznymi omawianymi w trakcie kursu
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu energetyki
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi samodzielnie dobierać i wykorzystywać materiały dydaktyczne w celu ciągłego podnoszenia swoich kompetencji językowych
EK 6	planuje pracę indywidualną prowadzącą do systematycznego rozwijania umiejętności językowych
EK 7	współdziała w grupie przy realizowaniu zadań językowych wymagających zwiększonego zaangażowania
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do uznawania znaczenia języka obcego w działaniach na rzecz komunikacji i relacji społecznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Procedury i środki bezpieczeństwa. Rodzaje zagrożeń w zakładach przemysłowych
ĆW2	Przepisy BHP - standardowe środki zapobiegawcze, regulacje, oznaczenia maszyn i urządzeń
ĆW3	Rodzaje materiałów i ich właściwości. Opisywanie specyfiki materiałów oraz jakości i przydatności w różnych procesach stosowanych w energetyce
ĆW4	Opisywanie działania urządzeń, systemów, ich funkcji. Zastosowania dla przykładowych systemów
ĆW5	Budownictwo energooszczędne. Domy niskoenergetyczne. Domy pasywne. Domy autonomiczne. Materiały i technologie wykonania. Termomodernizacja
ĆW6	Wymienniki ciepła - podział. Sposoby przenoszenia ciepła. Rekuperacja. Układy sterowania
ĆW7	Energetyka jądrowa - wady i zalety. Reaktory jądrowe. Bezpieczeństwo. Wpływ na środowisko; usuwanie odpadów
ĆW8	Tendencje i rozwój energetyki. Przyszłość alternatywnych źródeł energii. Nowoczesne technologie. Paliwo wodorowe. Inteligentna infrastruktura sieciowa
ĆW9	Czasowniki modalne w języku angielskim
ĆW10	Teksty specjalistyczne zadane przez prowadzącego do przygotowania i interpretacji

Metody dydaktyczne	
1	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi
2	Ćwiczenia językowe leksykalno-gramatyczne
3	Ćwiczenia językowe konwersacyjne
4	Ćwiczenia przedmiotowe - tłumaczenia

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej testowej	51%
O3	Ocena wykonanych ćwiczeń językowych	51%
O4	Obserwacja pracy studenta	-

Literatura podstawowa	
1	Ibbotson M., Cambridge English for Engineering, Cambridge University Press, Cambridge 2016.
2	Bonamy D., Technical English, Pearson 2021.
Literatura uzupełniająca	
1	Ibbotson M., Professional English In Use. Engineering: Technical English for Professionals, Cambridge University Press 2009.
2	Evans V., Environmental Engineering, Express Publishing 2013.
3	Foley M., Hall D., MyGrammarLab, Pearson 2012.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć	10

Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++	C1-C2	ĆW1-ĆW8, ĆW10	1-4	O1-O4
EK 2	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++ EN1A_U06 +	C1-C2	ĆW2-ĆW10	1-4	O1-O4
EK 3	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++ EN1A_U06 +	C1-C2	ĆW1-ĆW10	1-4	O1-O4
EK 4	EN1A_U03 +++ EN1A_U06 +	C1-C2	ĆW1-ĆW10	1-4	O1-O4
EK 5	EN1A_U03 +++ EN1A_U07 +++ EN1A_U08 ++	C1-C3	ĆW1-ĆW10	1-4	O4
EK 6	EN1A_U03 +++ EN1A_U08 +++	C1-C2, C4	ĆW1-ĆW10	1-4	O4
EK 7	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++ EN1A_U06 + EN1A_U21 +++	C1-C2, C4	ĆW1-ĆW10	1-4	O3-O4
EK 8	EN1A_K03 +++	C5	ĆW1-ĆW10	1-4	O1-O4

Autor programu:	mgr Barbara Miłosz, mgr Monika Szabelska
Adres e-mail:	b.milosz@pollub.pl, m.szabelska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Język niemiecki IV
Rodzaj przedmiotu:	Ogólny/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-04B
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, mówienia, czytania oraz pisania na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
C2	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem niemieckim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera.
C3	Nabycie umiejętności samodzielnego korzystania z materiałów dydaktycznych umożliwiających ciągle doskonalenie umiejętności językowych.
C4	Nabycie umiejętności planowania działań prowadzących do rozwoju zdolności językowych, wykonywanych zarówno indywidualnie, jak i w grupie.
C5	Uświadomienie znaczenia umiejętności językowych w wypełnianiu zobowiązań społecznych oraz działalności podejmowanej na rzecz środowiska społecznego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka niemieckiego na poziomie B1.
2	Znajomość poprzednio zrealizowanego materiału w ramach struktury kursu.

Efekty uczenia się

	W zakresie umiejętności:
EK 1	stosuje słownictwo dotyczące omawianych treści programowych
EK 2	posługuje się strukturami gramatycznymi omawianymi w trakcie kursu
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu energetyki
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi samodzielnie dobierać i wykorzystywać materiały dydaktyczne w celu ciągłego podnoszenia swoich kompetencji językowych
EK 6	planuje pracę indywidualną prowadzącą do systematycznego rozwijania umiejętności językowych
EK 7	współdziała w grupie przy realizowaniu zadań językowych wymagających zwiększonego zaangażowania
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do uznawania znaczenia języka obcego w działaniach na rzecz komunikacji i relacji społecznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Podstawowe procedury i środki bezpieczeństwa. Zagrożenia występujące w zakładach przemysłowych
ĆW2	Przepisy BHP. Standardowe środki zapobiegawcze, regulacje, oznaczenia maszyn i urządzeń
ĆW3	Opisywanie różnych materiałów i ich właściwości. Specyfika materiałów, ich jakość oraz przydatność w procesach stosowanych w energetyce
ĆW4	Opisywanie działania urządzeń, systemów, ich funkcji. Zastosowania dla przykładowych systemów
ĆW5	Budownictwo energooszczędne. Domy niskoenergetyczne. Domy pasywne. Domy autonomiczne. Materiały i technologie wykonania. Termomodernizacja
ĆW6	Podział wymienników ciepła. Sposoby przenoszenia ciepła. Rekuperacja. Układy sterowania
ĆW7	Wady i zalety energetyki jądrowej. Reaktory jądrowe w kontekście bezpieczeństwa. Wpływ na środowisko; usuwanie odpadów
ĆW8	Energetyka - tendencje i możliwości rozwoju. Przyszłość alternatywnych źródeł energii. Nowoczesne technologie. Paliwo wodorowe. Inteligentna infrastruktura sieciowa
ĆW9	Tryb przypuszczający w języku niemieckim (Konjunktiv). Mowa zależna
ĆW10	Teksty specjalistyczne zadane przez prowadzącego do przygotowania i interpretacji

Metody dydaktyczne	
1	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi
2	Ćwiczenia językowe leksykalno-gramatyczne
3	Ćwiczenia językowe konwersacyjne
4	Ćwiczenia przedmiotowe - tłumaczenia

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej testowej	51%
O3	Ocena wykonanych ćwiczeń językowych	51%
O4	Obserwacja pracy studenta	-

Literatura podstawowa	
1	Stalb H., Deutsch für Studenten: Lesegrammatik, Verlag für Deutsch, München 1993.
2	Helbig G., Buscha J., Deutsche Grammatik: ein Handbuch für den Ausländerunterricht, Verlag Enzyklopädie, Leipzig 2001.
Literatura uzupełniająca	
1	Hueber W., Lernziel Deutsch, Grundstufe 2, Hueber 2005.
2	Sander I., Grosser R., Hanke C., DaF im Unternehmen, Lektor Klett 2016.
3	Perlmann-Balme M., Tomaszewski A., Weers D., Themen Aktuell 3. Zertifikatsband Kursbuch, Hueber 2012.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30

Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++	C1-C2	ĆW1-ĆW8, ĆW10	1-4	O1-O4
EK 2	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++ EN1A_U06 +	C1-C2	ĆW2-ĆW10	1-4	O1-O4
EK 3	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++ EN1A_U06 +	C1-C2	ĆW1-ĆW10	1-4	O1-O4
EK 4	EN1A_U03 +++ EN1A_U06 +	C1-C2	ĆW1-ĆW10	1-4	O1-O4
EK 5	EN1A_U03 +++ EN1A_U07 +++ EN1A_U08 ++	C1-C3	ĆW1-ĆW10	1-4	O4
EK 6	EN1A_U03 +++ EN1A_U08 +++	C1-C2, C4	ĆW1-ĆW10	1-4	O4
EK 7	EN1A_U03 +++ EN1A_U05 ++ EN1A_U06 + EN1A_U21 +++	C1-C2, C4	ĆW1-ĆW10	1-4	O3-O4
EK 8	EN1A_K03 +++	C5	ĆW1-ĆW10	1-4	O1-O4

Autor programu:	mgr Andrzej Nikitiuk
Adres e-mail:	a.nikitiuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Technologia informacyjna
Rodzaj przedmiotu:	Ogólny
Kod przedmiotu:	EN-I-05
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	45
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Przygotowanie studentów do wykorzystania technologii informacyjnych przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich w zakresie energetyki oraz komputerowym przygotowaniu dokumentacji technicznej.
C2	Kształtowanie u studentów umiejętności w zakresie wykonywania obliczeń w arkuszach kalkulacyjnych oraz wykonywania prezentacji multimedialnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości z zakresu matematyki i informatyki na poziomie szkoły średniej.
2	Posiadanie podstawowych umiejętności posługiwania się komputerem z systemem operacyjnym Windows oraz arkuszem kalkulacyjnym na poziomie szkoły średniej.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna zasady działania oprogramowania do edycji tekstów, tworzenia prezentacji multimedialnych oraz gromadzenia danych i wykonywania obliczeń, wraz z narzędziami do wizualizacji uzyskanych wyników
EK 2	zna zasady tworzenia formuł obliczeniowych i statystycznych, wykorzystania predefiniowanych algorytmów obliczeniowych, a także ich praktycznej implementacji do rozwiązywania problemów inżynierskich z zakresu energetyki
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi posługiwać się programami do zaawansowanej edycji tekstu, a także multimedialnej wizualizacji oraz prezentacji przygotowanych rozwiązań problemów inżynierskich z zakresu energetyki, w tym sporządzania dokumentacji technicznej
EK 4	potrafi posługiwać się arkuszem kalkulacyjnym do przetwarzania danych i ich wizualizacji na wykresach, a także prowadzenia podstawowej analizy statystycznej
EK 5	potrafi tworzyć strony internetowe i przydatne do prezentacji i analizy problemów inżynierskich występujących w energetyce
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do uznawania znaczenia technologii informacyjnej w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w energetyce, a także do krytycznej oceny posiadanej wiedzy

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Ważniejsze definicje i funkcje, ogólne możliwości zastosowania oraz historia systemów komputerowych. Systemy operacyjne.
W2	Popularne procesory tekstu. Tworzenie, edycja i formatowanie dokumentu tekstowego z uwzględnieniem obiektów (wzory, notacje, tabele, obrazy, przypisy) w wybranych procesorach tekstu. Oprogramowanie do tworzenia prezentacji multimedialnych.
W3	Języki oraz oprogramowanie do tworzenia stron www. Przykładowe rozwiązania stosowane w prezentacji i formatowaniu tekstów (CSS), wstawiania obiektów, przeznaczone do prezentacji treści w Internecie.
W4	Arkusze kalkulacyjne i ich zastosowanie. Wprowadzanie danych i edycja. Formatowanie w arkuszach kalkulacyjnych. Podstawowe operacje na danych. Formuły w arkuszu kalkulacyjnym, formuły oparte na adresach komórek. Stosowanie funkcji predefiniowanych oraz tworzenie funkcji autorskich
W5	Podstawowe metody statystyczne stosowane w analizie danych pomiarowych. Formatowanie warunkowe. Metody analizy danych w arkuszu kalkulacyjnym, wyszukiwanie danych, interpolacja, sortowanie, filtrowanie.
W6	Wykresy w arkuszu kalkulacyjnym. Tworzenie i formatowanie wykresów dla graficznej interpretacji i prezentacji danych obliczeniowych i pomiarowych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zasady pracy z procesorami tekstu. Tworzenie, edycja i formatowanie dokumentu tekstowego z uwzględnieniem obiektów (wzory, notacje, tabele, obrazy, przypisy) w wybranych procesorach tekstu.
L2	Przetwarzanie tekstów w celu tworzenie określonych dokumentów, wyświetlanie i nawigowanie, struktura dokumentu, sekcje dokumentu, numery stron, marginesy i ustawienia strony.
L3	Przetwarzanie tekstów w celu rozwiązywaniu problemów inżynierskich: nagłówki i stopki, podziały stron i sekcji, formatowanie. Praca zespołowa w dokumentach, śledzenie zmian i komentarze, edycja i wymiana dokumentów w „chmurze”.
L4	Tworzenie prezentacji multimedialnych.
L5	Przygotowywanie kodów do prezentacji informacji w postaci stron www, wprowadzanie obrazów, tabel, klas i sekcji.
L6	Zaawansowane formatowanie informacji prezentowanych na stronie www za pomocą CSS, wprowadzanie i wymiana informacji za pomocą formularzy.
L7	Wprowadzenie do pracy z arkuszem kalkulacyjnym. Wprowadzanie danych i ich edycja, autouzupełnianie, formatowanie. Praca z arkuszem kalkulacyjnym, praca na wielu arkuszach, tabele i wielowymiarowe struktury danych
L8	Praca z arkuszem kalkulacyjnym. Podstawowe operacje na danych. Formuły w arkuszu kalkulacyjnym, formuły oparte na adresach komórek. Stosowanie funkcji predefiniowanych oraz tworzenie funkcji autorskich. Prowadzenie obliczeń arytmetycznych
L9	Praca z arkuszem kalkulacyjnym. Stosowanie funkcji matematycznych, logicznych i finansowych arkusza w praktycznych przykładach obliczeń inżynierskich
L10	Praca z arkuszem kalkulacyjnym. Podstawowe metody statystyczne stosowane w analizie danych pomiarowych. Formatowanie warunkowe. Zadania praktyczne analizy danych w arkuszu kalkulacyjnym, wyszukiwanie danych, interpolacja, sortowanie, filtrowanie

L11	Praca z arkuszem kalkulacyjnym. Tworzenie wykresów w arkuszu kalkulacyjnym. Zadania praktyczne związane z tworzeniem i formatowaniem wykresów dla graficznej interpretacji i prezentacji danych obliczeniowych i pomiarowych
L12	Praca z arkuszem kalkulacyjnym. Wykorzystanie zewnętrznego źródła danych, zabezpieczenia przed zmianami, ukrywanie nadmiarowych danych lub obszarów, udostępnianie danych.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Alexander M., Kusleika R., Walkenbach J., Microsoft Excel 2019 PL. Biblia, Helion, 2019.
2	Wróblewski P., MS Office 2016 PL w biurze i nie tylko, Helion, 2016.
3	Duckett J., HTML i CSS. Zaprojektuj i zbuduj witrynę WWW, Helion, 2018.
Literatura uzupełniająca	
1	Gonet M., Excel w obliczeniach naukowych i inżynierskich. Wydanie II. Helion, 2011.
2	Bourg D.M., Excel w nauce i technice. Receptury, Helion, 2006.
3	Schultz D., Cook C., HTML, XHTML i CSS. Nowoczesne tworzenie stron WWW, Helion, 2008.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	45
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	5
Przygotowanie do kolokwium	15
Wykonanie prac kontrolnych	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W07 +++	C1, C2	W1-W6	1	O1
EK 2	EN1A_W07 ++ EN1A_W11 +++	C1, C2	W4-W6	1	O1
EK 3	EN1A_U09 +++ EN1A_U19 +++	C1, C2	L1-L6	2-3	O2
EK 4	EN1A_U09 +++ EN1A_U18 +	C1-C2	L7-L12	2-3	O2
EK 5	EN1A_U09 +++	C1, C2	L4-L6	2-3	O2
EK 6	EN1A_K01 ++ EN1A_K02 +++	C1-C3	W1-W6, L1-L12	1-3	O1-O2

Autor programu:	dr hab. inż. Grzegorz Łagód, prof. uczelni
Adres e-mail:	g.lagod@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Przysposobienie biblioteczne
Rodzaj przedmiotu:	Ogólny
Kod przedmiotu:	EN-I-06
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	2
Wykład	0
Ćwiczenia	2
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	-
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie bez oceny
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Nabycie umiejętności korzystania z bibliotecznego katalogu komputerowego, multiwyszukiwarki oraz wybranych zasobów elektronicznych zgodnie z regulaminem udostępniania zasobów oraz działalności Biblioteki w Centrum Informacji Naukowo-Technicznej Politechniki Lubelskiej.
C2	Wykształcenie potrzeby pogłębiania wiedzy poprzez korzystanie z zasobów bibliotecznego katalogu komputerowego oraz innych źródeł.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa znajomość obsługi komputera.
2	Znajomość podstawowych technik informacyjnych.

Efekty uczenia się

	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi korzystać z licencjonowanych zasobów elektronicznych udostępnianych poprzez stronę WWW CIN-T oraz dokumentów specjalistycznych zgodnie z zasadami etyki i przepisami prawa autorskiego
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 2	jest gotów do uznania znaczenia wiedzy, w szczególności zbiorów bibliotecznych drukowanych i elektronicznych jako zasobów niezbędnych w procesie poznawczym

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć - ćwiczenia**

	Treści programowe
ĆW1	Poznanie usług świadczonych przez Centrum Informacji Naukowo-Technicznej. Zapoznanie z regulaminem udostępniania zasobów oraz działalności Biblioteki w Centrum Informacji Naukowo-Technicznej Politechniki Lubelskiej. Charakterystyka zbiorów bibliotecznych. Poznanie strony domowej CIN-T stanowiącej pomoc w dotarciu do poszukiwanej informacji. Prezentacja na temat narzędzi wyszukiwawczych: posługiwanie się bibliotecznym katalogiem komputerowym i multiwyszukiwarką. Prezentacja wybranych zasobów elektronicznych - Biblioteka Cyfrowa PL, Czytelnia - IBUK, inne dokumenty specjalistyczne. Wykorzystanie zasobów bibliotecznych zgodnie z zasadami etyki i przepisami prawa autorskiego. Złożenie zamówienia na książkę i czasopismo przez biblioteczny katalog komputerowy. Wyszukiwanie zasobów w Bibliotece Cyfrowej PL i Czytelni IBUK.

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia przedmiotowe - inne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena wykonanych ćwiczeń przedmiotowych	100%

Literatura podstawowa	
1	Strona domowa CIN-T https://biblioteka.pollub.pl - lokalizacja, godziny otwarcia, inne informacje praktyczne.
2	Aktualny regulamin udostępniania zbiorów bibliotecznych oraz zasad działalności usługowej w Centrum Informacji Naukowo-Technicznej.
Literatura uzupełniająca	
1	Poradniki i instrukcje dostępne na stronie CIN-T https://biblioteka.pollub.pl .

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	2
Udział w wykładach	0
Udział w ćwiczeniach	2
Praca własna studenta, w tym:	-
Łączny czas pracy studenta	2
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	0

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_U02 +++	C1	ĆW1	1	O1
EK 2	EN1A_K01 ++ EN1A_K03 +++	C2	ĆW1	1	O1

Autor programu:	mgr Stanisława Pietrzyk-Leonowicz, mgr Joanna Iwaniak
Adres e-mail:	s.pietrzyk@pollub.pl; j.iwaniak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Centrum Informacji Naukowo-Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Ochrona własności intelektualnej
Rodzaj przedmiotu:	Ogólny
Kod przedmiotu:	EN-I-07H
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie podstawowych praw dotyczących ochrony zarówno własnej pracy twórczej, jak i tej którą można wykorzystać w ramach funkcjonującego przedsiębiorstwa.
C2	Poznanie możliwości i zasad eksploataowania oraz komercyjnego wykorzystania dóbr własności intelektualnej.
C3	Poznanie możliwości wyszukiwania informacji w bazach danych własności intelektualnej.
C4	Uświadomienie roli prawa ochrony własności intelektualnej w pracy zawodowej oraz konieczności ciągłego śledzenia zmian tego prawa.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość podstaw systemu prawnego na poziomie szkoły średniej.
----------	---

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna rodzaje dóbr własności intelektualnej wraz z ich podstawową charakterystyką oraz możliwościami ochrony
EK 2	zna podstawy prawne dotyczące ochrony dóbr własności intelektualnej, w tym rodzaje umów w prawie własności intelektualnej
EK 3	zna zasady funkcjonowania baz danych dóbr własności intelektualnej i systemów klasyfikacji patentowej w zakresie sporządzania opisu patentowego
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	jest gotów do ciągłego pogłębiania wiedzy w zakresie praw ochrony własności intelektualnej, a w przypadku problemów, do zasięgania opinii ekspertów z urzędów patentowych
EK 5	jest gotów do poprawy jakości komunikacji i relacji społecznych poprzez działalność w zakresie ochrony praw własności intelektualnej
EK 6	jest gotów do postępowania w sposób odpowiedzialny w życiu zawodowym, z poszanowaniem zasad etyki

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Pojęcie własności intelektualnej i własności przemysłowej oraz praw autorskich i dobra niematerialnego. Wstępna charakterystyka wszystkich dóbr własności intelektualnej, m.in. utworów, wynalazków, wzorów użytkowych, wzorów przemysłowych, znaków towarowych
W2	Krótki rys historii wynalazczości; krajowe i międzynarodowe systemy ochrony patentowej (UPRP, EPO, PCT); przesłanki zdolności patentowej dla wynalazku, przesłanki zdolności ochronnej dla wzoru użytkowego, przesłanki rejestracji wzoru przemysłowego
W3	Rozwiązania niepodlegające ochronie patentowej (wyłączenia patentowe). Pojęcie podmiotu uprawnionego do patentu i podmiotu uprawnionego z patentu. Prawa majątkowe i osobiste wynalazcy; zakres prawa z patentu, ograniczenia prawa z patentu
W4	Wygaśnięcie i unieważnienie patentu; naruszenie patentu (roszczenia); dodatkowe prawo ochronne - SPC (przedłużenie ochrony patentowej). Międzynarodowa Klasyfikacja Patentowa (MKP); podstawowe bazy danych w zakresie wynalazków - zasady korzystania. Podstawowe zasady sporządzania opisu patentowego
W5	Zasady rozporządzania dobrami własności intelektualnej (m.in. umowa licencyjna, umowa o przeniesienie prawa do dobra niematerialnego)
W6	Krajowe, międzynarodowe i wspólnotowe systemy ochrony wzorów przemysłowych oraz zakres i przesłanki udzielenia przez UP prawa z rejestracji wzoru przemysłowego
W7	Rodzaje znaków towarowych; krajowe (UPRP), międzynarodowe (Porozumienie Madryckie i Protokół do Porozumienia) i wspólnotowe (CTM) systemy ochrony znaków towarowych
W8	Przedmiot prawa autorskiego (utwór) i podmiot prawa autorskiego. Treść prawa autorskiego (autorskie prawa osobiste i majątkowe, przejęcie autorskich praw majątkowych). Ochrona autorskich praw majątkowych i osobistych (roszczenia). Dozwolony użytek osobisty chronionych utworów. Dozwolony użytek publiczny chronionych utworów oraz prawnoautorska ochrona programów komputerowych
W9	Bazy literatury naukowej - zasady korzystania; wolne licencje, zasoby Open Access. Regulamin zarządzania prawami autorskimi i prawami pokrewnymi oraz prawami własności przemysłowej oraz zasad komercjalizacji w Politechnice Lubelskiej

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Wykład konwersatoryjny

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%

Literatura podstawowa	
1	Barta J., Markiewicz R., Prawo autorskie i prawa pokrewne, Wydawnictwo Wolters Kluwer, Warszawa 2021.
2	Markiewicz R., Ilustrowane prawo autorskie, Wydawnictwo Wolters Kluwer, Warszawa 2018.
3	Nowińska E., Promińska U., Szczepanowska-Kozłowska K., Prawa własności przemysłowej. Przedmiot, treść i naruszenie, Wydawnictwo Wolters Kluwer, Warszawa 2021.

4	Zbiór podstawowych przepisów prawnych: <ul style="list-style-type: none"> – Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (tekst jedn. Dz.U. z 2021 r., poz. 324), – Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. O prawie autorskim i prawach pokrewnych (tekst jedn. Dz.U. z 2022 r., poz. 2509), – Rozporządzenie Prezesa RM z dnia 17 września 2001 r. w sprawie dokonywania i rozpatrywania zgłoszeń wynalazków i wzorów użytkowych (Dz.U. z 2001 r., nr 102, poz. 1119 z późniejszymi zmianami), – Rozporządzenie Prezesa RM z dnia 12 stycznia 2017 r. w sprawie rejestrów prowadzonych przez Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej (Dz.U. z 2017 r. poz. 115).
5	Regulamin zarządzania prawami autorskimi, prawami pokrewnymi i prawami własności przemysłowej oraz zasad komercjalizacji w Politechnice Lubelskiej.
Literatura uzupełniająca	
1	Pyrża A. (red.), Poradnik wynalazcy, Urząd Patentowy RP, Warszawa 2009.
2	Kondrat M. (red.), Prawo własności przemysłowej. Komentarz, Wydawnictwo Wolters Kluwer, Warszawa 2021.
3	Du Vall M., Prawo patentowe, Wydawnictwo Wolters Kluwer, Warszawa 2008.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w wykładach	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W08 +++	C1-C2	W1-W9	1	O1
EK 2	EN1A_W08 +++	C1-C2	W1-W9	1-2	O1
EK 3	EN1A_W08 +++	C3	W4	2	O1
EK 4	EN1A_K01 +++	C4	W1-W9	1-2	O1
EK 5	EN1A_K03 ++	C4	W1-W9	1-2	O1
EK 6	EN1A_K05 ++	C4	W1-W9	1-2	O1

Autor programu:	dr inż. Andrzej Raczkowski
Adres e-mail:	a.raczkowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Podstawy zrównoważonego rozwoju
Rodzaj przedmiotu:	Ogólny
Kod przedmiotu:	EN-I-08H
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zrozumienie interdyscyplinarnych uwarunkowań rozwoju zrównoważonego (kwestie społeczne, ekonomiczne, techniczne, prawne i etyczne), w szczególności w zakresie dylematów współczesnej cywilizacji.
C2	Wykształcenie umiejętności rozpoznawania szans i zagrożeń środowiskowych i społecznych związanych z dylematami zrównoważonego rozwoju.
C3	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia i samodzielności w zdobywaniu wiedzy i uczeniu się.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie ogólnej wiedzy o współczesnych zagrożeniach środowiska zdobytej w szkole średniej.
----------	---

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	rozumie interdyscyplinarność rozwoju zrównoważonego, szczególnie w zakresie podstaw filozoficznych oraz aspektów środowiskowych, ekonomicznych, społecznych i etycznych
EK 2	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie dylematów środowiskowych współczesnej cywilizacji
EK 3	zna i rozumie pozatechniczne uwarunkowania harmonijnego rozwoju społecznego
	W zakresie umiejętności:
EK 4	poprawnie stosuje terminologię, opisuje i analizuje zjawiska i problemy odnoszące się do dylematów zrównoważonego rozwoju
EK 5	posiada zdolność racjonalnej oceny działań podejmowanych przez człowieka w środowisku, uwzględniającej także aspekty społeczne
EK 6	potrafi brać udział w dyskusji na temat wyzwań zrównoważonego rozwoju współczesnych społeczeństw, samodzielnie formułować i wyrażać opinie
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do krytycznej oceny postaw społecznych i zdobytej wiedzy w zakresie dylematów współczesnej cywilizacji
EK 8	jest gotów do podjęcia odpowiedzialnych działań na rzecz środowiska społecznego w celu zapewnienia zrównoważonego rozwoju

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Dyskusja pojęć: rozwój zrównoważony, ekorozwój, paradygmat, etyka, etyka środowiskowa, filozofia
W2	Rozwój zrównoważony jako koncepcja filozoficzna i społeczna. Cele zrównoważonego rozwoju
W3	Interdyscyplinarna problematyka rozwoju zrównoważonego: płaszczyzny środowiskowa i społeczna
W4	Interdyscyplinarna problematyka rozwoju zrównoważonego: płaszczyzny ekonomiczna i techniczna
W5	Interdyscyplinarna problematyka rozwoju zrównoważonego: płaszczyzny prawna i polityczna, edukacja ekologiczna
W6	Ekologiczny wymiar rozwoju zrównoważonego: ochrona atmosfery, hydrosfery i litosfery, problemy społeczne wynikające z nierównego dostępu do zasobów i zanieczyszczenia środowiska.
W7	Etyczny wymiar zrównoważonego rozwoju: odpowiedzialność człowieka za człowieka i za środowisko, zasady etyczne w koncepcji zrównoważonego rozwoju, środowisko społeczne, krajobraz kulturowy, przyrost demograficzny, urbanizacja
W8	Zapotrzebowanie na energię a rozwój zrównoważony: wyczerpywalność paliw kopalnych, nierówna dostępność do energii i związane z tym konflikty społeczne, społeczna percepcja odnawialnych źródeł energii, charakterystyka wyzwań technicznych i społecznych w aspekcie dostępności energii, energetyka jądrowa, węglowa a odnawialne źródła energii
W9	Wyzwania globalizacji: globalizacja w przeszłości i dziś, globalizacja ekonomiczna, globalizacja kulturowa, globalizacja inkluzywna, a globalizacja ekskluzywna - konsekwencje społeczne, antyglobalizm i alterglobalizm
W10	Rozwój zrównoważony w województwie lubelskim: aspekty środowiskowe, społeczne i ekonomiczne
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Podstawowe zagadnienia związane z wielowymiarowością zrównoważonego rozwoju - dyskusja dydaktyczna
ĆW2	Najważniejsze współczesne wyzwania zrównoważonego rozwoju - dyskusja dydaktyczna
ĆW3	Wizja przyszłości cywilizacji człowieka - dyskusja dydaktyczna
ĆW4- ĆW14	Prezentacje indywidualne i pisemne prace studenckie, aspekty techniczne i społeczne - dyskusja dydaktyczna

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia przedmiotowe - inne
3	Praca wykonywana indywidualnie
4	Dyskusja dydaktyczna
5	Praca z tekstem źródłowym

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej wypowiedzi pisemnej - opisowej	51%
O2	Ocena przygotowanej prezentacji	51%

O3	Ocena odpowiedzi ustnej	51%
O4	Ocena aktywności w trakcie zajęć	-

Literatura podstawowa		
1	Hadryjańska B., Droga do zrównoważonego rozwoju w Polsce w świetle założeń Agendy 2030, Difin, Warszawa 2021.	
2	Pawłowski A., Rozwój zrównoważony – idea, filozofia, praktyka, Monografie Komitetu Inżynierii Środowiska PAN nr 51, Lublin 2008.	
3	Rezolucja Zgromadzenia Ogólnego A/RES/70/1: Agenda na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030, https://www.un.org.pl/agenda-2030-rezolucja	
Literatura uzupełniająca		
1	Strona internetowa czasopisma „Problemy Ekorozwoju”/ „Problems of Sustainable Development”, https://ekorozwoj.pollub.pl .	

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do zaliczenia	25
Przygotowanie prezentacji, przygotowanie pracy pisemnej	15
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W02+++ EN1A_W08+++	C1, C2	W1-W5,W7-W10	1	O1
EK 2	EN1A_W02+++	C1-C2	W3-W6	1	O1
EK 3	EN1A_W08+++	C1-C2	W8-W9	1	O1
EK 4	EN1A_U05+++ EN1A_U07+++ EN1A_U13++	C1	ĆW1-ĆW14	2-4	O2-O4
EK 5	EN1A_U06+++ EN1A_U07+++ EN1A_U10+++ EN1A_U12+++	C1-C3	ĆW1-ĆW14	2-4	O2-O4
EK 6	EN1A_U05+++ EN1A_U06+++	C1-C2	CW1-ĆW14	2-4	O3-O4

EK 7	EN1A_K01+++	C2	ĆW1-ĆW14	2-4	O1-O4
EK 8	EN1A_K03+++	C2	ĆW1-ĆW14	2-4	O1-O4

Autor programu:	prof. dr hab. Artur Pawłowski
Adres e-mail:	a.pawlowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Wprowadzenie na rynek pracy
Rodzaj przedmiotu:	Ogólny
Kod przedmiotu:	EN-I-09H
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Nabycie wiedzy o rynku pracy, formach zatrudnienia i wynagradzania pracy.
C2	Poznanie etapów zakładania i prowadzenia działalności gospodarczej.
C3	Kształtowanie wrażliwości etyczno-społecznej, otwartości na racje drugiej strony, zaangażowania i poczucia odpowiedzialności w środowisku pracy i poza nim. Uświadomienie potrzeby i rozwinięcie umiejętności uczenia się przez całe życie oraz rozwoju osobistego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Brak wymagań wstępnych.
----------	-------------------------

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada wiedzę o działaniu rynku pracy, w tym o powstawaniu bezrobocia
EK 2	zna systemy wynagradzania, zna wady i zalety umów cywilno-prawnych
EK 3	zna zasady zakładania, prowadzenia i finansowania działalności gospodarczej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	jest gotów do działania w sposób przedsiębiorczy
EK 5	jest przygotowany do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
W1	Rodzaje rynków pracy. Metody poszukiwania pracy
W2	Rodzaje i przyczyny zjawiska bezrobocia
W3	Formy zatrudnienia, rodzaj umów o pracę. Systemy płac i formy wynagradzania
W4	Trendy na rynku pracy
W5	Zasady podejmowania działalności gospodarczej w Polsce: procedura zakładania działalności gospodarczej
W6	Źródła finansowania małej firmy

Metody dydaktyczne

1	Wykład konwersatoryjny
----------	------------------------

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Szaban J., Rynek pracy w Polsce i Unii Europejskiej, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2016.
2	Mazurek K., Jak dostać pracę, Wydawnictwo PWN Warszawa 2023.
3	Śniegocka A., Rozmowy kwalifikacyjne: o czym nie wiedzą kandydaci do pracy, czyli sekrety rekrutujących, Wydawnictwo Helios, 2015.
4	Leighton P., Nowoczesne formy zatrudnienia, Oficyna Walters Kluwer Business, Warszawa 2014.
Literatura uzupełniająca	
1	Źródła internetowe: Rynek pracy w Polsce i UE, www.eures.praca.gov.pl.
2	Wiśniewska Z., Sadowska-Snarska C., Praca i rynek pracy w perspektywie 4.0, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2020.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w wykładach	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W09 +++	C1, C3	W1-W2, W4,	1	O1
EK 2	EN1A_W09 +++ EN1A_W08 ++	C1, C3	W3, W4	1	O1
EK 3	EN1A_W09 +++	C1, C3	W4-W6	1	O1
EK 4	EN1A_K04 +++	C1-C3	W1-W6	1	O1
EK 5	EN1A_K05 +++	C1-C3	W1-W6	1	O1

Autor programu:	dr inż. Wojciech Cel
Adres e-mail:	w.cel@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Ocena oddziaływania na środowisko
Rodzaj przedmiotu:	Ogólny/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-10A
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie podstawowej terminologii i zagadnień prawnych obowiązujących przy wykonywaniu ocen oddziaływania na środowisko w zakresie energetyki.
C2	Wykształcenie nawyku inicjowania działań na rzecz interesu publicznego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości w zakresie energetyki.
----------	---

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe przepisy prawne niezbędne do przygotowywania ocen oddziaływania na środowisko
EK 2	ma wiedzę z zakresu oddziaływania obiektów technicznych branży energetyki na środowisko
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 3	jest gotów do odpowiedzialnego wypełniania zobowiązań społecznych i przestrzegania zasad etyki zawodowej
EK 4	jest gotów do uznania znaczenia wiedzy i działania na rzecz interesu publicznego w zakresie ocen oddziaływania na środowisko obiektów branży energetyki

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
W1	Dyrektywy unijne i podstawowe krajowe akty prawne obowiązujące w procesie ocen oddziaływania na środowisko
W2	Historia ocen oddziaływania na środowisko. Procedura administracyjna oceny oddziaływania na środowisko
W3	Udział społeczeństwa w ochronie środowiska. Udostępnianie informacji o środowisku
W4	Klasyfikacja źródeł emisji zanieczyszczeń z obiektów branży energetyki
W5	Zagrożenia środowiskowe występujące w inwestycjach z zakresu energetyki. Wpływ przedsięwzięć tej branży na środowisko - działania zapobiegające, łagodzące i kompensujące

W6	Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko – wytyczne, zasady wykonywania. Ocena jakości wybranych raportów o oddziaływaniu na środowisko obiektów branży energetyki
W7	Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko. Prognoza oddziaływania na środowisko
W8	Oceny w obszarach Natura 2000. Możliwość transgranicznego oddziaływania na środowisko obiektów branży energetyki
W9	Pozwolenia na korzystanie ze środowiska. Pozwolenia sektorowe a pozwolenie zintegrowane
W10	Wytyczne do sporządzenia wniosku o wydanie pozwolenia zintegrowanego

Metody dydaktyczne

1	Wykład konwersatoryjny
---	------------------------

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena aktywności w trakcie zajęć	-

Literatura podstawowa

1	Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko: komentarz praktyczny, M. Nowak, B. Dąbrowski, CeDeWu, Warszawa, 2013
2	Ocena oddziaływania na środowisko: teoria i praktyka, J. Krystek, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2020
3	Systemy energetyczne a środowisko, Ziębik A., Szega M., Stanek W., Politechnika Śląska, Gliwice, 2015
4	Energetyka i ochrona środowiska, Klugmann - Radziemska E., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2023

Literatura uzupełniająca

1	Zagadnienia proceduralne w ocenach oddziaływania na środowisko, T. Wilżak, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa, 2013
2	Prawodawstwo w ochronie środowiska z elementami ocen oddziaływania na środowisko: materiały dydaktyczne do wykładu, A. Bugajska, A. Kulig, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2014
3	Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839).

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zaliczenia	10
Samodzielna lektura/studia literaturowe	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W08 ++	C1	W1-W10	1	O1-O2
EK 2	EN1A_W02 ++ EN1A_W08 +++ EN1A_W14 ++ EN1A_W19 ++ EN1A_W21 ++	C1-C2	W1-W10	1	O1-O2
EK 3	EN1A_K03 ++ EN1A_K05 +++	C2	W1-W10	1	O1-O2
EK 4	EN1A_K02 ++ EN1A_K04 +++	C2	W1-W10	1	O1-O2

Autor programu:	dr inż. Magdalena Zdeb
Adres e-mail:	m.zdeb@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Konwersji Biomasy i Odpadów w Biopaliwa, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Prawne aspekty energetyki
Rodzaj przedmiotu:	Ogólny/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-10B
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie przepisów prawnych obowiązujących w zakresie energetyki.
C2	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia, gotowości do pogłębiania wiedzy i samodzielnego poszukiwania jej źródeł.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości w zakresie energetyki.
----------	---

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe przepisy prawno-techniczne związane z wytwarzaniem, przesyłem, dystrybucją energii elektrycznej i ciepła
EK 2	zna zasady właściwej interpretacji przepisów prawno-technicznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 3	jest gotów do systematycznego pogłębiania wiedzy oraz uznawania jej znaczenia w rozwiązywaniu problemów poznawczych w energetyce
EK 4	jest gotów do uznania odpowiedzialności za własną pracę, postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
W1	Prawo energetyczne - cel i zakres ustawy, podstawowe pojęcia
W2	Polityka energetyczna
W3	Prawo energetyczne w aspekcie energetyki odnawialnej
W4	Aspekty prawne sekwestracji ditlenku węgla
W5	Ustawa o odnawialnych źródłach energii - cel i zakres ustawy
W6	Zasady i warunki wykonywania działalności w zakresie wytwarzania energii elektrycznej i ciepła z odnawialnych źródeł energii, biogazu rolniczego
W7	Mechanizmy i instrumenty wspierające wytwarzanie energii elektrycznej oraz ciepła z odnawialnych źródeł energii, biogazu rolniczego
W8	Gwarancje pochodzenia energii elektrycznej wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii
W9	Wybrane inne przepisy prawno-techniczne dotyczące energetyki

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Praca z tekstem źródłowym

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena aktywności w trakcie zajęć	-

Literatura podstawowa	
1	Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 19 maja 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo energetyczne (Dz.U. 2022 poz. 1385).
2	Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 23 czerwca 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2022 poz. 1378).
3	Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 grudnia 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane (Dz.U. 2021 poz. 2351).

Literatura uzupełniająca	
1	Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze z późn. zm. (Dz.U. 2011 Nr 163 poz. 981).
2	Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 1 grudnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2022 poz. 2556).
3	Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskanie koncesji (Dz.U. Nr 288 poz. 1696).
4	Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839).

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zaliczenia	10
Samodzielna lektura/studia literaturowe	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W02 ++ EN1A_W08 +++	C1	W1-W9	1-2	O1-O2
EK 2	EN1A_W02 ++ EN1A_W08 +++	C1	W1-W9	1-2	O1-O2
EK 3	EN1A_K01 ++ EN1A_K02 +++	C1-C2	W1-W9	1-2	O1-O2
EK 4	EN1A_K05 +++	C1-C2	W1-W9	1-2	O1-O2

Autor programu:	dr hab. inż. Alicja Siuta-Olcha, prof. uczelni
Adres e-mail:	a.siuta-olcha@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Jakości Powietrza Wewnętrznego i Zewnętrznego, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Energetyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Gospodarka energetyczna
Rodzaj przedmiotu:	Ogólny
Kod przedmiotu:	EN-I-11
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie podstawowej wiedzy dotyczącej oszczędności energii i gospodarki energią elektryczną w skali kraju, sektora energetyki, wybranych przedsiębiorstw oraz gospodarstw domowych.
C2	Zapoznanie z problematyką jakości energii i gospodarki mocy biernej.
C3	Poznanie zagadnień dotyczących efektywności energetycznej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu elektrotechniki.
2	Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu elektroenergetyki.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	potrafi scharakteryzować metody oszczędności zużycia paliw pierwotnych oraz ograniczania poboru energii elektrycznej i ciepła
EK 2	potrafi wskazać źródła strat mocy w układach i wyznaczyć wynikające z tego straty energii
EK 3	potrafi zidentyfikować źródła mocy biernej i określić negatywne skutki ich oddziaływania na system elektroenergetyczny
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	jest gotów do inicjowania zadań w zakresie interesu publicznego, uwzględniając wpływ gospodarki energetycznej na środowisko naturalne

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

	Treści programowe
W1	Światowe zapotrzebowanie na energię; ceny energii
W2	Europejska polityka energetyczna
W3	Organizacja elektroenergetyki polskiej – podstawy prawne, obrót energią elektryczną, systemy rozliczeń; struktura wytwarzania i użytkowania energii elektrycznej w Polsce
W4	Taryfy elektroenergetyczne; zasady rozliczeń, ceny i stawki opłat oraz warunki ich stosowania
W5	Zmienność obciążeń elektrycznych, sposoby jej przedstawiania i analizy

W6	Metody obliczania mocy zapotrzebowanej zakładów przemysłowych
W7	Układy zasilania i sieci rozdzielczych zakładów przemysłowych; niezawodność zasilania energią elektryczną
W8	Straty mocy w urządzeniach elektrycznych, straty energii; programowanie pracy transformatorów
W9	Gospodarka mocą bierną; przyczyny i skutki niewłaściwego współczynnika mocy, sposoby poprawy
W10	Efektywność energetyczna urządzeń; racjonalna gospodarka energią elektryczną

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Wykład konwersatoryjny

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena aktywności w trakcie zajęć	-

Literatura podstawowa	
1	Praca zbiorowa, Poradnik Inżyniera Elektryka - tom 3, PWN, Warszawa 2019.
2	Charun H., Podstawy gospodarki energetycznej w zarysie, Politechnika Koszalińska, Koszalin 2015.
3	Ziębik A., Szega M., Gospodarka energetyczna z przykładami obliczeniowymi, Wydawnictwa Politechniki Śląskiej, Gliwice 2018.
4	Paska J., Ekonomia w elektroenergetyce, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007.

Literatura uzupełniająca	
1	Strony internetowe międzynarodowych organizacji energetycznych (np. International Energy Agency - www.iea.org).
2	Strona internetowa Unii Europejskiej (europa.eu), Europejskiego Urzędu Statystycznego (ec.europa.eu/eurostat).
3	Strony internetowe oraz biuletyny informacyjne i opracowania ministerstw (np. Ministerstwo Energii - www.gov.pl/web/energia) i urzędów centralnych (np. Urząd Regulacji Energetyki - ure.gov.pl , Główny Urząd Statystyczny - http://stat.gov.pl), instytucji współpracujących, serwisów informacyjnych o elektroenergetyce (np. CIRE - www.cire.pl).
4	Aktualna taryfa dla energii elektrycznej wybranej elektrowni, spółki obrotu, spółki dystrybucyjnej, Polskich Sieci Elektroenergetycznych SA. Urząd Regulacji Energetyki (www.ure.gov.pl).

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w wykładach	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W16 +++ EN1A_W17 ++	C1	W1-W4	1	O1
EK 2	EN1A_W16 +++ EN1A_W02 +	C1, C3	W5	1	O1
EK 3	EN1A_W16 +++	C2	W1-W3, W5	1	O1
EK 4	EN1A_K04 +++	C1-C3	W1-W10	1-2	O1-O2

Autor programu:	prof. dr hab. inż. Piotr Kacejko
Adres e-mail:	p.kacejko@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektroenergetyki, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Środowiskowa i ekonomiczna ocena efektywności inwestycji
Rodzaj przedmiotu:	Ogólny
Kod przedmiotu:	EN-I-12
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie pojęć efektywności środowiskowej i efektywności ekonomicznej, metod obliczania wybranych wskaźników oraz zasad sporządzania analiz z wykorzystaniem Oceny Cyklu Życia według ISO 14040.
C2	Zrozumienie zależności pomiędzy stanem środowiska życia człowieka a sposobem realizowania zapotrzebowania na energię w perspektywie cyklu życia urządzeń i systemów energetycznych z uwzględnieniem bilansu materiałowo - energetycznego i kosztów wytwarzania energii.
C3	Nabycie umiejętności obliczania wskaźników ekonomicznej i środowiskowej opłacalności inwestycji w zakresie energetyki z wykorzystaniem aktualnych baz danych.
C4	Nabycie umiejętności realizacji własnego uczenia się przez całe życie, w szczególności korzystania z aktualnych baz danych i wiedzy eksperckiej o systemach energetycznych w aspekcie oddziaływania na środowisko i aspekcie ekonomicznym.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości w zakresie ochrony środowiska.
2	Posiadanie umiejętności z matematyki pozwalających na sprawne rozwiązywanie problemów obliczeniowych w zakresie bilansu materiałów, energii i emisji.
3	Posiadanie umiejętności sporządzania zestawień materiałów na podstawie dokumentacji projektowej.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna metodykę sporządzania środowiskowej i ekonomicznej Oceny Cyklu Życia zgodnie z ISO 14040, a także wybrane metody ekonomicznej oceny efektywności inwestycji
EK 2	zna i rozumie podstawowe zasady sporządzania bilansu materiałowo-energetycznego w zakresie urządzeń i systemów energetycznych, a także narzędzia informatyczne i bazy danych stosowane w ocenie cyklu życia

EK 3	zna i rozumie dylematy środowiskowe i zależności pomiędzy stanem środowiska naturalnego i środowiska życia człowieka a modelem gospodarki energetycznej i jej kosztami zewnętrznymi w cyklu życia systemów energetycznych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	rozwiązuje złożone zadania z zakresu obliczania wskaźników efektywności środowiskowej i bilansu materiałowo-energetycznego urządzeń i systemów energetycznych stosując aktualne bazy danych
EK 5	oblicza wybrane proste i dynamiczne wskaźniki efektywności ekonomicznej stosując aktualne bazy danych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy, poszukiwania aktualnych wyników badań naukowych oraz zasięgania opinii ekspertów w celu rozwiązywania problemów praktycznych w energetyce
EK 7	jest gotów do inicjowania wsparcia dla rozwiązań proekologicznych w procesie inwestycyjnym, w tym w ramach działań na rzecz interesu publicznego, w oparciu o posiadaną wiedzę i umiejętności analityczne

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Informacje wprowadzające. Pojęcia efektywności środowiskowej i ekonomicznej. Przykłady zastosowań
W2	Wybrane metody oceny wpływu na środowisko w zakresie energetyki i budownictwa. Kategorie oddziaływania na środowisko
W3	Efektywność środowiskowa w cyklu życia systemów energetyki. Podstawy Oceny Cyklu Życia (LCA), definicja i struktura LCA
W4	Definiowanie celu i zakresu
W5	Analiza inwentarzowa - przykłady
W6	Bazy danych w LCA. Aktualność danych w analizie niepewności wyników
W7	Ocena wpływu cyklu życia - wybrane metody i ich zastosowanie w ocenie efektywności środowiskowej inwestycji z zakresu energetyki
W8	Interpretacja i raportowanie wyników. Wskaźniki Energy Payback Time, Greenhouse Gas Payback Time
W9	Koszty cyklu życia w energetyce. Koszty zewnętrzne wytwarzania energii
W10	Efektywność ekonomiczna inwestycji w energetyce - pojęcia podstawowe
W11	Rachunek efektywności inwestycji - metody proste. Wskaźnik Simple Payback Time
W12	Rachunek efektywności inwestycji - metody dynamiczne. Wskaźniki Net Present Value, Life Cycle Cost
W13	Instrumenty wsparcia inwestycji w odnawialne źródła energii i ich wpływ na wskaźniki ekonomicznej efektywności projektów.
W14	Przykłady efektywności środowiskowej i ekonomicznej wybranych inwestycji w zakresie energetyki
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Cykl życia systemów energetyki nieodnawialnej i odnawialnej - studium przypadku z wykorzystaniem baz danych
ĆW2	Definiowanie celu i zakresu analiz LCA na wybranym przykładzie obliczeniowym
ĆW3	Sporządzanie bilansu nakładów materiałowych i energetycznych - przykłady obliczeniowe
ĆW4	Obliczanie wybranych wskaźników efektywności środowiskowej z wykorzystaniem LCA - wprowadzenie, przykłady obliczeniowe

ĆW5	Obliczanie kosztów cyklu życia z uwzględnieniem dyskontowania - wprowadzenie, przykłady obliczeniowe
ĆW6	Obliczanie prostych wskaźników efektywności ekonomicznej inwestycji na przykładzie wybranych źródeł energii
ĆW7	Obliczanie dynamicznych wskaźników efektywności ekonomicznej inwestycji na przykładzie wybranych źródeł energii

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Praca z tekstem źródłowym
4	Dyskusja dydaktyczna

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej - opisowej	51%
O2	Ocena pracy pisemnej - rozwiązywania zadań	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	-

Literatura podstawowa	
1	Kleiber M. (red), <i>Ekoefektywność technologii</i> , Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji - Państwowego Instytutu Badawczego, Warszawa 2011.
2	Goedkoop M., Oele M., Leijting J., Ponsioen T., Meijer E., <i>Introduction to LCA with SimaPro</i> , PRé 2016, http://www.pre-sustainability.com/introduction-to-lca .
3	Rogowski, W., <i>Rachunek efektywności inwestycji: wyzwania teorii i potrzeby praktyki</i> , Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2013.

Literatura uzupełniająca	
1	Kowalski Z., Kulczyka J., Góralczyk M., <i>Ekologiczna ocena cyklu życia procesów wytwórczych (LCA)</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
2	Kochalski C. (red.), <i>Zielony controlling i finanse, podstawy teoretyczne</i> , Wydawnictwo C. H. Beck, Warszawa 2016.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	15
Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń	15
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W08 +++ EN1A_W17 +++	C1	W1-W9	1	O1
EK 2	EN1A_W08 +++ EN1A_W17 +++	C1	W3-W14	1	O1
EK 3	EN1A_W02 ++ EN1A_W08 +++	C1-C2	W3-W14	1	O1
EK 4	EN1A_U07 ++ EN1A_U10 +++ EN1A_U12 +++ EN1A_U13 +++ EN1A_U14 +++	C3-C4	ĆW1-ĆW4	2-4	O2-O3
EK 5	EN1A_U07 ++ EN1A_U17 +++	C3-C4	ĆW4-ĆW6	2-4	O2-O3
EK 6	EN1A_K01 +++	C1-C4	W1-W14, ĆW1-ĆW7	1-4	O1-O3
EK 7	EN1A_K04 +++	C3-C4	ĆW1-ĆW7	2-4	O2-O3

Autor programu:	dr inż. Agnieszka Żelazna
Adres e-mail:	a.zelazna@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Energetyka

Studia I stopnia

Przedmiot:	Podstawy przedsiębiorczości
Rodzaj przedmiotu:	Ogólny
Kod przedmiotu:	EN-I-13H
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Uzyskanie wiedzy dotyczącej podstawowych pojęć z zakresu przedsiębiorczości i prowadzenia działalności gospodarczej w Polsce.
C2	Uzyskanie wiedzy o zasadach, formach i etapach prowadzenia działań przedsiębiorczych oraz infrastrukturze je wspierającej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa znajomość realiów życia gospodarczego.
----------	---

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	definiuje pojęcia przedsiębiorczości, jej rodzaje
EK 2	zna wady i zalety bycia przedsiębiorcą
EK 3	charakteryzuje zasady i formy prowadzenia działalności gospodarczej w Polsce
EK 4	zna podstawową infrastrukturę wspierającą procesy przedsiębiorczości w Polsce, w tym źródła ich finansowania
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do krytycznej oceny poziomu posiadanej wiedzy z zakresu przedsiębiorczości i zasięgania opinii specjalistów przy rozwiązywaniu problemów związanych z przedsięwzięciami biznesowymi
EK 6	jest gotów do wykazywania się przedsiębiorczością w działaniach profesjonalnych

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
W1	Przedsiębiorczość i przedsiębiorca w teorii i praktyce
W2	Działalność gospodarcza w Polsce - podstawowe zagadnienia. Formy organizacyjno-prawne prowadzenia działalności gospodarczej
W3	Aspekty ekonomiczne i formalno-prawne związane z podejmowaniem działalności gospodarczej
W4	Infrastruktura wspierająca przedsiębiorczość
W5	Przedsiębiorczość międzynarodowa
W6	Finansowanie właścicielskie w rozwoju przedsiębiorstwa

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Piecuch T., Przedsiębiorczość. Podstawy teoretyczne, Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa 2013.
2	Makiela Z. J., Stuss M. M., Przedsiębiorczość i zarządzanie innowacjami. Wiedza, technologia, konkurencja, przedsiębiorstwo, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2021.
3	Gola A., Podstawy przedsiębiorczość. Workbook, Politechnika Lubelska, Lublin 2021.
Literatura uzupełniająca	
1	Zieliński K., Formy i przejawy współczesnej przedsiębiorczości w Polsce, Warszawa 2014.
2	Tracy B., Przedsiębiorczość: jak założyć i rozwijać własną firmę, Wydawnictwo Helion, Warszawa 2021.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w wykładach	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W09 +++	C1-C2	W1-W6	1	O1
EK 2	EN1A_W09 +++	C1-C2	W1-W6	1	O1
EK 3	EN1A_W09 +++	C1-C2	W1-W6	1	O1
EK 4	EN1A_W09 +++	C1-C2	W1-W6	1	O1
EK 5	EN1A_K01 +++	C1-C2	W1-W6	1	O1
EK 6	EN1A_K04 +++	C1-C2	W1-W6	1	O1

Autor programu:	dr inż. Wojciech Cel
Adres e-mail:	w.cel@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Energetyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Ekonomika energetyki
Rodzaj przedmiotu:	Ogólny
Kod przedmiotu:	EN-I-14
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	-
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Nabycie umiejętności wykonywania analiz techniczno-ekonomicznych w zakresie energetyki.
C2	Nabycie umiejętności doboru metod ekonomicznego porównania wariantów inwestycyjnych.
C3	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia, samodzielności, umiejętności uczenia się, poznawania nowych technik oraz kreatywnego i przedsiębiorczego myślenia.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości w zakresie matematyki, fizyki.
----------	---

Efekty uczenia się

	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi wykonywać analizy techniczno-ekonomicznych dla różnych wariantów wytwarzania i wykorzystania różnych form i źródeł energii oraz ciepła
EK 2	potrafi analizować i porównywać aspekty ekonomiczne wytwarzania i wykorzystania energii i ciepła
EK 3	określa i porównuje podstawowe wskaźniki ekonomiczne (m.in. NPV, IRR, MIRR) dla planowanych inwestycji w zakresie energetyki
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	jest gotów do inicjatyw przedsiębiorczych w zakresie ekonomii energetyki
EK 5	jest gotów uznawać istotność danych i informacji ekonomicznych przy wspieraniu decyzji w zakresie zarządzania przedsiębiorstwem energetycznym
EK 6	jest gotów brać czynny udział w przedsięwzięciach zespołowych dotyczących zagadnień ekonomicznych w sferze gospodarki i społeczeństwa obywatelskiego

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - ćwiczenia

	Treści programowe
ĆW1	Obliczenie podstawowych wskaźników ekonomicznych przy wykorzystaniu węgla i gazu w procesie wytwarzania ciepła
ĆW2	Obliczenie opłacalności modernizacji sieci ciepłowniczej

ĆW3	Obliczenie podstawowych wskaźników ekonomicznych przy wykorzystaniu pomp ciepła i biomasy na potrzeby ogrzewania
ĆW4	Obliczenia opłacalności zastosowania kolektorów słonecznych w systemie energetycznym
ĆW5	Obliczenia efektów ekonomicznych wykorzystania energii odpadowej
ĆW6	Obliczenia wpływu mixu energetycznego na parametry techniczno-ekonomiczne źródła energii

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia rachunkowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej - rozwiązywania zadań	51%

Literatura podstawowa	
1	Dyka E., Mróz-Radłowska I., Ekonomia w energetyce - wybrane zagadnienia, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2014.
2	Góralczyk I. Tytko R., Racjonalna gospodarka energią, Wydawnictwo: Towarzystwo Słowaków w Polsce, 2013.
3	Charun H., Podstawy gospodarki energetycznej w zarysie t. 1-3, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, 2016.
Literatura uzupełniająca	
1	Praca zbiorowa, Efektywność energetyczna i odnawialne źródła energii w gminie, Krajowa Agencja Poszanowania Energii, 2004.
2	Szargut J., Ziębiak A., Podstawy energetyki cieplnej, PWN, 1998.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_U17 +++	C1	ĆW1-ĆW6	1	O1
EK 2	EN1A_U10 +++	C1	ĆW1-ĆW6	1	O1

EK 3	EN1A_U17 +++	C2	ĆW1-ĆW6	1	O1
EK 4	EN1A_K04 +++	C1-C3	ĆW1-ĆW6	1	O1
EK 5	EN1A_K02 +++	C1-C3	ĆW1-ĆW6	1	O1
EK 6	EN1A_K03 +++	C1-C3	ĆW1-ĆW6	1	O1

Autor programu:	dr hab. inż. Tomasz Cholewa, prof. uczelni
Adres e-mail:	t.cholewa@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Jakości Powietrza Wewnętrznego i Zewnętrznego, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Matematyka I
Rodzaj przedmiotu:	Podstawowy
Kod przedmiotu:	EN-I-15
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Ćwiczenia – zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zrozumienie podstawowych pojęć rachunku różniczkowego oraz algebry liniowej.
C2	Opanowanie najważniejszych metod obliczeniowych analizy matematycznej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości i umiejętności z matematyki na poziomie szkoły średniej.
----------	---

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna funkcje elementarne i ich własności
EK 2	zna podstawowe pojęcia i fakty z zakresu rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej
EK 3	zna podstawowe pojęcia i fakty z zakresu algebry liniowej
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi stosować metody rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej występujące w podstawowych zagadnieniach inżynierskich
EK 5	potrafi posługiwać się rachunkiem macierzowym i rozwiązywać układy równań liniowych przydatnych w zagadnieniach technicznych
EK 6	potrafi posługiwać się liczbami zespolonymi
EK 7	potrafi samodzielnie myśleć i formułować oraz rozwiązywać problemy inżynierskie korzystając z narzędzi matematycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów krytycznie oceniać podejmowane decyzje korzystając z narzędzi matematyki

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć – wykłady**

	Treści programowe
W1	Podstawowe zbiory liczbowe. Ciągi liczbowe i ich własności
W2	Granica ciągu liczbowego, rachunek granic skończonych i nieskończonych, symbole nieoznaczone
W3	Twierdzenia o zbieżności ciągów. Twierdzenie o ciągach monotonicznych, liczba e

W4	Funkcje różnowartościowe, pojęcie funkcji odwrotnej. Definicje funkcji cyklometrycznych. Funkcje elementarne i ich własności
W5	Granica funkcji, metody obliczania granic, symbole nieoznaczone. Ciągłość funkcji, własności funkcji ciągłych
W6	Pochodna funkcji w punkcie. Metody obliczania pochodnych. Pochodne wyższych rzędów
W7	Geometryczna interpretacja pochodnej, styczna do wykresu funkcji. Zastosowanie pochodnej do badania monotoniczności funkcji
W8	Ekstrema lokalne funkcji, warunki konieczne i dostateczne istnienia ekstremum, ekstrema globalne
W9	Zastosowanie rachunku różniczkowego do badania wypukłości funkcji. Punkty przegięcia
W10	Zastosowanie pochodnej do obliczania granic funkcji. Twierdzenie de l'Hospitala
W11	Asymptoty wykresu funkcji. Badanie przebiegu zmienności funkcji
W12	Liczby zespolone i ich własności. Interpretacja geometryczna zbioru liczb zespolonych
W13	Macierze. Działania na macierzach, wyznacznik macierzy, rząd macierzy
W14	Macierz odwrotna, równania macierzowe, układy równań liniowych, wzory Cramera

Forma zajęć - ćwiczenia

Treści programowe	
ĆW1	Podstawowe zbiory liczbowe. Ciągi liczbowe i ich własności
ĆW2	Granica ciągu liczbowego, rachunek granic skończonych i nieskończonych, symbole nieoznaczone
ĆW3	Twierdzenia o zbieżności ciągów. Twierdzenie o ciągach monotonicznych, liczba e
ĆW4	Funkcje różnowartościowe, pojęcie funkcji odwrotnej. Definicje funkcji cyklometrycznych. Funkcje elementarne i ich własności
ĆW5	Granica funkcji, metody obliczania granic, symbole nieoznaczone. Ciągłość funkcji, własności funkcji ciągłych
ĆW6	Pochodna funkcji w punkcie. Metody obliczania pochodnych. Pochodne wyższych rzędów
ĆW7	Geometryczna interpretacja pochodnej, styczna do wykresu funkcji. Zastosowanie pochodnej do badania monotoniczności funkcji
ĆW8	Ekstrema lokalne funkcji, warunki konieczne i dostateczne istnienia ekstremum, ekstrema globalne
ĆW9	Zastosowanie rachunku różniczkowego do badania wypukłości funkcji. Punkty przegięcia
ĆW10	Zastosowanie pochodnej do obliczania granic funkcji. Twierdzenie de l'Hospitala
ĆW11	Asymptoty wykresu funkcji. Badanie przebiegu zmienności funkcji
ĆW12	Liczby zespolone i ich własności. Interpretacja geometryczna zbioru liczb zespolonych
ĆW13	Macierze. Działania na macierzach, wyznacznik macierzy, rząd macierzy
ĆW14	Macierz odwrotna, równania macierzowe, układy równań liniowych, wzory Cramera

Metody dydaktyczne

1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena pracy pisemnej – rozwiązywania zadań	51%

Literatura podstawowa	
1	Krysicki W., Włodarski L., Analiza matematyczna w zadaniach, tom I, PWN, 2006.
2	Jurlewicz T., Skoczylas Z., Algebra liniowa 1, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2007.
3	McQuarrie D., Matematyka dla przyrodników i inżynierów, tom I, PWN, 2005.
Literatura uzupełniająca	
1	Leitner R., Zarys matematyki wyższej dla studentów, WNT, 2001.
2	Leitner R., Matuszewski W., Rojek Z., Zadania z matematyki wyższej, WNT, 2006.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do kolokwium	20
Przygotowanie do egzaminu	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W01 +++	C1	W1-W14	1	O1
EK 2	EN1A_W01 +++	C1	W1-W14	1	O1
EK 3	EN1A_W01 +++	C1	W1-W14	1	O1
EK 4	EN1A_U01 +++ EN1A_U18 ++	C1-C2	ĆW1-ĆW14	2	O2
EK 5	EN1A_U01 +++ EN1A_U18 ++	C1-C2	ĆW1-ĆW14	2	O2
EK 6	EN1A_U01 +++ EN1A_U18 ++	C1-C2	ĆW1-ĆW14	2	O2
EK 7	EN1A_U07 +++	C1-C2	ĆW1-ĆW14	2	O2
EK 8	EN1A_K01 +++	C1-C2	W1-W14, ĆW1-ĆW14	1-2	O1-O2

Autor programu:	dr Piotr Waniurski
Adres e-mail:	p.waniurski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Energetyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Matematyka II
Rodzaj przedmiotu:	Podstawowy
Kod przedmiotu:	EN-I-16
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Ćwiczenia – zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zrozumienie podstawowych pojęć rachunku całkowego oraz geometrii analitycznej w przestrzeni trójwymiarowej.
C2	Opanowanie najważniejszych metod obliczeniowych analizy matematycznej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości i umiejętności z matematyki na poziomie szkoły średniej.
2	Umiejętność posługiwania się rachunkiem różniczkowym funkcji jednej zmiennej.
3	Posiadanie podstawowych umiejętności z rachunku macierzowego.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe pojęcia i fakty dotyczące całki nieoznaczonej i oznaczonej
EK 2	zna podstawowe pojęcia i twierdzenia związane z rachunkiem różniczkowym funkcji wielu zmiennych
EK 3	zna podstawowe pojęcia i fakty z zakresu geometrii analitycznej w R^3
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi obliczyć całki nieoznaczone i oznaczone, oraz wykorzystywać rachunek całkowy w praktycznych zagadnieniach inżynierskich
EK 5	potrafi wyznaczyć funkcje dwóch zmiennych stosując metody rachunku różniczkowego
EK 6	potrafi rozwiązywać problemy z geometrii analitycznej i znajdować jej zastosowania do opisu zagadnień technicznych
EK 7	potrafi samodzielnie myśleć i formułować oraz rozwiązywać problemy inżynierskie korzystając z narzędzi matematycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów krytycznie oceniać podejmowane decyzje korzystając z narzędzi matematyki

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Funkcja pierwotna, całka nieoznaczona - definicja i podstawowe własności
W2	Elementarne metody całkowania. Całkowanie przez podstawienie i przez części
W3	Całkowanie funkcji wymiernych. Rozkład funkcji wymiernych na sumę ułamków prostych
W4	Całka oznaczona, wzór Newtona-Leibniza. Metody obliczania całek oznaczonych
W5	Całki niewłaściwe pierwszego i drugiego rodzaju. Zbieżność całek niewłaściwych
W6	Podstawowa geometryczna interpretacja całki oznaczonej i niewłaściwej. Zastosowania całek oznaczonych
W7	Granica i pochodna funkcji dwóch zmiennych
W8	Pochodne cząstkowe funkcji wielu zmiennych. Pochodne wyższych rzędów
W9	Ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych, warunki konieczne i dostateczne
W10	Równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe
W11	Całka podwójna. Współrzędne biegunowe
W12	Geometryczne i fizyczne zastosowania całki podwójnej
W13	Rachunek wektorowy w przestrzeni trójwymiarowej
W14	Zastosowanie rachunku wektorowego. Prosta i płaszczyzna w R ³
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Funkcja pierwotna, całka nieoznaczona - definicja i podstawowe własności
ĆW2	Elementarne metody całkowania. Całkowanie przez podstawienie i przez części
ĆW3	Całkowanie funkcji wymiernych. Rozkład funkcji wymiernych na sumę ułamków prostych
ĆW4	Całka oznaczona, wzór Newtona-Leibniza. Metody obliczania całek oznaczonych
ĆW5	Całki niewłaściwe pierwszego i drugiego rodzaju. Zbieżność całek niewłaściwych
ĆW6	Podstawowa geometryczna interpretacja całki oznaczonej i niewłaściwej. Zastosowania całek oznaczonych
ĆW7	Granica i pochodna funkcji dwóch zmiennych
ĆW8	Pochodne cząstkowe funkcji wielu zmiennych. Pochodne wyższych rzędów
ĆW9	Ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych, warunki konieczne i dostateczne
ĆW10	Równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe
ĆW11	Całka podwójna. Współrzędne biegunowe
ĆW12	Geometryczne i fizyczne zastosowania całki podwójnej
ĆW13	Rachunek wektorowy w przestrzeni trójwymiarowej
ĆW14	Zastosowanie rachunku wektorowego. Prosta i płaszczyzna w R ³

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena pracy pisemnej - rozwiązywania zadań	51%

Literatura podstawowa	
1	Krysicki W., Włodarski L., Analiza matematyczna w zadaniach, tom I i II, PWN, 2006.
2	Lassak A., Matematyka dla studiów technicznych, Wydawnictwo Supremum, 2011.

3	McQuarrie D., Matematyka dla przyrodników i inżynierów, tom I i II, PWN, 2005.
Literatura uzupełniająca	
1	Jurlewicz T., Skoczylas Z., Algebra liniowa 1, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2007.
2	Leitner R., Zarys matematyki wyższej dla studentów, WNT, 2001.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do kolokwium	20
Przygotowanie do egzaminu	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W01 +++	C1	W1-W14	1	O1
EK 2	EN1A_W01 +++	C1	W1-W14	1	O1
EK 3	EN1A_W01 +++	C1	W1-W14	1	O1
EK 4	EN1A_U01 +++	C1-C2	ĆW1-ĆW14	2	O2
EK 5	EN1A_U01 +++	C1-C2	ĆW1-ĆW14	2	O2
EK 6	EN1A_U01 +++	C1-C2	ĆW1-ĆW14	2	O2
EK 7	EN1A_U07 +++	C1-C2	ĆW1-ĆW14	2	O2
EK 8	EN1A_K01 +++	C1-C2	W1-W14, ĆW1-ĆW14	1-2	O1-O2

Autor programu:	dr Piotr Waniurski
Adres e-mail:	p.waniurski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Statystyka
Rodzaj przedmiotu:	Podstawowy/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-17A
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie podstawowych pojęć w zakresie rachunku prawdopodobieństwa i statystyki.
C2	Nabycie umiejętności praktycznego zastosowania metod analizy danych w celu samodzielnego podnoszenia kwalifikacji zawodowych z energetyki.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość matematyki na poziomie kompetencji absolwenta szkoły średniej oraz analizy matematycznej.
----------	---

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę z zakresu rachunku prawdopodobieństwa
EK 2	zna podstawowe pojęcia w zakresie statystyki
EK 3	ma podstawową wiedzę na temat metod analizy statystycznej
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi stosować podstawowe narzędzia w analizie zmiennych losowych oraz samodzielnie realizować własne uczenie się w zakresie analizy danych
EK 5	potrafi analizować dane statystyczne do różnych zadań z obszaru energetyki i na podstawie uzyskanych wyników dokonać wstępnej oceny badanych procesów
EK 6	potrafi przeprowadzić estymacje badanych parametrów oraz przeprowadzać weryfikacje hipotez statystycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do uznawania znaczenia statystycznej analizy danych w energetyce

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
W1	Zmienne losowe i ich rozkład. Dyskretne zmienne losowe. Dystrybuanta zmiennej losowej. Zmienne losowe typu ciągłego
W2	Funkcja gęstości prawdopodobieństwa i jej własności
W3	Podstawowe parametry liczbowe zmiennych losowych (wartość oczekiwana, odchylenie standardowe, moda, mediana, kwantyle)

W4	Podstawowe zmienne losowe występujące w rozważaniach statystycznych – rozkład Poissona, rozkład normalny, rozkład chi kwadrat, rozkład t-Studenta
W5	Opracowanie i prezentacja materiału statystycznego – szereg rozdzielczy, podstawowe charakterystyki liczbowe: miary położenia, rozproszenia, asymetrii i skupienia
W6	Estymacja punktowa i przedziałowa
W7	Weryfikacja parametrycznych hipotez statystycznych – testy istotności dla wartości średniej oraz odchylenia standardowego
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Zmienne losowe – wyznaczanie rozkładu zmiennych losowych. Wyznaczanie dystrybuanty zmiennej losowej
ĆW2	Wyznaczanie gęstości prawdopodobieństwa w rozkładzie normalnym
ĆW3	Wyznaczanie parametrów zmiennych losowych – wartości oczekiwanej, odchylenia standardowego, mody, mediany, kwantyle)
ĆW4	Analiza doboru modeli regresji dla rozkładów Poissona, normalnego, chi kwadrat i t-Studenta
ĆW5	Analiza danych statystycznych z wykorzystaniem szeregu rozdzielczego i innych charakterystyk liczbowych
ĆW6	Analiza danych z wykorzystaniem estymacji punktowej i przedziałowej
ĆW7	Analiza danych z wykorzystaniem hipotez statystycznych za pomocą testów istotności dla wartości średniej oraz odchylenia standardowego

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena pracy pisemnej – rozwiązywanie zadań	51%
O3	Obserwacja pracy studenta	-

Literatura podstawowa	
1	Józwiak J., Podgórski J., Statystyka od podstaw. Wyd. 7, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2012.
2	Gajek L., Kałuszka M., Wnioskowanie statystyczne. Modele i metody, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa 2000.
Literatura uzupełniająca	
1	Klonecki W., Statystyka dla inżynierów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, Wrocław 1999.
2	Koronacki J., Mielniczuk J., Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa 2006.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach	15

Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie do zaliczenia	15
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W01 +++ EN1A_W11 ++	C1	W1-W4	1	O1
EK 2	EN1A_W01 ++ EN1A_W11 +++	C1	W1-W7	1	O1
EK 3	EN1A_W01 ++ EN1A_W11 +++	C1	W5-W7	1	O1
EK 4	EN1A_U01 ++ EN1A_U07 +++	C1-C2	ĆW1-ĆW3	2-3	O2-O3
EK 5	EN1A_U01 ++ EN1A_U17 +++	C1-C2	ĆW3-ĆW7	2-3	O2-O3
EK 6	EN1A_U01 +++	C1-C2	ĆW5-ĆW7	2-3	O2-O3
EK 7	EN1A_K02 +++	C1-C2	W1-W7, ĆW1-ĆW7	1-3	O1-O3

Autor programu:	dr hab. inż. Zbigniew Suchorab, prof. uczelni
Adres e-mail:	z.suchorab@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Planowanie i analiza eksperymentu
Rodzaj przedmiotu:	Podstawowy/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-17B
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Uzyskanie wiedzy dotyczącej metod planowania eksperymentów badawczych oraz metod statystycznej analizy danych.
C2	Nabycie umiejętności zaplanowania eksperymentu oraz opracowania uzyskanych wyników z wykorzystaniem podstawowych technik analizy danych.
C3	Wykształcenie nawyku ciągłego uczenia się i doskonalenia własnych umiejętności w zakresie planowania i analizowania eksperymentów.
C4	Uświadomienie znaczenia odpowiedzialności i konieczności przestrzegania zasad etyki podczas planowania eksperymentów badawczych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość matematyki na poziomie kompetencji absolwenta szkoły średniej, w szczególności w zakresie rachunku prawdopodobieństwa.
----------	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawy metodologiczne związane z planowaniem eksperymentów badawczych w energetyce
EK 2	ma podstawową wiedzę na temat statystycznych metod analizy danych eksperymentalnych, takich jak analiza korelacji oraz analiza regresji
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi stosując odpowiednie narzędzia samodzielnie zaplanować eksperyment badawczy, w tym w warunkach nie w pełni przewidywalnych, a następnie przeanalizować uzyskane wyniki oraz wyciągnąć krytyczne wnioski
EK 4	potrafi wykorzystać podstawowe metody statystyczne w analizie danych eksperymentalnych oraz samodzielnie realizować własne uczenie się w tym zakresie w celu podnoszenia kompetencji zawodowych w branży energetycznej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i umiejętności w zakresie planowania eksperymentów i analizowania uzyskanych danych
EK 6	jest gotów do odpowiedzialności w życiu zawodowym oraz przestrzegania wymogów metodologicznych w planowaniu eksperymentów i analizie wyników badań

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do zagadnień teoretycznych związanych z planowaniem eksperymentu. Podstawowe pojęcia. Klasyczne plany eksperymentów. Metody wyboru i tworzenia planu eksperymentu
W2	Planowanie eksperymentu – sprecyzowanie celu, hipoteza robocza, wybór układu doświadczalnego, opis warunków wykonania eksperymentu, materiał doświadczalny, metody badawcze, obiekt badań, opracowanie metodyki badań, błąd i niepewność pomiaru
W3	Materiał statystyczny. Populacja generalna i próba. Wnioskowanie statystyczne. Idea testowania hipotez statystycznych
W4	Zmienna losowa – charakterystyka. Wyniki pomiarów – miary położenia, miary rozrzutu, miary zniekształcenia rozkładu. Przykładowe rozkłady zmiennej losowej. Przedział ufności, liczebność próby
W5	Analiza regresji. Regresja liniowa, prosta regresji. Regresja krzywoliniowa. Badanie korelacji danych
W6	Komputerowe wspomaganie eksperymentu badawczego, przykłady programów
W7	Interpretacja wyników badań. Opis i przedstawienie wyników. Formy pisemnego opracowania doświadczenia. Zagadnienia etyczne

Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Charakterystyki zmiennej losowej – wyznaczanie rozkładów. Miary zmienności. Testowanie hipotez statystycznych
ĆW2	Analizowanie wyników pomiarów. Regresja liniowa. Regresja krzywoliniowa
ĆW3	Wyznaczanie miar zmienności dla wyników pomiarów
ĆW4	Wyznaczanie rozkładów częstości występowania danej wartości zmiennej
ĆW5	Badanie korelacji danych. Wyznaczanie współczynnika korelacji, istotność korelacji
ĆW6	Wyznaczanie współczynników równań empirycznych dla wybranych modeli liniowych
ĆW7	Model funkcji regresji wielorakiej, wyznaczanie współczynnika regresji wielorakiej

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej – rozwiązywanie zadań	51%
O3	Obserwacja pracy studenta	-

Literatura podstawowa	
1	Korzyński M., Metodyka eksperymentu, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022.
2	Zięba A., Analiza danych w naukach ścisłych i technice, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022.
3	Hyk W., Stojek Z., Analiza statystyczna w laboratorium badawczym, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.

Literatura uzupełniająca	
1	Konieczka P., Namieśnik J., Ocena i kontrola jakości wyników analitycznych, WNT, 2017.
2	Kukielka L., Podstawy badań inżynierskich, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
3	Rabiej M., Analizy statystyczne z programami Statistica i Excel, Wydawnictwo Helion, 2018.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć ćwiczeniowych	10
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W11 +++	C1	W1-W2	1	O1
EK 2	EN1A_W11 +++	C1	W3-W7	1	O1
EK 3	EN1A_U02 ++ EN1A_U08 +++ EN1A_U20 +++	C2	ĆW1-ĆW7	2-3	O2-O3
EK 4	EN1A_U07 ++ EN1A_U08 +++ EN1A_U18 ++ EN1A_U20 +++	C2-C3	ĆW1-ĆW7	2-3	O2-O3
EK 5	EN1A_K01 ++	C3	W1-W7, ĆW1-ĆW7	1-3	O1-O3
EK 6	EN1A_K05 +++	C4	W1-W7, ĆW1-ĆW7	1-3	O1-O3

Autor programu:	dr inż. Adam Piotrowicz
Adres e-mail:	a.piotrowicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Ochrony Środowiska, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Fizyka
Rodzaj przedmiotu:	Podstawowy
Kod przedmiotu:	EN-I-18
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	90
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	7
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Ćwiczenia – zaliczenie Laboratorium – zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie ze zjawiskami fizycznymi, pojęciami, prawami makroskopowymi, hipotezami i teoriami z zakresu fizyki ogólnej, ważnymi dla energetyki.
C2	Zdobycie umiejętności w zakresie: rozpoznawania i analizy zjawisk fizycznych, oraz rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.
C3	Uzyskanie wiedzy i umiejętności prowadzenia pomiarów wielkości fizycznych, analizy i interpretacji uzyskanych wyników oraz określania niepewności pomiarowych.
C4	Kształtowanie postaw systematyczności, dociekliwości, uczciwości i kreatywności oraz pracy w zespole.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie umiejętności rozwiązywania zadań z fizyki na poziomie programu szkoły średniej.
----------	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna definicje wielkości fizycznych oraz praw fizycznych
EK 2	potrafi opisać i wyjaśnić zjawiska fizyczne związane z przemianami energetycznymi
EK 3	zna zasady planowania oraz opisu doświadczeń fizycznych, obliczania i opracowania wyników pomiarów
	W zakresie umiejętności:
EK 4	ilustruje zależności fizyczne w formie wzorów i wykresów
EK 5	potrafi rozwiązywać problemy i zadania przy pomocy aparatu matematycznego oraz znajomości praw i zasad fizycznych z zakresu: kinematyki, dynamiki, termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu
EK 6	posiada umiejętność przeprowadzenia pomiarów wybranych wielkości fizycznych, potrafi analizować i interpretować, wyciągać wnioski z uzyskanych danych pomiarowych

EK 7	potrafi uczestniczyć w pracy grupy przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych i ją koordynować
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do krytycznej oceny poziomu posiadanej wiedzy z zakresu fizyki i zasięgania opinii specjalistów przy rozwiązywaniu problemów związanych z przeprowadzaniem doświadczeń laboratoryjnych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawowe pojęcia i wielkości kinematyczne, ruchy prostoliniowe
W2	Ruchy krzywoliniowe w dwóch wymiarach
W3	Zasady dynamiki, zasada zachowania pędu, siła tarcia, inercjalne i nieinercjalne układy odniesienia
W4	Ruch obrotowy bryły sztywnej. Praca, moc, energia
W5	Pole grawitacyjne, prawo powszechnego ciężenia, prawa Keplera
W6	Ruch drgający, zjawisko rezonansu
W7	Ruch falowy, elementy akustyki, zjawiska falowe
W8	Podstawowe wielkości termodynamiczne, zasady termodynamiki
W9	Prawo Coulomba, pole elektrostatyczne, ruch cząstki w polu elektrostatycznym
W10	Potencjał, energia potencjalna i praca w polu elektrostatycznym
W11	Prąd elektryczny, indukcja magnetyczna, siła Lorentza
W12	Strumień magnetyczny, siła elektrodynamiczna, zjawisko indukcji elektromagnetycznej, magnetyczne własności ciał
W13	Fale elektromagnetyczne, natura światła, zasada Fermata
W14	Prawo odbicia i załamania, powstawanie obrazów optycznych, przyrządy optyczne
W15	Określanie niepewności pomiarów
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Działania na wektorach, obliczanie wartości wielkości fizycznych opisujących ruchy prostoliniowe
ĆW2	Obliczanie wartości wielkości fizycznych opisujących ruch punktu materialnego po krzywych płaskich
ĆW3	Obliczanie sił i pędu
ĆW4	Obliczanie wartości wielkości fizycznych opisujących ruch obrotowy bryły sztywnej
ĆW5	Obliczanie wartości wielkości fizycznych opisujących pole grawitacyjne
ĆW6	Obliczenia obliczanie pracy, mocy i energii
ĆW7	Obliczanie wielkości fizycznych z zakresu termodynamiki
ĆW8	Obliczenia wielkości charakteryzujących ruch drgający i ruch falowy
ĆW9	Obliczanie wielkości fizycznych opisujących pole elektrostatyczne
ĆW10	Obliczanie wielkości fizycznych opisujących pole magnetyczne
ĆW11	Obliczanie wielkości fizycznych opisujących ruch ładunków elektrycznych w polu magnetycznym
ĆW12	Obliczanie wielkości fizycznych opisujących prąd elektryczny
ĆW13	Obliczenia wielkości fizycznych opisujących fale elektromagnetyczne
ĆW14	Obliczenia z zakresu optyki geometrycznej
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Przyrządy miernicze i zasady dokonywania pomiarów w pracowni fizycznej
L2	Wykonanie wzorcowego doświadczenia i ocena niepewności otrzymanych pomiarów.
L3	Wyznaczanie modułu Younga z ugięcia

L4	Wyznaczanie ciepła topnienia lodu
L5	Wyznaczanie współczynnika sprężystości sprężyny
L6	Wyznaczanie ogniskowych soczewek z równania soczewki
L7	Wyznaczanie długości fali światła laserowego
L8	Wyznaczanie częstotliwości fali akustycznej metodą rezonansu
L9	Wyznaczanie lepkości cieczy
L10	Wyznaczanie oporu elektrycznego z prawa Ohma
L11	Wyznaczanie prędkości światła w wodzie
L12	Wyznaczanie wielkości fotometrycznych
L13	Wyznaczanie przyspieszenia grawitacyjnego Ziemi za pomocą wahadła prostego

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Ćwiczenia laboratoryjne
4	Praca wykonywana w grupie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej - rozwiązywania zadań	51%
O3	Ocena pracy pisemnej	51%
O4	Ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Bobrowski C., Fizyka. Krótki kurs, WNT, 2010.
2	Orear J., Fizyka, WNT, 2008.
3	Halliday D., Resnick R., Walker J., Podstawy fizyki t. I-V, PWN, 2011.
4	Jaśkowska A., Meldizon J., Zadania do ćwiczeń rachunkowych z fizyki, cz. 2, 2014.
5	Jaśkowska A., Jaśkowski F., Instrukcje wykonania zadań na zajęciach laboratoryjnych, Część I, 2014.
6	Zdrojewska M., Mucha G.J., Instrukcje wykonania zadań na zajęciach laboratoryjnych. Część II, 2014.
Literatura uzupełniająca	
1	Jaworski B., Dietlał A., Miłkowska L., Kurs fizyki, 1971.
2	Sawieljew I.W., Wykłady z fizyki, 1998.
3	Wróblewski A.K., Zakrzewski J., Wstęp do fizyki, 1991.
4	Herman M.A., Kalestyński A., Widomski L., Podstawy fizyki, 2004.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	90
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	85
Przygotowanie do egzaminu	45
Przygotowanie do zaliczenia	20
Przygotowanie sprawozdań	20

Łączny czas pracy studenta	175
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	7

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W01 +++	C1	W1-W15	1	O1
EK 2	EN1A_W01 +++	C1	W1-W15	1	O1
EK 3	EN1A_W11 +++	C1	W1-W15	1	O1
EK 4	EN1A_U01 +++ EN1A_U18 ++	C1-C3	ĆW1-ĆW14	2-3	O2
EK 5	EN1A_U01 +++ EN1A_U18 ++	C1-C3	ĆW1-ĆW14	2-3	O2
EK 6	EN1A_U01 +++ EN1A_U20 +++	C1-C4	ĆW1-ĆW14, L1-L13	2-4	O2-O4
EK 7	EN1A_U21 +++	C1-C4	ĆW1-ĆW14, L1-L13	2-4	O2-O4
EK 8	EN1A_K01 +++	C1-C4	W1-W15, ĆW1-ĆW14	1-4	O1-O2

Autor programu:	dr Dariusz Szymczuk
Adres e-mail:	d.szymczuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Podstawy chemii
Rodzaj przedmiotu:	Podstawowy
Kod przedmiotu:	EN-I-19
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poszerzenie wiedzy z zakresu występowania, budowy i właściwości związków nieorganicznych i organicznych w środowisku naturalnym i skażonym.
C2	Zrozumienie procesów chemicznych zachodzących w środowisku i ważnych dla energetyki.
C3	Nabycie umiejętności stosowania specyficznej nomenklatury chemicznej, opisu reakcji chemicznych za pomocą równań, wykonywania prostych obliczeń chemicznych w zakresie niezbędnym do wyjaśniania zjawisk i procesów wykorzystywanych w energetyce.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości w zakresie chemii ogólnej i umiejętności z matematyki pozwalających na rozwiązywanie zadań rachunkowych.
2	Umiejętność posługiwania się językiem chemii, stosowanymi w chemii symbolami, nazewnictwem, równaniami i jednostkami.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę o budowie materii, zna i objaśnia zachodzące zjawiska i przemiany chemiczne, stany skupienia
EK 2	rozpoznaje i nazywa związki chemiczne organiczne i nieorganiczne oraz charakteryzuje ich podstawowe reakcje
EK 3	zna prawa chemii
EK 4	rozpoznaje zaawansowane procesy chemiczne zachodzące w roztworach wodnych
	W zakresie umiejętności:
EK 5	posługuje się specjalistyczną nomenklaturą chemiczną, potrafi napisać wzory sumaryczne nieorganicznych i organicznych związków chemicznych
EK 6	rozwiązuje zadania z zakresu stechiometrii, praw chemii, stężeń roztworów
EK 7	pisze i bilansuje różne typy reakcji chemicznych, w tym w roztworach wodnych (dysocjacja, hydroliza, strącanie, wymiana jonowa, reakcje utleniania i redukcji)
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy z zakresu chemii w energetyce, przemyśle i gospodarce

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Podstawowe prawa chemiczne i budowa materii
W2	Pierwiastki i związki chemiczne (nieorganiczne)
W3	Związki organiczne (klasyfikacja, grupy funkcyjne, przykłady)
W4	Stany skupienia materii
W5	Reakcje chemiczne odwracalne i nieodwracalne - obliczenia chemiczne
W6	Roztwory rzeczywiste i koloidalne
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Struktura elektronowa atomów i układ okresowy. Nomenklatura związków chemicznych. Podstawowe związki nieorganiczne i organiczne - wzory chemiczne (sumaryczne, strukturalne). Reakcje chemiczne - typy reakcji, bilansowanie reakcji
ĆW2	Mol, masa atomowa. Zapis reakcji chemicznych - stechiometria. Obliczenia w gramach, molach, jednostkach objętości
ĆW3	Roztwory - sposoby wyrażania stężeń - molowe, procentowe, stężenia w mg/dm ³ , mg/cm ³ , ppm, ppb, ppt. Przeliczanie stężeń
ĆW4	Kwasy, zasady, sole - dysocjacja roztworów elektrolitów (zapis reakcji). Siła jonowa roztworu. Autodysocjacja wody. Iloczyn jonowy wody, skala pH
ĆW5	Obliczanie pH mocnych i słabych kwasów i zasad (rozcieńczonych i stężonych). Hydroliza soli
ĆW6	Nomenklatura organicznych związków chemicznych. Podstawowe związki organiczne - wzory chemiczne (sumaryczne, strukturalne)

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia rachunkowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej - rozwiązywania zadań	51%

Literatura podstawowa	
1	Banaś J., SolarSKI W., Chemia dla inżynierów, Wydawnictwo AGH, Kraków 2013.
2	Borycka I., Skudlarski K., Podstawy chemii, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001.
3	Kula A., Kurpiel-Gorgol R., Rzączyńska Z., Proste obliczenia chemiczne, Wydawnictwo UMCS, 2010.
4	Pawłowski L., Wasąg H., Chemia Sanitarna. Ćwiczenia rachunkowe, Wydawnictwo Uczelniane 1998.
Literatura uzupełniająca	
1	Jones L., Atkins P., Chemia ogólna. Częsteczki, materia, reakcje, PWN 2014.
2	Mastalerz P., Elementy chemii nieorganicznej wyd.3, Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław 2011.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do ćwiczeń	10
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W01 +++	C1-C2	W1, W4	1	O1
EK 2	EN1A_W01 +++	C1-C2	W2-W3, W5	1	O1
EK 3	EN1A_W01 +++	C1-C2	W4-W5	1	O1
EK 4	EN1A_W01 +++	C1-C2	W4, W6	1	O1
EK 5	EN1A_U01 +++ EN1A_U05 +++	C3	ĆW1-ĆW2, ĆW4	2	O2
EK 6	EN1A_U01 +++	C3	ĆW2-ĆW5	2	O2
EK 7	EN1A_U01 +++	C3	ĆW1-ĆW2, ĆW4-ĆW6	2	O2
EK 8	EN1A_K01 +++	C1-C3	W1-W6, ĆW1-ĆW6	1-2	O1-O2

Autor programu:	prof. dr hab. Marzenna Dudzińska, dr Justyna Kujawska
Adres e-mail:	m.dudzinska@pollub.pl, j.kujawska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Jakości Powietrza Wewnętrznego i Zewnętrznego, Katedra Konwersji Biomasy i Odpadów w Biopaliwa, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Chemia fizyczna
Rodzaj przedmiotu:	Podstawowy
Kod przedmiotu:	EN-I-20
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Wykład – zaliczenie Laboratorium – zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zrozumienie podstawowych zjawisk, praw i procesów chemicznych w obszarze chemii fizycznej zachodzących w środowisku i ważnych dla energetyki.
C2	Opanowanie zasad planowania i wykonywania doświadczeń chemicznych w pracy grupowej.
C3	Nabycie umiejętności posługiwania się sprzętem laboratoryjnym, analizy wyników badań doświadczalnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości w zakresie chemii ogólnej i umiejętności z matematyki pozwalających na rozwiązywanie prostych obliczeń.
---	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę w zakresie chemii fizycznej i podstaw analityki chemicznej wykorzystywaną do zrozumienia zjawisk fizyczno-chemicznych występujących w środowisku i wykorzystywanych w energetyce
EK 2	zna opis kinetyczny i termodynamiczny reakcji chemicznych oraz pojęcia, prawa i zależności z zakresu równowag fazowych i elektrochemii
EK 3	zna zasady planowania oraz opisu eksperymentu chemicznego, obliczania i opracowania wyników pomiarów
	W zakresie umiejętności:
EK 4	poprawnie stosuje specjalistyczną terminologię, opisuje i analizuje zjawiska, problemy z zakresu chemii fizycznej
EK 5	potrafi zaplanować i przeprowadzić doświadczenie chemiczne, poprawnie rejestruje przebieg i wyniki pomiarów, wykonuje obliczenia i potrafi wyciągnąć wnioski
EK 6	potrafi uczestniczyć w pracy grupy przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych i ją koordynować
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do krytycznej oceny poziomu posiadanej wiedzy z zakresu chemii fizycznej i zasięgania opinii specjalistów przy rozwiązywaniu problemów związanych z przeprowadzaniem doświadczeń laboratoryjnych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Wprowadzenie do chemii fizycznej. Metrologia chemiczna
W2	Elementy termodynamiki chemicznej
W3	Przemiany i równowagi fazowe
W4	Zjawiska na granicy faz i ich wykorzystanie
W5	Elektrochemia i ogniwa fotowoltaiczne
W6	Metody spektroskopowe
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Podstawy techniki laboratoryjnej. Podstawowy sprzęt laboratoryjny
L2	Podstawowe czynności laboratoryjne. Wprowadzenie do analizy miareczkowej
L3	Entalpia reakcji chemicznych
L4	Adsorpcja kwasu octowego na węglu aktywnym
L5	Ekstrakcja. Wyznaczanie współczynnika podziału w układzie dwóch nie mieszących się cieczy i stałej dimeryzacji kwasu octowego w rozpuszczalniku organicznym
L6	Miareczkowanie konduktometryczne
L7	Miareczkowanie potencjometryczne
L8	Ogniwa galwaniczne
L9	Kolorymetryczne oznaczanie stężenie jonów żelaza w roztworach wodnych

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O3	Ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Atkins P., Julio P., Keeler J., Chemia fizyczna, Wydawnictwo PWN, 2022.
2	Więckowska-Bryłka E., Eksperymentalna chemia fizyczna, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2017.
3	Hermann T.W., Chemia fizyczna, Wydawnictwo PZWL, Warszawa 2017.
4	Holzter M., Staronka A., Chemia fizyczna: wprowadzenie, AGH Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2000.
Literatura uzupełniająca	
1	Grzybowski, W.A., Chemia fizyczna w przykładach: jak rozwiązać zadania z chemii fizycznej? Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2014.
2	Grześkowiak D., Chemia fizyczna: ćwiczenia laboratoryjne, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Wrocław 2011.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zaliczenia	20
Przygotowanie sprawozdań	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W01 +++	C1	W1-W6	1	O1
EK 2	EN1A_W01 +++	C1	W1-W5	1	O1
EK 3	EN1A_W11 +++	C2-C3	W1-W6	1	O1
EK 4	EN1A_U01 +++ EN1A_U05 +++	C1-C2	L1-L9	2-3	O2-O3
EK 5	EN1A_U20 +++	C2-C3	L1-L9	2-3	O2-O3
EK 6	EN1A_U21 +++	C2-C3	L1-L9	2-3	O3
EK 7	EN1A_K01 +++	C1-C3	W1-W6, L1-L9	1-3	O1-O3

Autor programu:	prof. dr hab. Marzenna Dudzińska, dr Justyna Kujawska
Adres e-mail:	m.dudzinska@pollub.pl, j.kujawska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Jakości Powietrza Wewnętrzznego i Zewnętrznego, Katedra Konwersji Biomasy i Odpadów w Biopaliwa, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Mechanika i wytrzymałość materiałów
Rodzaj przedmiotu:	Podstawowy
Kod przedmiotu:	EN-I-21
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Ćwiczenia – zaliczenie Projekt – zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie podstawowych parametrów z zakresu wytrzymałości materiałów dla obiektów z obszaru energetyki.
C2	Nabycie umiejętności obliczania podstawowych konstrukcji budowlanych takich jak belki, słupy, ciągną, ramy i kratownice oraz zrozumienie ich działania na potrzeby branży energetycznej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość matematyki z elementami matematyki wyższej, geometrii, fizyki na poziomie kompetencji absolwenta szkoły średniej.
2	Znajomość podstawowych charakterystyk geometrycznych przekrojów płaskich na poziomie absolwenta szkoły średniej.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę w zakresie mechaniki ogólnej potrzebną do zrozumienia funkcjonowania obiektów inżynierskich z obszaru energetyki
EK 2	zna podstawowe zasady wykonywania obliczeń z zakresu mechaniki dla obiektów inżynierskich z obszaru energetyki
EK 3	ma podstawową wiedzę w zakresie wytrzymałości materiałów
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi samodzielnie rozwiązywać zadania z zakresu wyznaczania reakcji podporowych występujących w układach statycznie wyznaczalnych
EK 5	potrafi samodzielnie obliczać siły wewnętrzne i analizować ich rozkład w konstrukcji
EK 6	potrafi wyznaczać charakterystyki geometryczne nietypowych przekrojów elementów konstrukcyjnych, wyznaczać naprężenia w nich występujące i deformacje elementów oraz dobierać ich wymiary
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do uznawania znaczenia projektowania obliczeń z zakresu mechaniki i wytrzymałości materiałów w energetyce

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawowe informacje na temat mechaniki, dynamiki, statyki oraz wytrzymałości materiałów. Podstawowe założenia. Płaskie i przestrzenne systemy prętowe
W2	Warunki równowagi układów płaskich, zasady statyki. Stopnie swobody dla układów płaskich i przestrzennych. Pojęcie siły i momentu siły. Więzy, układy sił, redukcja. Siły zewnętrzne i wewnętrzne
W3	Podpory. Podział na układy statycznie wyznaczalne i niewyznaczalne. Zasady wyznaczania reakcji podporowych w podstawowych systemach prętowych (belki, ramy, kratownice)
W4	Wyznaczanie sił wewnętrznych w belkach statycznie wyznaczalnych. Omówienie zależności pomiędzy obciążeniem, siłami tnącymi, a momentami zginającymi
W5	Wyznaczanie sił wewnętrznych w ramach statycznie wyznaczalnych
W6	Podstawowe charakterystyki geometryczne przekrojów płaskich. Pojęcia środka i osi ciężkości, momentu statycznego. Osiowy, biegunowy moment bezwładności. Odśrodkowy moment pola. Twierdzenie Steinera. Wprowadzenie do wytrzymałości materiałów, pojęcie naprężenia. Analiza wytrzymałościowa pręta zginanego
W7	Deformacje systemów prętowych. Prawo Hooke'a, statyczna próba rozciągania. Zasady rozwiązywania układów statycznie niewyznaczalnych
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Układy sił, redukcja, warunki i równania równowagi. Układy statycznie wyznaczalne i niewyznaczalne
ĆW2	Wyznaczanie sił reakcji w podstawowych systemach prętowych (belki, ramy, kratownice)
ĆW3	Siły wewnętrzne w układach statycznie wyznaczalnych
ĆW4	Wyznaczanie sił wewnętrznych w belkach statycznie wyznaczalnych (belki swobodnie utwierdzone, belki sztywno utwierdzone, belki przegubowe)
ĆW5	Wyznaczanie sił wewnętrznych w ramach i kratownicach statycznie wyznaczalnych
ĆW6	Wytrzymałość materiałów - wyznaczanie podstawowych parametrów przekrojów płaskich - środek i oś ciężkości, moment statyczny, moment bezwładności, twierdzenie Steinera. Wyznaczanie naprężeń normalnych i stycznych w pręcie zginanym
ĆW7	Deformacje systemów prętowych. Rozwiązywanie podstawowych systemów statycznie niewyznaczalnych
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Ćwiczenie projektowe nr 1. Wyznaczanie reakcji podporowych oraz sił wewnętrznych w belkach statycznie wyznaczalnych swobodnie utwierdzonych, sztywno utwierdzonych i przegubowych
P2	Ćwiczenie projektowe nr 2. Wyznaczanie reakcji podporowych oraz sił wewnętrznych w ramach statycznie wyznaczalnych swobodnie utwierdzonych, sztywno utwierdzonych i przegubowych
P3	Ćwiczenie projektowe nr 3. Wyznaczanie rozkładu naprężeń w pręcie zginanym
Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Metoda projektu
4	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena pracy pisemnej – rozwiązywania zadań	51%
O3	Ocena przygotowanego projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Olszowski B., Radwańska M., Mechanika budowli. Tom 1. Podręcznik dla studentów szkół technicznych, Wydawnictwo Politechnika Krakowska, Kraków 2013.
2	Nawrat K., Statyka i wytrzymałość materiałów. Zbiór zadań z przykładami rozwiązań, Politechnika Śląska, Gliwice 2019.
Literatura uzupełniająca	
1	Kolendowicz T., Mechanika budowli dla architektów, ARKADY, Warszawa 1993.
2	Cywiński Z., Mechanika budowli w zadaniach, Układy statycznie wyznaczalne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
3	Przewłócki J., Górski J., Podstawy mechaniki budowli, ARKADY, Warszawa 2006.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Udział w ćwiczeniach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	50
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie do zaliczenia	15
Przygotowanie do egzaminu	10
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W01 ++ EN1A_W04 +++	C1-C2	W1-W5	1	O1
EK 2	EN1A_W01 ++ EN1A_W04 +++	C1	W2-W5	1	O1
EK 3	EN1A_W04 +++	C1	W1, W6-W7	1	O1

EK 4	EN1A_U01 ++ EN1A_U08 +++ EN1A_U18 +++	C1-C2	ĆW1-ĆW2, P1-P2	2-4	O2-O3
EK 5	EN1A_U01 ++ EN1A_U08 +++	C1-C2	ĆW3-ĆW5, P1-P2	2-4	O2-O3
EK 6	EN1A_U01 ++ EN1A_U02 +++	C1-C2	ĆW6-ĆW7, P3	2-3	O2-O3
EK 7	EN1A_K02 +++	C1-C2	W1-W7, ĆW1-ĆW7, P1-P3	1-3	O1-O3

Autor programu:	dr hab. inż. Zbigniew Suchorab, prof. uczelni
Adres e-mail:	z.suchorab@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Termodynamika techniczna
Rodzaj przedmiotu:	Podstawowy
Kod przedmiotu:	EN-I-22
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie podstawowych pojęć, praw i zasad opisu procesów termodynamicznych.
C2	Wykształcenie umiejętności rozwiązywania zadań z termodynamiki technicznej.
C3	Wykształcenie umiejętności oceny stanu termodynamicznego oraz opisu podstawowych jego parametrów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość podstaw analizy matematycznej, rachunku różniczkowego i całkowego oraz rozwiązywania równań z jedną i dwiema niewiadomymi.
2	Znajomość podstawowych praw fizyki i przeliczania wielkości fizycznych.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawy przemian termodynamicznych i zasady równowagi termicznej
EK 2	zna zagadnienia z termodynamiki niezbędne w zastosowaniu do urządzeń cieplnych i chłodniczych i pomp ciepła
EK 3	zna zasady wymiany i wytwarzania ciepła w układach termodynamicznych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi samodzielnie rozwiązywać metodami analitycznymi zagadnienia dotyczące gazów w stanie równowagi termicznej
EK 5	potrafi samodzielnie rozwiązywać metodami analitycznymi zagadnienia dotyczące bilansów cieplnych i obiegów termodynamicznych
EK 6	potrafi analizować zastosowanie przemian i obiegów termodynamicznych w energetyce
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy w zakresie wpływu procesów termodynamicznych na działanie urządzeń energetycznych

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
W1	Omówienie podstawowej terminologii i definicji w termodynamice

W2	Stan termodynamiczny, parametry intensywne i ekstensywne, ciśnienie, temperatura
W3	Równanie stanu gazów doskonałych, zasada równowagi termicznej, przemiany termodynamiczne
W4	Praca, energia wewnętrzna, bilans energii, praca techniczna
W5	Pierwsza zasada termodynamiki, obiegi termodynamiczne, ciepło właściwe
W6	Obiegi odwracalne i nieodwracalne, obiegi grzejne i chłodnicze, sprawność obiegu
W7	Entropia, zmiany entropii w układach termodynamicznych, druga zasada termodynamiki
W8	Parametry obiegu termodynamicznych – ciepło, praca, sprawność, wydajność
W9	Obieg Carnota – parametry, wykresy p-V i T-S
W10	Obieg Joule'a, obieg Otta, obieg Diesla, obieg Sabathé, obieg Humphreya – omówienie, przykłady
W11	Przemiany pary wodnej – kotły parowe, nagrzewnice, skraplacze
W12	Obiegi parowe – obieg Clausiusa-Rankine'a, obieg Lindego
W13	Powietrze wilgotne – podstawowe parametry, sprężanie i rozprężanie, oziębianie, nawilżanie, suszenie
W14	Wymiana ciepła – konwekcja, przewodzenie, promieniowanie. Przenikanie ciepła przez przegrody jedno- i wielowarstwowe

Forma zajęć - ćwiczenia

	Treści programowe
ĆW1	Przeliczanie jednostek fizycznych temperatury i ciśnienia
ĆW2	Gazy doskonałe, podstawowe zależności i parametry. Rozwiązywanie zadań z zakresu stanu gazów doskonałych
ĆW3	Podstawowe bilanse cieplne, przykłady zadań
ĆW4	Złożone bilanse cieplne, zadania z rozwiązaniami
ĆW5	Podstawowe obiegi termodynamiczne, metodyka rozwiązywania zadań. Obiegi Carnota, Joule'a oraz Otta – zadania z rozwiązaniami
ĆW6	Obiegi Diesla, Sabathé oraz Humphreya – zadania z rozwiązaniami

Metody dydaktyczne

1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej - rozwiązywania zadań	51%
O3	Obserwacja pracy studenta	-

Literatura podstawowa

1	Szargut J., Termodynamika techniczna, PWN, Warszawa 2011.
2	Wiśniewski S., Termodynamika techniczna, WNT, Warszawa 2005.

Literatura uzupełniająca

1	Banaszek J., Bzowski J., Domański R., Sado J., Termodynamika. Zadania i przykłady, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999.
2	Szargut J., Guzik A., Górniak H., Programowany zbiór zadań z termodynamiki technicznej, PWN, Warszawa 2006.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowe go efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W01 + EN1A_W06 +++	C1	W1-W14	1	O1
EK 2	EN1A_W01 + EN1A_W06 +++ EN1A_W22 +++	C1	W2, W6, W8-W14	1	O1
EK 3	EN1A_W01 + EN1A_W06 +++ EN1A_W18 +++ EN1A_W22 +	C1	W3-W5, W7	1	O1
EK 4	EN1A_U01 ++ EN1A_U18 +++	C2	ĆW1-ĆW4	2	O2
EK 5	EN1A_U01 ++ EN1A_U08 ++ EN1A_U18 +++	C2	ĆW5-ĆW6	2-3	O2-O3
EK 6	EN1A_U01 ++ EN1A_U08 ++ EN1A_U18 +++	C2-C3	ĆW2-ĆW6	2-3	O2-O3
EK 7	EN1A_K01 +++	C1-C3	W1-W14, ĆW1-ĆW6	1-2	O1-O3

Autor programu:	prof. dr hab. inż. Gabriel Borowski
Adres e-mail:	g.borowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Ochrony Środowiska, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Energetyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Przepływ ciepła i masy
Rodzaj przedmiotu:	Podstawowy
Kod przedmiotu:	EN-I-23A
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie podstawowych pojęć, praw i zasad opisu procesów przepływu ciepła i masy.
C2	Nabycie umiejętności rozwiązywania zadań z bilansów cieplnych.
C3	Nabycie umiejętności oceny stanu termodynamicznego obiektów oraz opisu podstawowych jego parametrów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość podstaw analizy matematycznej, rachunku różniczkowego i całkowego oraz rozwiązywania równań z jedną i dwiema niewiadomymi.
2	Znajomość podstawowych praw fizyki i przeliczania wielkości fizycznych.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe zasady przepływu ciepła i masy
EK 2	zna możliwe zastosowania urządzeń cieplnych i chłodniczych oraz izolacji cieplnych
EK 3	zna procesy wymiany ciepła w układach termodynamicznych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi metodami analitycznymi rozwiązywać zagadnienia dotyczące gazów w stanie równowagi cieplnej
EK 5	potrafi metodami analitycznymi rozwiązywać zagadnienia z zakresu bilansów cieplnych i obiegów cieplnych i interpretować uzyskane wyniki w celu krytycznego wyciągnięcia wniosków
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do uznawania znaczenia zasad przepływu ciepła i masy, w szczególności wiedzy eksperckiej, w rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z przepływem ciepła i masy w aspekcie poprawy efektywności energetycznej oraz ekologicznej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Podstawowe pojęcia w zakresie przepływu ciepła i masy. Parametry i przemiany termodynamiczne charakteryzujące stan cieplny ciała
W2	Równowaga energii, ciepła i masy oraz efektywne wykorzystanie pracy. Ciepło właściwe
W3	Obiegi grzewcze i chłodnicze oraz warunki maksymalnej sprawności obiegów. Druga zasada termodynamiki
W4	Przykładowe obiegi silników cieplnych wraz z parametrami ich pracy
W5	Przekazywanie ciepła w procesie przewodzenia, konwekcji i promieniowania - podstawowe parametry i zależności
W6	Zagadnienia dobierania izolacji dla komfortu cieplnego w zależności od rodzaju i kształtu przegrody
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Porównanie różnych jednostek temperatury. Zastosowanie i omówienie równania Clapeyrona
ĆW2	Rozwiązywanie zadań z zakresu gazów doskonałych i rzeczywistych
ĆW3	Rozwiązywanie zadań z zakresu wymiany ciepła i masy
ĆW4	Rozwiązywanie zadań dla silników cieplnych
ĆW5	Rozwiązywanie zadań obejmujących zmiany stanu skupienia materii
ĆW6	Rozwiązywanie zadań z zakresu zamiany energii mechanicznej w ciepło

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%

Literatura podstawowa	
1	Wiśniewski S., Termodynamika techniczna, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2017.
2	Banaszek J., Bzowski J., Domański R., Sado J., Termodynamika. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007.
Literatura uzupełniająca	
1	Szargut J., Termodynamika techniczna, PWN, Warszawa 2011.
2	Szargut J., Guzik A., Górniak H., Zadania z termodynamiki technicznej, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do zaliczenia	10

Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowe go efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W06 +++	C1	W1-W6	1	O1
EK 2	EN1A_W06 +++ EN1A_W18 ++	C1	W2-W3	1	O1
EK 3	EN1A_W06 +++ EN1A_W18 ++	C1	W4-W5	1	O1
EK 4	EN1A_U01 ++ EN1A_U18 +++	C2	ĆW1-ĆW3	2	O2
EK 5	EN1A_U02 +++ EN1A_U18 +++	C2-C3	ĆW4-ĆW6	2	O2
EK 6	EN1A_K02 +++	C1-C3	W1-W6, ĆW1-ĆW6	1-2	O1-O2

Autor programu:	prof. dr hab. inż. Gabriel Borowski
Adres e-mail:	g.borowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Ochrony Środowiska, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Fizyka budowli
Rodzaj przedmiotu:	Podstawowy
Kod przedmiotu:	EN-I-23B
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie podstawowych zjawisk związanych z przepływem ciepła i wilgoci przez przegrody budowlane.
C2	Nabycie umiejętności kształtowania przegród budowlanych w aspekcie wymagań cieplno-wilgotnościowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość matematyki i fizyki na poziomie szkoły wyższej.
2	Znajomość podstaw termodynamiki technicznej.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe zjawiska związane z przepływem ciepła i wilgoci przez przegrody budowlane
EK 2	ma szczegółową wiedzę na temat izolacji cieplnych oraz zabezpieczeń przeciwwilgotnościowych w budownictwie energooszczędnym
EK 3	zna wymagania stawiane cieplno-wilgotnościowych stawianych przegrodom budowlanym oraz ich znaczenie w aspekcie poprawy efektywności energetycznej budynków
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi wykonać obliczenia przepływu ciepła i wilgoci w przegrodzie budowlanej
EK 5	potrafi dobrać warstwy przegrody budowlanej spełniającej wymagania cieplno-wilgotnościowe w celu poprawy efektywności energetycznej budynku
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy, w szczególności wiedzy eksperckiej, w rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z fizyką budowli i wpływem parametrów fizycznych budynków na ich efektywność energetyczną

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
W1	Podstawy wymiany ciepła. Przepływ ciepła przez przegrodę budowlaną - zagadnienie stacjonarne, jednowymiarowe. Bilans cieplny

W2	Opory cieplne, współczynnik przenikania ciepła, metody pomiaru współczynnika przewodzenia ciepła, właściwości cieplne materiałów budowlanych, przegrody warstwowe, materiały izolacyjne
W3	Opór cieplny warstw powietrza, przepływ ciepła do gruntu, przegrody przezroczyste
W4	Przegrody złożone, mostki cieplne - zagadnienie trójwymiarowe przepływu ciepła
W5	Przyczyny i rodzaje zawilgoceń w budynku. Podciąganie kapilarne, dyfuzja i kondensacja pary wodnej, izolacje przeciwwilgotnościowe i przeciwwodne. Pomiar wilgotności materiałów i przegród budowlanych.
W6	Zasady kształtowania przegród spełniających wymagania cieplno-wilgotnościowe
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Obliczanie wilgotności masowej i objętościowej materiałów budowlanych
ĆW2	Obliczanie oporu cieplnego przegród budowlanych i współczynnika przenikania ciepła
ĆW3	Obliczanie dyfuzji i kondensacji pary wodnej
ĆW4	Obliczenia temperatury punktu rosy i ilości wody w powietrzu
ĆW5	Projektowanie wielowarstwowej przegrody budowlanej

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia rachunkowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena pracy pisemnej - rozwiązywania zadań	51%

Literatura podstawowa	
1	Klemm P. (red), Budownictwo ogólne, tom II, Fizyka budowli, Arkady 2010.
2	Gawin D., Sabiniak H., Świadectwa Charakterystyki Energetycznej, Wydawnictwo ArCADiasoft Chudzik sp. J., Łódź 2009.
Literatura uzupełniająca	
1	Koczyk H. (red), Podstawy projektowania cieplnego i termomodernizacji budynków PP 2000.
2	Laskowski L., Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku, PW 2005.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W06 +++	C1	W1-W6	1	O1
EK 2	EN1A_W06 +++	C1	W1-W6	1	O1
EK 3	EN1A_W06 ++ EN1A_W17 +++	C1	W2, W5, W6	1	O1
EK 4	EN1A_U18 +++	C1-C2	ĆW1-ĆW5	2	O2
EK 5	EN1A_U14 +++ EN1A_U18 ++ EN1A_U19 +	C2	ĆW2, ĆW5	2	O2
EK 6	EN1A_K02 +++	C1-C2	W1-W6, ĆW1-ĆW5	1,2	O1-O2

Autor programu:	dr hab. inż. Zbigniew Suchorab, prof. uczelni; dr inż. Maciej Szelağ
Adres e-mail:	z.suchorab@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Pompy, turbiny i wentylatory
Rodzaj przedmiotu:	Podstawowy
Kod przedmiotu:	EN-I-24
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Ćwiczenia – zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z podstawami teoretycznymi, konstrukcją i zasadami działania pomp, turbin i wentylatorów.
C2	Ukształtowanie umiejętności analizy i rozwiązywania podstawowych zadań związanych z funkcjonowaniem pomp, turbin i wentylatorów w systemach energetycznych.
C3	Wykształcenie umiejętności współpracy w grupie przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich w systemach energetycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość podstaw rysunku technicznego.
----------	---

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie metody i narzędzia praktyczne, a także podstawy konstrukcji maszyn potrzebne do zrozumienia zagadnień z zakresu pomp, turbin i wentylatorów
EK 2	zna główne parametry pomp, turbin i wentylatorów i ich wpływ na przepływy czynników roboczych potrzebne do projektowania i eksploatacji urządzeń i budowli hydrotechnicznych stosowanych w energetyce
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi komunikować się z otoczeniem używając specjalistycznej terminologii w zakresie doboru pomp, turbin i wentylatorów oraz korzystać z dokumentacji technicznej na potrzeby projektowania
EK 4	poprawnie dobiera źródła informacji do analizy konkretnych zjawisk fizycznych i procesów termodynamiczno-przepływowych zachodzących w pompach, turbinach i wentylatorach
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści w zakresie pomp, turbin i wentylatorów

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Podział pomp i ich charakterystyka. Dobór przewodów, charakterystyka i ich łączenie. Bilans energetyczny układu pompowego
W2	Pompy wirowe: rozwiązania konstrukcyjne i zasada działania. Parametry charakteryzujące pracę pomp wirowych
W3	Kawitacja. Rodzaje, sposób powstawania oraz zapobieganie zjawisku kawitacji w układach pompowych
W4	Pompy wyporowe: rodzaje, zasada działania, parametry charakteryzujące ich pracę
W5	Rozwiązania konstrukcyjne, zasada działania oraz wykorzystanie turbin w energetyce
W6	Wentylatory: podstawy konstrukcji, zasada działania i charakterystyka aerodynamiczna

Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Charakterystyki przewodów i ich układów
ĆW2	Podstawowe równanie pomp wirowych
ĆW3	Parametry pracy pomp wirowych
ĆW4	Bilans energetyczny układu pompowego. Punkt pracy pompy
ĆW5	Wpływ kawitacji na funkcjonowanie pomp i układów hydraulicznych
ĆW6	Podstawy funkcjonowania pomp tłokowych
ĆW7	Podstawy wymiarowania i doboru turbin

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej testowej	51%
O2	Ocena pracy pisemnej - rozwiązywania zadań	51%

Literatura podstawowa	
1	Gundlach W.R., Podstawy maszyn przepływowych i ich systemów energetycznych, WNT, 2016.
2	Jędrał W., Efektywne energetycznie układy pompowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2018.
3	Janik M., Krzyżaniak G., Urządzenia mechaniczne w inżynierii środowiska cz. II, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1999.
Literatura uzupełniająca	
1	Fodemski T.R. i in., Pomiary cieplne cz. II, Badania cieplne maszyn i urządzeń, WNT, Warszawa 2000.

Obciążenie pracą studenta		
Forma aktywności		Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:		45
Udział w wykładach		15
Udział w ćwiczeniach		30

Praca własna studenta, w tym:	55
Przygotowanie do egzaminu	30
Przygotowanie do zaliczenia	25
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W05 +++ EN1A_W06 + EN1A_W12 +++	C1	W1-W6	1	O1
EK 2	EN1A_W05 +++ EN1A_W06 +++	C1	W1-W6	1	O1
EK 3	EN1A_U04 +++ EN1A_U05 +++	C2-C3	ĆW1-ĆW7	2	O2
EK 4	EN1A_U09 +++ EN1A_U16 +	C2-C3	ĆW1-ĆW7	2	O2
EK 5	EN1A_K01 +++	C1-C3	W1-W6, ĆW1-ĆW7	1-2	O1-O2

Autor programu:	dr inż. Magdalena Lebiocka
Adres e-mail:	m.lebiocka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Konwersji Biomasy i Odpadów w Biopaliwa, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Mechanika płynów z elementami hydrauliki
Rodzaj przedmiotu:	Podstawowy
Kod przedmiotu:	EN-I-25
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zrozumienie podstawowych zjawisk i procesów przepływowych oraz konwersji energii wykorzystywanych w funkcjonowaniu i projektowaniu urządzeń energetycznych.
C2	Nabycie umiejętności rozwiązywania problemów inżynierskich wymagających wiedzy z mechaniki płynów i hydrauliki.
C3	Wykształcenie nawyku krytycznej oceny posiadanej wiedzy, systematycznego samokształcenia, samodzielności, umiejętności uczenia się oraz zrozumienie znaczenia wiedzy w kontekście rozwiązywania problemów inżynierskich.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości w zakresie fizyki ogólnej, znajomość jednostek fizycznych.
2	Posiadanie umiejętności z matematyki pozwalających na rozwiązywanie problemów inżynierskich.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę na temat równowagi bezwzględnej i względnej płynów, siły naporu hydrostatycznego i reakcji hydrodynamicznej
EK 2	zna zasady zachowania masy, pędu i energii płynów wywołane działaniem pomp i wentylatorów
EK 3	ma wiedzę na temat opisu przepływu bezciśnieniowego oraz filtracji
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi komunikować się z otoczeniem używając specjalistycznej terminologii z zakresu hydrauliki, opisuje i analizuje zjawiska przepływowe
EK 5	potrafi indywidualnie metodami analitycznymi rozwiązywać nietypowe problemy obliczeniowe z zakresu mechaniki płynów i hydrauliki
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z hydrauliką i energetyką, w zakresie poznawczym i praktycznym

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Równowaga bezwzględna i względna cieczy, ciśnienie hydrostatyczne. Jednostki ciśnienia
W2	Siła naporu hydrostatycznego
W3	Siła reakcji hydrodynamicznej, moment krętu
W4	Równanie zachowania masy i energii, obliczenia hydrauliczne przewodów ciśnieniowych, uderzenie hydrauliczne
W5	Ruch cieczy w korytach otwartych
W6	Filtracja
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Jednostki ciśnienia
ĆW2	Równowaga bezwzględna i względna płynu, ciśnienie hydrostatyczne
ĆW3	Siła naporu hydrostatycznego
ĆW4	Równanie ciągłości przepływu, równanie Bernoulliego dla cieczy doskonałej
ĆW5	Siła reakcji hydrodynamicznej, moment krętu
ĆW6	Równanie Bernoulliego dla cieczy rzeczywistej, opory przepływu
ĆW7	Układy przewodów długich, uderzenie hydrauliczne
ĆW8	Ruch ustalony równomierny w korytach otwartych, przemiany energetyczne w ruchu bezciśnieniowym
ĆW9	Przelewy
ĆW10	Filtracja

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena pracy pisemnej - rozwiązywania zadań	51%
O3	Obserwacja pracy studenta	-

Literatura podstawowa	
1	Kubrak E., Kubrak J., Podstawy obliczeń z mechaniki płynów w inżynierii i ochronie środowiska, SGGW, Warszawa 2018.
2	Mitosek M., Mechanika płynów w inżynierii środowiska, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2007.
3	Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R., Mechanika płynów w inżynierii środowiska, WNT, Warszawa 1997, 2001.
4	Burka E.S., Nałęcz T.J., Mechanika płynów w przykładach, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994.
Literatura uzupełniająca	
1	Zarzycki R., Prywer J., Mechanika płynów, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zaliczenia	10
Samodzielne rozwiązywanie zadań	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W01 + EN1A_W04 +++	C1, C3	W1-W3	1	O1
EK 2	EN1A_W01 + EN1A_W04 +++ EN1A_W05 +++ EN1A_W06 ++	C1, C3	W4	1	O1
EK 3	EN1A_W01 + EN1A_W04 +++	C1, C3	W5-W6	1	O1
EK 4	EN1A_U05 +++ EN1A_U18 +++	C1-C3	ĆW1-ĆW10	2	O2
EK 5	EN1A_U01 ++ EN1A_U02 +++ EN1A_U08 +++ EN1A_U18 +++	C1-C3	ĆW1-ĆW10	2-3	O2-O3
EK 6	EN1A_K02 +++	C1-C3	W1-W6, ĆW1-ĆW10	1-3	O1-O3

Autor programu:	dr hab. inż. Marcin K. Widomski, prof. uczelni
Adres e-mail:	m.widomski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Grafika inżynierska
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-26
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	6
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Ćwiczenia – zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy w zakresie odwzorowań i przekształceń geometrycznych, wielościanów, brył i powierzchni mających zastosowanie w zagadnieniach związanych z energetyką.
C2	Nabycie umiejętności odczytywania i tworzenia zależności geometrycznych oraz restytucji obiektów przestrzennych na podstawie ich rzutów na płaszczyznę.
C3	Uzyskanie umiejętności w zakresie odczytywania rysunków technicznych właściwych dla branż związanych z energetyką.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie wiedzy i umiejętności w zakresie podstawowych figur i przekształceń geometrycznych na płaszczyźnie (planimetria) i w przestrzeni (stereometria).
2	Posiadanie wiedzy i umiejętności w zakresie rzutowania prostokątnego.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę w zakresie konstrukcji geometrycznych charakterystycznych dla poszczególnych typów odwzorowań
EK 2	ma podstawową wiedzę w zakresie zastosowania grafiki inżynierskiej do sporządzania i analizowania dokumentacji technicznej
EK 3	zna i rozumie zagadnienia w zakresie zastosowania grafiki inżynierskiej w energetyce
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi formułować i rozwiązywać znanymi metodami graficznymi złożone problemy inżynierskie i projektowe z zakresu energetyki
EK 5	potrafi sporządzić i odczytać dokumentację techniczną w zakresie własności geometrycznych obiektów i dokonuje ich restytucji
EK 6	potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie w zakresie sporządzania i odczytywania dokumentacji technicznej
EK 7	potrafi planować i organizować pracę indywidualną w zakresie odczytywania i tworzenia dokumentacji technicznej

EK 8	potrafi właściwie dobrać i stosować metody inżynierskie w zakresie grafiki inżynierskiej do realizacji typowych zadań
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 9	jest gotów do odpowiedzialności za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i do przestrzegania zasad etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Metody rzutowania i ich wykorzystanie w praktyce inżynierskiej
W2	Metoda Monge'a. Obrazy podprzestrzeni. Rysunkowa dokumentacja techniczna
W3	Metoda Monge'a. Konstrukcje podstawowe - prostopadłość, równoległość
W4	Metoda Monge'a. Konstrukcje podstawowe - przecięcie figur płaskich
W5	Metoda Monge'a. Podstawy transformacji układów
W6	Metoda Monge'a. Transformacje prostej i płaszczyzny. Transformacje figur płaskich
W7	Metoda Monge'a. Zagadnienia miarowe. Wielościany. Transformacje wielościanów
W8	Klasyfikacja powierzchni. Bryły obrotowe
W9	Metoda Monge'a. Transformacje brył obrotowych
W10	Metoda Monge'a. Przecięcia brył obrotowych
W11	Rzut aksonometryczny. Aksonometria ukośna. Aksonometria prostokątna - dimetria, izometria
W12	Rzut aksonometryczny. Aksonometria prostokątna brył
W13	Rzut aksonometryczny. Aksonometria prostokątna krzywych stożkowych
W14	Metoda Monge'a. Łączniki płaskościennne. Łączniki pierścieniowe
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Metody rzutowania i ich wykorzystanie w praktyce inżynierskiej
ĆW2	Metoda Monge'a. Obrazy podprzestrzeni
ĆW3	Metoda Monge'a. Konstrukcje podstawowe
ĆW4	Metoda Monge'a. Przecięcie figur płaskich
ĆW5	Metoda Monge'a. Transformacje prostej i płaszczyzny
ĆW6	Metoda Monge'a. Transformacje figur płaskich
ĆW7	Metoda Monge'a. Zagadnienia miarowe. Wielościany
ĆW8	Metoda Monge'a. Transformacje wielościanów
ĆW9	Metoda Monge'a. Transformacje wielościanów cd.
ĆW10	Metoda Monge'a. Transformacje brył obrotowych
ĆW11	Metoda Monge'a. Przecięcia brył obrotowych w transformacjach.
ĆW12	Rzut aksonometryczny. Aksonometria ukośna kawalerska. Aksonometria prostokątna
ĆW13	Rzut aksonometryczny. Aksonometria prostokątna.
ĆW14	Metoda Monge'a. Łączniki powierzchniowo-płaskościennne
ĆW15	Pismo techniczne. Rodzaje pisma. Zastosowanie pisma w rysunku technicznym. Składanie arkuszy. Rozmieszczenie elementów rysunku. Podziałka
ĆW16	Linie rysunkowe. Rodzaje linii rysunkowych. Grubość linii. Kreślenie linii. Ćwiczenie - sporządzenie tabliczki rysunkowej. Zasady wymiarowania na rysunkach technicznych. Elementy wymiarowania
ĆW17	Praca projektowa 1 - narysowanie i zwymiarowanie danego elementu rysunku
ĆW18	Zasady sporządzania rysunków budowlanych. Oznaczenia stosowane w rysunku budowlanym
ĆW19	Praca projektowa 2 - wykreślenie danego elementu rysunku
ĆW20	Praca projektowa 2 cd. - zwymiarowanie danego elementu rysunku

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Kluczula rysunkowa
3	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena wykonanego rysunku technicznego	51%
O3	Obserwacja pracy studenta	-

Literatura podstawowa	
1	Karcz Z., Geometria wykreślna, Wydawnictwo PL, Lublin 2013.
2	Błach A., Pawlak-Jakubowska A., Inżynierska geometria wykreślna: zbiór zadań, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2016.
Literatura uzupełniająca	
1	Kania A., Geometria wykreślna z grafiką inżynierską. Cz. 2, Rzuty Monge'a. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2016.
2	Fabianowski D., Geometria wykreślna w zadaniach. Wybrane zagadnienia: wieloboki i wielościany, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.
3	Koczyk H., Geometria wykreślna: metoda Monge'a i aksonometria. Teoria i zadania, PWN, Warszawa 1998.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	30
Udział w ćwiczeniach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	75
Przygotowanie do egzaminu	20
Przygotowanie do zajęć	25
Przygotowanie prac kontrolnych	30
Łączny czas pracy studenta	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W03 +++	C1	W1-W14	1	O1
EK 2	EN1A_W03 +++	C1	W1-W14	1	O1

EK 3	EN1A_W03 +++	C1	W1-W14	1	O1
EK 4	EN1A_U02 +++	C2-C3	ĆW1-ĆW20	2	O2
EK 5	EN1A_U04 +++	C2-C3	ĆW1-ĆW20	2	O2
EK 6	EN1A_U07 +++	C2-C3	ĆW1-ĆW20	2-3	O2-O3
EK 7	EN1A_U08 +++ EN1A_U19 ++	C2-C3	ĆW1-ĆW20	2-3	O2-O3
EK 8	EN1A_U09 +++	C2-C3	ĆW1-ĆW20	2	O2
EK 9	EN1A_K05 +++	C1-C3	W1-W14, ĆW1- ĆW20	1-2	O1-O2

Autor programu:	dr inż. Andrzej Raczkowski
Adres e-mail:	a.raczkowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Jakości Powietrza Wewnętrznego i Zewnętrznego, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Komputerowe wspomaganie projektowania 2D
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-27
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie zagadnień z zakresu komputerowego wspomagania projektowania, w szczególności grafiki inżynierskiej w przestrzeni 2D.
C2	Poznanie zasad sporządzania rysunków technicznych potrzebnych do przygotowywania oraz analizowania dokumentacji technicznej obiektów inżynierskich.
C3	Nabycie umiejętności z zakresu wykonywania projektów inżynierskich z wykorzystaniem narzędzi typu CAD 2D.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość podstawowych wiadomości z zakresu matematyki, geometrii.
2	Umiejętność posługiwania się komputerem z systemem operacyjnym Windows oraz arkuszem kalkulacyjnym.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna najważniejsze pojęcia z zakresu komputerowego wspomagania projektowania oraz możliwości praktycznego zastosowania w energetyce
EK 2	zna zasady sporządzania rysunków technicznych za pomocą programów komputerowego wspomagania projektowania, a także ich praktycznej implementacji do rozwiązywania nietypowych problemów w zakresie energetyki
	W zakresie umiejętności:
EK 3	poprawnie stosuje specjalistyczną terminologię i potrafi stosować oprogramowanie CAD do tworzenia i edycji obiektów rysunkowych w dokumentacji technicznej w zakresie energetyki
EK 4	potrafi uczestniczyć w pracy grupy i wykonać wybrany element graficznej dokumentacji technicznej wybranego obiektu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do krytycznej oceny wiedzy w zakresie wykorzystania komputerowych narzędzi wspomagających projektowanie 2D oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku problemów z samodzielnym przygotowywaniem projektów

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Ważniejsze definicje i funkcje oraz ogólne możliwości zastosowania oprogramowania typu CAD. Środowisko pracy programu AutoCAD. Elementy okna programu. Ustawienia i konfiguracja programu
W2	Metody wydawania poleceń. Opcje poleceń. Współrzędne 2D. Układ współrzędnych. Sposoby wprowadzanie danych. Podstawowe obiekty. Narzędzie rysowania precyzyjnego
W3	Sposoby edycji obiektów. Usuwanie, przesuwanie, kopiowanie, rozciąganie obiektów, tworzenie odbicia lustrzanego, szyk
W4	Zastosowania warstw. Rodzaje linii. Szerokość (grubość) linii. Operacje na warstwach. Obiekty tekstowe. Definiowanie parametrów tekstu. Operacje wykonywane z użyciem edytora tekstu wielowierszowego
W5	Zastosowania bloków. Tworzenie, import, modyfikowanie, rozbijanie, usuwanie i zapisywanie bloków. Wymiarowanie. Kreskowanie
W6	Procedury przygotowania poszczególnych elementów dokumentacji technicznej, współpraca w zespole celem opracowania dokumentacji zbiorczej. Przygotowanie rysunku do wydruku
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Wprowadzenie do oprogramowania AutoCAD. Konfiguracja oprogramowania, wprowadzanie danych w przestrzeni 2D
L2	Tworzenia figur prostych w programie AutoCAD
L3	Edycja figur prostych oraz tworzenie szyków w programie AutoCAD
L4	Tworzenie, edycja i praktyczne wykorzystanie warstw w programie AutoCAD
L5	Kreskowanie, wymiarowanie i opisywanie obiektów przypisanych do warstw oraz tworzenie, importowanie i edycja bloków w programie AutoCAD
L6	Przygotowanie poszczególnych elementów dokumentacji technicznej, współdziałanie w zespole celem opracowania dokumentacji zbiorczej, przygotowanie rysunku do wydruku w programie AutoCAD

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Pikoń A., AutoCAD 2022 PL. Pierwsze kroki, Helion, 2021.
2	Jaskulski A., AutoCAD 2021 PL/EN/LT. Metodyka efektywnego projektowania parametrycznego i nieparametrycznego 2D i 3D, Helion 2020.
Literatura uzupełniająca	
1	AucoCAD podręcznik użytkownika, help.autodesk.com.
2	AutoCAD krótki przegląd, help.autodesk.com.
3	Co nowego w programie AutoCAD, help.autodesk.com.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	5
Przygotowanie do kolokwium	10
Wykonanie prac kontrolnych	15
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W03 ++ EN1A_W07 +++	C1	W1, W2	1	O1
EK 2	EN1A_W03 +++ EN1A_W07 ++	C1-C2	W2-W6	1	O1
EK 3	EN1A_U04 ++ EN1A_U05 +++ EN1A_U09 +++	C1-C3	L1-L6	2-3	O2
EK 4	EN1A_U19 +++ EN1A_U21 ++	C1-C3	L2-L6	2-3	O2
EK 5	EN1A_K01 +++	C1-C3	W1-W6, L1-L6	1-3	O1-O2

Autor programu:	dr hab. inż. Grzegorz Łagód, prof. uczelni
Adres e-mail:	g.lagod@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Komputerowe wspomaganie projektowania 3D
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-28
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Uzyskanie wiedzy dotyczącej możliwości posługiwania się odpowiednimi programami komputerowymi wspomagającymi tworzenie dokumentacji technicznej.
C2	Uzyskanie umiejętności z zakresu wykonywania projektów inżynierskich z wykorzystaniem narzędzi typu CAD 3D oraz BIM.
C3	Wyrobienie nawyku ciągłego uczenia się i doskonalenia własnych umiejętności w zakresie komputerowego wspomaganie projektowania inżynierskiego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza na temat podstaw rzutowania oraz ogólnych zasad sporządzania rysunków w dokumentacji technicznej.
2	Podstawowa umiejętność obsługi komputera.
3	Posiadanie wiedzy i umiejętności z zakresu komputerowego wspomaganie projektowania w środowisku 2D.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma podstawową wiedzę z grafiki inżynierskiej w zakresie tworzenia trójwymiarowych modeli obiektów na potrzeby różnych zastosowań inżynierskich związanych z energetyką
EK 2	zna podstawy tworzenia dokumentacji projektowej za pomocą programów wykorzystujących technologie modelowania CAD 3D oraz zarządzania obiektami i systemami (BIM)
EK 3	zna podstawowe trendy rozwojowe w zakresie stosowania narzędzi potrzebnych do komputerowego wspomaganie modelowania 3D w branży inżynierskiej
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi samodzielnie stosować aplikacje komputerowego wspomaganie projektowania typu CAD 3D do tworzenia modeli korzystając z dokumentacji technicznej zawierającej rysunki maszynowe, budowlane i instalacyjne; rozumie potrzebę dalszego kształcenia w zakresie obsługi programów CAD
EK 5	potrafi indywidualnie zaplanować i sporządzić graficzną dokumentację techniczną wybranych obiektów, urządzeń lub systemów energetycznych oraz wykonać analizę efektywności energetycznej przy użyciu aplikacji typu BIM

EK 6	potrafi korzystać z komputerowych baz danych obejmujących standardowe, powtarzalne elementy trójwymiarowe, tzw. bloki CAD 3D oraz obiekty BIM
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy w zakresie wykorzystania komputerowych narzędzi wspomagających projektowanie 3D
EK 8	jest gotów do odpowiedzialności w życiu zawodowym poprzez terminowe i rzetelne wykonywanie zadań, w zgodności z obowiązującymi przepisami

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Środowisko 3D w programie komputerowym - wprowadzenie. Porównanie interfejsu programu podczas pracy na płaszczyźnie oraz w przestrzeni trójwymiarowej. Wyświetlanie obiektów w 3D - możliwości sterowania; narzędzia ViewCube, SteeringWheels, Orbita
W2	Układy współrzędnych w przestrzeni trójwymiarowej - GUW (globalny) i LUW (lokalny). Symbol układu współrzędnych. Definiowanie i zapisywanie LUW. Dynamiczny LUW
W3	Podstawy tworzenia obiektów trójwymiarowych. Modele bryłowe i powierzchniowe. Wizualizacja (style). Bryły standardowe (kostka, walec, stożek, sfera, ostrosłup, klin, torus)
W4	Modelowanie bryłowe. Wyciąganie, obrót, przeciąganie. Bryły złożone - operacje logiczne Boole'a (suma, różnica, iloczyn)
W5	Edycja obiektów 3D. Tworzenie przekrojów brył. Rzuty płaskie modeli 3D
W6	Rendering modeli 3D. Import / eksport widoków 3D. Modele 3D w przestrzeni papieru. Przygotowanie wydruku
W7	Środowisko pracy programu BIM. Poszczególne elementy interfejsu. Widoki - nawigacja
W8	Podstawowe funkcje programu BIM. Szablony projektu. Tworzenie poziomów. Podstawowe komponenty do modelowania. Materiały i parametry. Współpraca z systemem CAD
W9	Tworzenie dokumentacji w standardzie BIM. Rzuty i przekroje. Arkusze wydruku. Tworzenie raportów
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Ćwiczenie z wykorzystaniem przestrzeni 3D. Modelowanie CAD 3D oraz BIM - różnice. Wykorzystywane oprogramowanie
L2	Ćwiczenie z zakresu tworzenia i edycji podstawowych obiektów w technologii CAD 3D
L3	Ćwiczenie z zakresu tworzenia wybranych obiektów inżynierskich w technologii CAD 3D, wraz z wizualizacją i przygotowaniem do wydruku
L4	Ćwiczenie z zakresu tworzenia własnych obiektów BIM
L5	Ćwiczenie z zakresu tworzenia modelu budynku w technologii BIM, na podstawie otrzymanych danych wyjściowych oraz z uwzględnieniem określonych wymagań, wraz z wizualizacją i przygotowaniem do wydruku

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Wykład problemowy
3	Ćwiczenia laboratoryjne
4	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O3	Obserwacja pracy studenta	-

Literatura podstawowa	
1	Pikoń A., AutoCAD 2023 PL, Wydawnictwo Helion, 2022.
2	Jaskulski A., AutoCAD 2021 PL/EN/LT. Metodyka efektywnego projektowania parametrycznego i nieparametrycznego 2D i 3D, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020.
3	Krzysiak Z., Modelowanie 3D w programie AutoCAD, Wydawnictwo Nauka i Technika, 2015.
4	Kołun P., Tomczak A., Turbakiewicz J., Autodesk Revit. Podstawowe funkcje programu, Politechnika Poznańska, 2014.
Literatura uzupełniająca	
1	Samouczki, dostęp https://knowledge.autodesk.com .
2	Roberti F., Ferreira D., Increasing Autodesk Revit Productivity for BIM Projects, Packt Publishing 2021.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W03 +++ EN1A_W07 ++	C1	W1-W9	1-2	O1
EK 2	EN1A_W03 +++ EN1A_W07 +++	C1	W1-W9	1-2	O1
EK 3	EN1A_W07 +++	C1	W7-W9	1-2	O1
EK 4	EN1A_U04 +++ EN1A_U07 +++ EN1A_U09 +++	C2	L1-L3	3-4	O2-O3

EK 5	EN1A_U04 ++ EN1A_U08 ++ EN1A_U19 +++	C2	L1, L4-L5	3-4	O2-O3
EK 6	EN1A_U04 +++ EN1A_U09 ++ EN1A_U19 ++	C2	L2-L5	3-4	O2-O3
EK 7	EN1A_K01 +++	C3	W1-W9, L1-L5	1-4	O1-O3
EK 8	EN1A_K05 +++	C3	W1-W9, L1-L5	1-4	O1-O3

Autor programu:	dr inż. Adam Piotrowicz
Adres e-mail:	a.piotrowicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Ochrony Środowiska, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Podstawy konstrukcji maszyn
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-29
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Poznanie podstawowych elementów maszyn i mechanizmów oraz zasad konstruowania urządzeń przydatnych w energetyce.
C2	Poznanie procesu konstruowania elementów maszyn z zastosowaniem podstaw modelowania matematycznego.
C3	Wypracowanie umiejętności wykonywania obliczeń oraz dokumentacji technicznej metodami wspomaganymi komputerowo.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość zagadnień z zakresu mechaniki, grafiki inżynierskiej oraz wytrzymałości materiałów.
----------	---

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe elementy używane w budowie maszyn oraz zagadnienia z zakresu wytrzymałości materiałów
EK 2	zna zasady konstruowania, obliczania i stosowania części i zespołów maszyn
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi samodzielnie zaplanować i zaprojektować połączenia elementów maszyn
EK 4	potrafi analizować i adaptować modele fizyczne i matematyczne użyteczne w konstruowaniu elementów, stosuje właściwe modele obliczeniowe i oblicza parametry konstrukcyjne części i zespołów maszyn
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów rozwiązywać zdania inżynierskie w zakresie budowy i konstrukcji maszyn uznając znaczenie wiedzy w tym zakresie

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
W1	Omówienie cech i zasad konstrukcji. Rozwiązywanie zagadnienia konstrukcyjnego (analiza istniejących rozwiązań, wybór koncepcji, optymalizacja konstrukcji). Ocena funkcjonalności konstrukcji
W2	Podział połączeń, mechanizm przenoszenia obciążenia, modelowanie obciążeń

W3	Połączenia nierozłączne i rozłączne - modele obliczeniowe i warunki wytrzymałościowe
W4	Wały i osie - zastosowanie, budowa, obliczenia wytrzymałościowe
W5	Klasyfikacja i rodzaje łożysk i ich zastosowanie. Obliczanie układów łożysk tocznych. Zabudowa łożysk tocznych
W6	Klasyfikacja i rodzaje przekładni zębatych, wyznaczanie podstawowych parametrów geometrycznych
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Dobór parametrów konstrukcyjnych elementów i zespołów maszyn
P2	Dobór materiałów i określenie geometrii wybranego mechanizmu
P3	Wykonanie obliczeń konstrukcyjnych i wytrzymałościowych poszczególnych części oraz zespołu mechanizmu
P4	Tworzenie dokumentacji konstrukcyjnej złożeniowej i wykonawczej elementów mechanizmu

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Metoda projektu
3	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena przygotowanego projektu	51%
O3	Ocena obrony projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Osiński Z. (red.), Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa 2021.
2	Mazanek E. (red.), Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Tom 1, 2, WNT, 2005.
Literatura uzupełniająca	
1	Dietrych M. (red.), Podstawy konstrukcji maszyn. Tom 1-3, WNT, 2017.
2	Jonak J., Schabowska K., Gajewski J., Filipek P. (red.), Graficzny zapis konstrukcji. Przewodnik do zajęć projektowych, Politechnika Lubelska, Lublin 2011.
3	Ponieważ G., Kuśmierz L., Podstawy konstrukcji maszyn. Projektowanie mechanizmów śrubowych oraz przekładni zębatych, Politechnika Lubelska, Lublin 2011.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w projekcie	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zaliczenia	10
Przygotowanie projektu	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W03 + EN1A_W04 +++ EN1A_W12 +++	C1-C2	W1-W6	1	O1
EK 2	EN1A_W12 +++	C1-C2	W1-W6	1	O1
EK 3	EN1A_U01 + EN1A_U04 ++ EN1A_U08 +++	C1-C3	P1-P2	2-3	O2-O3
EK 4	EN1A_U17 +++ EN1A_U18 ++	C1-C3	P3-P4	2-3	O2-O3
EK 5	EN1A_K02 +++	C1-C3	W1-W6, P1-P4	1-3	O1-O3

Autor programu:	prof. dr hab. inż. Gabriel Borowski
Adres e-mail:	g.borowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Ochrony Środowiska, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Hydrologia i hydrotechnika
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-30
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zrozumienie podstawowych zjawisk hydrologicznych oraz urządzeń hydrotechnicznych wykorzystywanych w energetyce.
C2	Wykształcenie nawyku krytycznej oceny posiadanej wiedzy, systematycznego samokształcenia, samodzielności, umiejętności uczenia się oraz zrozumienie znaczenia wiedzy w kontekście rozwiązywania problemów inżynierskich.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości w zakresie geografii oraz mechaniki płynów.
----------	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę z hydrologii na temat obiegu wody w przyrodzie, równania bilansu wodnego zlewni oraz jego składników
EK 2	zna sposoby opisu i pomiaru poszczególnych składników bilansu wodnego, w tym stanów wody oraz przepływu w ciekach
EK 3	ma wiedzę na temat podstawowych urządzeń i konstrukcji hydrotechnicznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z hydrotechniką i hydroenergetyką

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
W1	Hydrologia jako nauka, obieg wody w przyrodzie, równanie bilansu wodnego
W2	Hydrometria, pomiary wodowskazowe, rodzaje wodowskazów, stany wody, pomiary prędkości i natężenia przepływu wody w ciekach, metody obliczeniowe wyznaczania przepływu
W3	Charakterystyka koryta rzeki, krzywa konsumpcyjna
W4	Opad, deszczomierze, wskaźnik opadu i odpływu, parowanie
W5	Retencja gruntowa i powierzchniowa, wody podziemne
W6	Konstrukcje i budowle hydrotechniczne

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Bajkiewicz-Grabowska E., Hydrologia ogólna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.
2	Olszta W., Podstawy inżynierii wodnej środowiska, Wyd. PL, Lublin 2004.
3	Byczkowski A., Hydrologia, SGGW, Warszawa 1996.
Literatura uzupełniająca	
1	Soczyńska U., Hydrologia dynamiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w wykładach	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W10 +++	C1-C2	W1-W5	1	O1
EK 2	EN1A_W05 + EN1A_W10 +++	C1-C2	W2-W5	1	O1
EK 3	EN1A_W05 ++ EN1A_W10 +++	C1-C2	W6	1	O1
EK 4	EN1A_K02 +++	C2	W1-W6	1	O1

Autor programu:	dr hab. inż. Marcin K. Widomski
Adres e-mail:	m.widomski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne w energetyce
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-31A
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Laboratorium – zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Przedstawienie i zapoznanie z podstawową wiedzą dotyczącą materiałów inżynierskich, ich właściwościami, sposobami łączenia oraz technologią wytwarzania wyrobów z materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych.
C2	Przyswojenie zasad kształtowania właściwości i struktury materiałów stosowanych w energetyce.
C3	Nabycie umiejętności łączenia przewodów instalacyjnych i sieciowych oraz oceny ich prawidłowości.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza z zakresu fizyki.
2	Umiejętność korzystania z literatury fachowej.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna rodzaje materiałów inżynierskich stosowane w energetyce w tym podstawowe struktury krystaliczne i amorficzne oraz charakterystyczne oddziaływania występujące pomiędzy atomami, grupami atomów, jonami lub cząsteczkami stanowiącymi podstawowe elementy tych materiałów
EK 2	zna podstawowe właściwości materiałów, które umożliwiają ich dobór do budowy sieci energetycznych, instalacji zaopatrujących w ciepło i innych instalacji sanitarnych
EK 3	zna i rozumie podstawowe procesy technologiczne wytwarzania materiałów, umożliwiające ocenę wpływu warunków prowadzenia tych procesów na właściwości wyrobów oraz ich wpływ na środowisko
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi przedstawić szczegóły dotyczące struktury materiału i zachodzących w nim przemian pod wpływem temperatury na podstawie wykresów fazowych
EK 5	potrafi dokonać krytycznej analizy właściwości materiałów inżynierskich pod kątem określonych zastosowań w energetyce
EK 6	potrafi dobrać i wykonać właściwe połączenia materiałów, w szczególności rur, kształtek, elementów wyposażenia instalacji i sieci współdziałając z innymi osobami w ramach prac zespołowych

EK 7	umie wykonać podstawowe badania materiałowe
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do uznawania znaczenia dobru materiałów konstrukcyjnych w rozwiązywaniu zadań inżynierskich w energetyce
EK 9	jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę oraz konieczności postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Rodzaje materiałów inżynierskich, wiązania chemiczne w materiałach
W2	Podstawy krystalografii. Podstawowe struktury krystaliczne, struktury rzeczywistych kryształów
W3	Fizyczne i mechaniczne właściwości materiałów. Żelazo, stopy żelaza z węglem - wykresy fazowe
W4	Obróbka cieplna, cieplno-chemiczna i plastyczna, obróbka powierzchniowa
W5	Metale nieżelazne i ich stopy
W6	Materiały polimerowe
W7	Tworzywa mineralne, wyroby ceramiczne i betonowe
W8	Nowoczesne tworzywa ceramiczne o szczególnych właściwościach
W9	Rodzaje i właściwości materiałów kompozytowych
W10	Właściwości materiałów izolacji termicznej i akustycznej
W11	Charakterystyka wybranych materiałów izolacyjnych
W12	Podstawowe procesy formowania materiałów
W13	Materiały uszczelniające w połączeniach przewodów i armatury
W14	Korozja metali i zabezpieczenia antykorozyjne
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Badanie podstawowych właściwości fizycznych materiałów
L2	Połączenia rozłączne rur instalacyjnych
L3	Połączenia nierozłączne rur instalacyjnych
L4	Armatura instalacyjna i sieciowa
L5	Ciśnieniowa próba szczelności układu przewodów

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej - z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej	51%
O3	Ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

Literatura podstawowa	
1	Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2013.
2	Kaczorowski M., Krzyńska A., Konstrukcyjne materiały metalowe, ceramiczne i kompozytowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2017.

3	Przybyłowicz K., Metaloznawstwo, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.
4	Stefańczak B. (red.), Budownictwo ogólne. T1 Materiały i wyroby budowlane, Arkady, Warszawa 2005.
5	Kowalska B., Widomski M.K., Instrukcje do laboratorium z materiałoznawstwa instalacyjnego, www.wis.pollub.pl.
Literatura uzupełniająca	
1	Dobrzański L., Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006.
2	Adamski M., Materiałoznawstwo instalacyjne. Ćwiczenia laboratoryjne, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 2006.
3	Żuchowska D., Polimery konstrukcyjne, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zaliczenia wykładów	10
Opracowanie sprawozdań	10
Przygotowanie do kolokwium dopuszczających do ćwiczeń	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W04 +++ EN1A_W05 ++	C1	W1-W2	1	O1
EK 2	EN1A_W04 +++ EN1A_W05 ++	C1	W1-W14	1	O1
EK 3	EN1A_W04 ++ EN1A_W17 +++	C2	W4, W12	1	O1
EK 4	EN1A_U05 +++ EN1A_U06 ++	C1-C3	L1-L2	2	O2-O3
EK 5	EN1A_U05 +++ EN1A_U06 ++ EN1A_U11 +++	C1-C3	L2	2	O2-O3
EK 6	EN1A_U21 +++ EN1A_U22 +++	C1-C3	L3-L4	1-3	O2-O3

EK 7	EN1A_U20 +++	C1-C3	L2, L5	1-3	O2-O3
EK 8	EN1A_K02 +++	C1-C3	W1-W14, L1-L5	1-3	O1-O3
EK 9	EN1A_K05 +++	C1-C3	W1-W14, L1-L5	1-3	O1-O3

Autor programu:	prof. dr hab. inż. Beata Kowalska
Adres e-mail:	b.kowalska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Materiały w budownictwie energooszczędnym
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-31B
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Laboratorium – zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z podstawową wiedzą dotyczącą materiałów budowlanych, sposobami ich wytwarzania oraz wykorzystania w budynkach energooszczędnych.
C2	Zapoznanie z właściwościami fizycznymi i strukturą materiałów budowlanych, w tym z materiałów pochodzenia naturalnego.
C3	Nabycie umiejętności w zakresie doboru materiałów do budynków energooszczędnych.
C4	Nabycie umiejętności wykonywania podstawowych badań laboratoryjnych do oceny jakości materiałów budowlanych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki i fizyki.
----------	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna rodzaje materiałów budowlanych stosowanych w budownictwie energooszczędnym
EK 2	zna podstawowe właściwości materiałów stosowanych w budownictwie, które umożliwiają ich dobór do wznoszenia budynków energooszczędnych
EK 3	zna podstawowe procesy technologiczne przy produkcji materiałów budowlanych z uwzględnieniem ich oddziaływania na środowisko
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi dokonać opisu struktury materiału budowlanego i ocenić jego właściwości pod kątem zastosowania w budynkach energooszczędnych
EK 5	potrafi dokonać krytycznej analizy i dobrać istniejące materiały konstrukcyjne do zastosowania w budynkach energooszczędnych
EK 6	potrafi dokonać krytycznej analizy i dobrać istniejące materiały termoizolacyjne do zastosowania w budynkach energooszczędnych
EK 7	potrafi wykonać podstawowe badania laboratoryjne do oceny parametrów materiałów budowlanych współdziałając z innymi osobami w ramach prac zespołowych oraz sporządzić dokumentację z przeprowadzonych badań

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do podnoszenia własnych kompetencji zawodowych i uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w obszarze budownictwa zrównoważonego i energooszczędnego
EK 9	jest przygotowany do ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę oraz konieczności postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Rodzaje materiałów budowlanych, podstawowe informacje na temat struktury materiałów budowlanych
W2	Właściwości chemiczne i fizyczne materiałów budowlanych dla budownictwa energooszczędnego i pasywnego
W3	Materiały konstrukcyjne dla budynków energooszczędnych i pasywnych
W4	Nowoczesne materiały termoizolacyjne
W5	Materiały kompozytowe w budynkach energooszczędnych. Definicja, podział i charakterystyka kompozytów
W6	Ceramika w budynkach energooszczędnych, wytwarzanie wyrobów ceramicznych
W7	Stolarka budowlana dla budynków energooszczędnych i pasywnych
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Wyznaczanie podstawowych właściwości fizycznych materiałów budowlanych
L2	Badanie wilgotności materiałów budowlanych metodą grawimetryczną
L3	Badanie wilgotności materiałów budowlanych metodami elektrycznymi
L4	Wyznaczanie współczynnika przenikania ciepła materiałów konstrukcyjnych
L5	Wyznaczanie współczynnika przenikania ciepła materiałów izolacyjnych

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej - z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej	51%
O3	Ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

Literatura podstawowa	
1	Bołtryk M., Małaszkiwicz D., Orzepowski G., Materiały budowlane, PWN, 2022
2	Stefańczyk B. (red.), Budownictwo ogólne. T1 Materiały i wyroby budowlane, Arkady, Warszawa 2005.
Literatura uzupełniająca	
1	Markiewicz P., Budownictwo ogólne dla architektów, Archi-Plus, Kraków 2006
2	Wnuk R. Budowa domu pasywnego w praktyce, OPOLGRAF S.A., 2012

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zaliczenia wykładów	10
Opracowanie sprawozdań	10
Przygotowanie do kolokwium dopuszczających do ćwiczeń	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W04 +++	C1, C2	W1-W7	1	O1
EK 2	EN1A_W04 ++ EN1A_W06 +++	C1, C2	W1-W7	1	O1
EK 3	EN1A_W04 ++ EN1A_W17 +++	C1-C3	W1-W7	1	O1
EK 4	EN1A_U06 +++	C1-C3	L1-L3	2-3	O2-O3
EK 5	EN1A_U11 +++ EN1A_U14 +++	C1-C3	L1, L4	2-3	O2-O3
EK 6	EN1A_U11 +++ EN1A_U14 +++	C1-C3	L1, L5	2-3	O2-O3
EK 7	EN1A_U20 +++ EN1A_U21 +++	C4	L1-L5	2-3	O2-O3
EK 8	EN1A_K02 +++	C1-C4	W1-W7, L1-L5	1-3	O1-O3
EK 9	EN1A_K05 +++	C4	W1-W7, L1-L5	1-3	O1-O3

Autor programu:	dr hab. inż. Zbigniew Suchorab, prof. uczelni, dr inż. Przemysław Brzyski
Adres e-mail:	b.kowalska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Elektrotechnika
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-32
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	90
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	7
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Ćwiczenia – zaliczenie Laboratorium – zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie podstaw teoretycznych i praktycznych w zakresie: analizowania i rozwiązywania obwodów elektrycznych, umiejętność tworzenia modeli obwodowych i ich opisu matematycznego.
C2	Uzyskanie umiejętności łączenia obwodów elektrycznych oraz bezpiecznej ich obsługi. Poznanie metodyki pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych oraz wyciągania wniosków z przeprowadzonych badań.
C3	Wykształcenie umiejętności posługiwania się zdobytą wiedzą w praktyce zawodowej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowej wiedzy z fizyki i matematyki, podstawowych wiadomości w zakresie chemii ogólnej i umiejętności z matematyki pozwalających na rozwiązywanie problemów inżynierskich.
2	Umiejętność obsługi komputera i innych urządzeń liczących w stopniu umożliwiającym przeprowadzenie prostych obliczeń i graficznej reprezentacji wyników badań.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe prawa i pojęcia z elektrotechniki
EK 2	zna metody obliczania podstawowych wielkości w obwodach elektrycznych
EK 3	zna zagrożenia, jakie niesie obsługa obwodów elektrycznych i przepisy BHP wymagane przy ich eksploatacji
	W zakresie umiejętności:
EK 4	poprawnie stosuje podstawowe prawa i specjalistyczną terminologię z zakresu elektrotechniki
EK 5	rozwiązuje obwody elektryczne prądu stałego i przemiennego, stosując prawa Kirchhoffa, Ohma oraz twierdzenia Thevenina i Nortona
EK 6	umie posługiwać się takimi metodami jak: metoda uproszczeń, superpozycji, oczkowa, potencjałów węzłowych i graficzna

EK 7	umie pracować zespołowo i ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
EK 8	potrafi łączyć obwody elektryczne i dokonuje pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych, potrafi analizować uzyskane dane i wykonuje dokumentację techniczną
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 9	jest gotów do uznawania znaczenia elektrotechniki w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w energetyce

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Podstawowe pojęcia elektrotechniki (ładunek, prąd elektryczny, napięcie, strumień elektryczny, strumień magnetyczny, energia, moc, jednostki wielkości elektrycznych)
W2	Elementy obwodów elektrycznych (klasyfikacja elementów, prawo Ohma, praca i moc, prawo Joule'a, idealne i rzeczywiste źródła napięcia i prądu, sprawność i dopasowanie odbiornika do źródła)
W3	Obwód elektryczny rozgałęziony prądu stałego (elementy topologii obwodu, prawa Kirchhoffa, łączenie rezystorów, dzielnik napięcia, dzielnik prądu, metody analizy obwodów rozgałęzionych, twierdzenia Thevenina, twierdzenie Nortona, zasada superpozycji)
W4	Metody analizy obwodów elektrycznych (metody praw Kirchhoffa, metoda prądów oczkowych, metoda potencjałów węzłowych)
W5	Obwody elektryczne nieliniowe (elementy nieliniowe, rezystancja statyczna, rezystancja dynamiczna, metody analizy rezystancyjnych obwodów nieliniowych)
W6	Obwody magnetyczne (indukcja, strumień magnetyczny, natężenie pola magnetycznego, indukcja elektromagnetyczna, napięcie indukowane w cewkach, indukcyjność własna i wzajemna, energia pola magnetycznego, siły w obwodach elektrycznych)
W7	Sygnały elektryczne i ich klasyfikacja (wielkości charakteryzujące sygnały sinusoidalne: wartości chwilowe, maksymalne, średnie, skuteczne)
W8	Jednofazowe obwody prądu sinusoidalnie zmiennego (analiza obwodów elektrycznych metodą symboliczną bazującą na rachunku liczb zespolonych, wersory na płaszczyźnie liczb zespolonych, działania na liczbach zespolonych, dwójniki RLC - połączenia szeregowe, równoległe i mieszane, wykresy fazorowe)
W9	Moce w obwodach sinusoidalnych (definicje mocy chwilowej, czynnej, biernej, pozornej i zespolonej)
W10	Obwody z elementami magnetycznymi sprzężonymi, transformator idealny, rzeczywisty, bezrdzeniowy i rdzeniowy, schematy zastępcze transformatora
W11	Obwody rezonansowe
W12	Stany nieustalone w liniowych obwodach elektrycznych
W13	Układy trójfazowe
W14	Czwórniki i filtry
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Obliczenia podstawowych wielkości wykorzystywanych w elektryce (ładunek, prąd elektryczny, napięcie, strumień elektryczny i magnetyczny, rezystancja, indukcyjność, pojemność, energia, moc elektryczna, uzgadnianie jednostek)
ĆW2	Obliczanie parametrów elementów obwodów elektrycznych (połączenia szeregowe, równoległe i mieszane rezystancji, indukcyjności i pojemności; przekształcanie źródeł napięciowych i prądowych; stan jałowy, zwarcia i obciążenia źródła rzeczywistego; obliczanie sprawności źródeł; moc i sprawność źródła rzeczywistego)

	w stanie dopasowania)
ĆW3	Obliczanie obwodów elektrycznych rozgałęzionych prądu stałego (wykorzystanie praw Kirchhoffa, twierdzenia Thevenina, twierdzenia Nortona, twierdzeń o zastępczych źródłach energii i zasady superpozycji)
ĆW4	Rozwiązywanie obwodów rozgałęzionych metodami prądów oczkowych i potencjałów węzłowych
ĆW5	Obliczanie obwodów nieliniowych nierozgałęzionych metodami graficzno-analitycznymi
ĆW6	Obliczanie indukcji, strumienia i natężenia pola magnetycznego oraz obwodów magnetycznych
ĆW7	Obliczanie napięć indukowanych w cewkach, indukcyjności własnej i wzajemnej oraz energii pola magnetycznego
ĆW8	Obliczanie parametrów sygnałów elektrycznych (obliczanie wartości chwilowych, maksymalnych, średnich i skutecznych wielkości zmiennych w czasie; wyznaczanie fazy początkowej prądów i napięć oraz kąta fazowego obwodu)
ĆW9	Rachunek liczb zespolonych (działania na liczbach zespolonych, przechodzenie z wartości chwilowej na wartość symboliczną i odwrotnie)
ĆW10	Obliczenia metodą symboliczną obwodów przy wymuszeniu sinusoidalnym (połączenia szeregowo, równoległe i mieszane elementów RLC, wykresy fazorowe)
ĆW11	Moce w obwodach sinusoidalnych (obliczanie mocy chwilowej, czynnej, biernej, pozornej i zespolonej, wyznaczanie współczynnika mocy obwodu elektrycznego)
ĆW12	Obliczenia obwodu elektrycznego ze sprzężeniami magnetycznymi, wyznaczenie parametrów schematu zastępczego transformatora
ĆW13	Obliczanie prostych układów trójfazowych obciążonych odbiornikiem symetrycznym i niesymetrycznym
ĆW14	Obliczanie parametrów czwórników

Forma zajęć - laboratoria

Treści programowe	
L1	Podstawowe pomiary elektryczne, elementy obwodów elektrycznych
L2	Obwody liniowe prądu stałego
L3	Obwody nieliniowe prądu stałego
L4	Sygnały elektryczne
L5	Obwody z elementami RLC
L6	Moc w obwodach prądu sinusoidalnego
L7	Rezonans w obwodach elektrycznych
L8	Badanie transformatora jednofazowego
L9	Praca układów trójfazowych
L10	Moc w układach trójfazowych
L11	Stany nieustalone w obwodach z elementami RC
L12	Czwórniki

Metody dydaktyczne

1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Ćwiczenia laboratoryjne
4	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena wykonanych rozwiązywania zadań	51%
O3	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Bolkowski S., Teoria obwodów elektrycznych, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2022.
2	Cieśla A., Elektrotechnika. Elektryczność i magnetyzm w przykładach i zadaniach, Wydawnictwo AGH, Kraków 2008.
3	Osiowski J., Szabatin J., Podstawy teorii obwodów t. I, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2016.
4	Filipowicz Z., Zadania z teorii obwodów, Wydawnictwo OWPW, Warszawa 2016.
5	Janowski T. i inni, Laboratorium podstaw elektrotechniki t. I, Wydawnictwo Uczelniane PL, Lublin 1994.
Literatura uzupełniająca	
1	Bolkowski S., Brociek W., Rawa H., Teoria obwodów elektrycznych, zadania, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2003.
2	Kurdziel R., Podstawy elektrotechniki, WNT, Warszawa 1972.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	90
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	85
Przygotowanie do egzaminu	30
Przygotowanie do zaliczenia	25
Przygotowanie sprawozdań	30
Łączny czas pracy studenta	175
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	7

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W15 +++ EN1A_W16 ++ EN1A_W17 ++	C1	W1-W14	1	O1
EK 2	EN1A_W15 +++ EN1A_W16 ++ EN1A_W17 ++	C1	W1-W14	1	O1
EK 3	EN1A_W15 +++ EN1A_W17 +	C1	W1-W14	1	O1
EK 4	EN1A_U05 +++	C1-C3	ĆW1-ĆW14, L1-L12	2-3	O2-O3

EK 5	EN1A_U18 +++	C1-C3	ĆW3-ĆW10, L1-L12	2-3	O2-O3
EK 6	EN1A_U18 +++	C1-C3	ĆW4-ĆW10, L1-L12	2-3	O2-O3
EK 7	EN1A_U21 +++	C1-C3	L1-L12	3-4	O2-O3
EK 8	EN1A_U19 +++ EN1A_U20 +++	C1-C3	L1-L12	3-4	O3
EK 9	EN1A_K02 +++	C1-C3	W1-W14, ĆW1-ĆW14, L1-L12	1-4	O1-O3

Autor programu:	dr hab. inż. Michał Majka
Adres e-mail:	m.majka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki i Elektrotechnologii, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Elektronika
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-33
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Laboratorium – zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie podstawowych elementów elektronicznych – zasady działania, właściwości oraz zastosowań.
C2	Poznanie budowy, właściwości oraz charakterystyk podstawowych układów elektronicznych.
C3	Nabycie umiejętności wyznaczania podstawowych charakterystyk typowych elementów i układów elektronicznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości z zakresu elektrotechniki.
----------	---

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma podstawową wiedzę z zakresu budowy i zasady działania podstawowych przyrządów półprzewodnikowych
EK 2	zna budowę i zasadę działania typowych układów elektronicznych
EK 3	ma wiedzę na temat charakterystyk i parametrów podstawowych elementów i układów elektronicznych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary podstawowych charakterystyk typowych elementów i układów elektronicznych oraz interpretować ich wyniki
EK 5	potrafi sporządzić dokumentację techniczną z wykonanych pomiarów
EK 6	potrafi uczestniczyć w pracy grupy przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych i ją koordynować
EK 7	potrafi samodzielnie planować dokończenie się w związku z dynamicznym rozwojem elektroniki
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do krytycznego podejścia do odbieranych treści i zasięgania opinii specjalistów przy rozwiązywaniu problemów z układami elektronicznymi

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Złącze p-n. Diody półprzewodnikowe i ich rodzaje. Właściwości i charakterystyki diod
W2	Budowa, działanie i właściwości tyrystora, diaki, triaki
W3	Układy przekształtników sieciowych. Prostowniki niesterowane, prostowniki sterowane, sterowniki mocy prądu przemiennego
W4	Tranzystor bipolarny - budowa, działanie, właściwości
W5	Charakterystyki statyczne tranzystora w różnych połączeniach. Schematy zastępcze tranzystora bipolarnego
W6	Podstawowe układy wzmacniające - budowa, właściwości i charakterystyki
W7	Tranzystor unipolarny - budowa, zasada działania, właściwości i zastosowanie
W8	Elementy stosowane w energoelektronice - tranzystory MOSFET, tranzystory IGBT
W9	Sprzężenie zwrotne - definicja, rodzaje, zastosowanie
W10	Generatory sygnałów harmonicznyc. Układy drgań sinusoidalnych typu LC. Generatory Meissnera, Hartleya, Colpittsa
W11	Budowa i właściwości idealnego i rzeczywistego wzmacniacza operacyjnego
W12	Podstawowe układy pracy wzmacniacza operacyjnego
W13	Zasilacze impulsowe. Przekształtniki DC/DC
W14	Przekształtniki DC/AC
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Charakterystyki statyczne tranzystorów
L2	Wzmacniacze tranzystorowe
L3	Właściwości impulsowe tranzystorów
L4	Wzmacniacz operacyjny
L5	Prostowniki napięcia
L6	Sterowniki mocy prądu przemiennego
L7	Falowniki
L8	Zasilacze impulsowe

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	51%
O3	Obserwacja pracy studenta	51%

Literatura podstawowa	
1	Kaźmierkowski M.P., Matysik J.T., Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
2	Wawrzyński W., Podstawy współczesnej elektroniki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.

Literatura uzupełniająca	
1	Horowitz P., Hill W., Sztuka elektroniki, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2003.
2	Surtel W., Wójcik W., Układy energoelektroniczne w NTE, Komitet Inżynierii Środowiska PAN, Warszawa 2011.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do egzaminu	10
Przygotowanie do laboratorium	10
Przygotowanie sprawozdań	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W15 +++ EN1A_W17 ++	C1-C2	W1-W14	1	O1
EK 2	EN1A_W15 +++ EN1A_W17 ++	C1-C2	W1-W14	1	O1
EK 3	EN1A_W15 +++	C1-C2	W1-W14	1	O1
EK 4	EN1A_U20+++	C1-C3	L1-L8	2-3	O2-O3
EK 5	EN1A_U19 +++	C1-C3	L1-L8	2-3	O2-O3
EK 6	EN1A_U21 +++	C1-C3	L1-L8	2-3	O2-O3
EK 7	EN1A_U07 +++	C1-C3	L1-L8	2-3	O3
EK 8	EN1A_K01 +++	C1-C2	W1-W14, L1-L8	1-3	O1-O3

Autor programu:	dr hab. inż. Paweł Komada
Adres e-mail:	p.komada@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektroniki i Technik Informatycznych, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Modelowanie i symulacje komputerowe w energetyce
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-34A
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	45
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z zasadami tworzenia skryptów wykorzystujących własne i wbudowane funkcje środowiska Matlab® do analizy i modelowania danych pozyskiwanych z urządzeń i systemów energetycznych.
C2	Zapoznanie z zasadami oceny wydajności modułów PV na podstawie danych eksperymentalnych oraz symulacji komputerowych charakterystyk I-V modułów PV różnych technologii w funkcji zmiennych warunków atmosferycznych.
C3	Nabycie umiejętności oceny wydajności systemów PV na podstawie danych eksperymentalnych oraz symulacji komputerowych w wybranej lokalizacji.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości w zakresie tworzenia programów komputerowych w języku wysokiego poziomu.
----------	---

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie możliwości wykorzystania środowiska Matlab® wraz z dostępnymi bibliotekami do analizy danych eksperymentalnych oraz modelowania parametrów pracy fotowoltaicznych systemów energetycznych
EK 2	zna udziały poszczególnych składowych promieniowania słonecznego w procesie generacji mocy przez moduły fotowoltaiczne różnych technologii
EK 3	zna metody pomiaru, analizy i modelowania charakterystyk prądowo-napięciowych (I-V) modułów fotowoltaicznych
EK 4	zna i rozumie zasady analizy szeregów czasowych generacji mocy oraz produkcji energii przez fotowoltaiczne systemy energetyczne
EK 5	zna i rozumie zasady oceny parametrów pracy fotowoltaicznych systemów energetycznych
	W zakresie umiejętności:
EK 6	potrafi samodzielnie posługiwać się oprogramowaniem Matlab® w celu analizy danych eksperymentalnych oraz modelowania i oceny pracy systemów fotowoltaicznych, rozumie potrzebę dalszego kształcenia w zakresie obsługi Matlab®

EK 7	potrafi metodami symulacyjnymi samodzielnie obliczać wartość natężenia promieniowania słonecznego dla dowolnej lokalizacji na podstawie odpowiednich modeli komputerowych
EK 8	potrafi samodzielnie analizować i modelować krzywe charakterystyki I-V modułu fotowoltaicznego w funkcji natężenia promieniowania słonecznego oraz temperatury w oparciu o aktualne dane techniczne
EK 9	potrafi samodzielnie dokonać komputerowej analizy danych eksperymentalnych i symulacyjnych produkcji energii przez instalację fotowoltaiczną w celu oceny jej wydajności i stopnia degradacji modułów PV
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 10	jest gotów do krytycznej oceny poziomu posiadanej wiedzy w zakresie modelowania i symulacji komputerowych i zasięgnięcia opinii specjalistów przy rozwiązywaniu problemów projektowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do środowiska obliczeniowo-naukowego Matlab®. Interfejs graficzny środowiska Matlab®. Zasady tworzenia programów w środowisku Matlab®. Biblioteki (Toolbox'y) środowiska Matlab®
W2	Podstawowe operacje arytmetyczne na zmiennych liczbowych. Praca na macierzach i wektorach z argumentami skalarnymi i wektorowymi z wykorzystaniem operatorów arytmetycznych, logicznych i relacji w środowisku Matlab®
W3	Instrukcje sterujące (pętla, warunek, sterowanie przepływem poleceniem switch) w środowisku Matlab®. Elementy wektoryzacji kodu
W4	Funkcje. Tworzenie własnych funkcji w środowisku Matlab®
W5	Wizualizacja danych w środowisku Matlab®. Tworzenie i formatowanie wykresów dwuwymiarowych i trójwymiarowych. Wykresy nakładane
W6	Wielkości charakteryzujące promieniowanie słoneczne. Składowe promieniowania słonecznego. Modele wyznaczania składowych promieniowania słonecznego
W7	Analiza danych pomiarowych natężenia promieniowania słonecznego z użyciem pyranometru oraz ogniwa referencyjnego w celu oceny wydajności pracy systemów fotowoltaicznych
W8	Modelowanie w środowisku Matlab® natężenia promieniowania słonecznego oraz nasłonecznienia dla dowolnej lokalizacji w płaszczyźnie poziomej i nachylonej pod optymalnym kątem. Korelacja z danymi eksperymentalnymi
W9	Eksperymentalne metody oceny sprawności modułów fotowoltaicznych w zewnętrznych warunkach atmosferycznych i w warunkach laboratoryjnych. Urządzenia i metodyka pomiarów
W10	Modelowanie parametrów charakterystycznych modułów PV w środowisku Matlab® na podstawie danych pomiarowych krzywych I-V
W11	Jednodiodowy schemat zastępczy ogniwa fotowoltaicznego oraz jego zastosowanie do modelowania charakterystyk I-V modułu PV w środowisku Matlab®
W12	Symulacje uzysku energii przez system PV na podstawie danych pomiarowych i satelitarnych natężenia promieniowania słonecznego, temperatury otoczenia oraz charakterystyk I-V modułów fotowoltaicznych
W13	Analiza wydajności systemów fotowoltaicznych na podstawie szeregów czasowych produkcji mocy i energii w systemach energetycznych
W14	Analiza stopnia degradacji systemów fotowoltaicznych na podstawie szeregów czasowych produkcji mocy i energii w systemach energetycznych

Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wprowadzenie do pracy w środowisku Matlab®. Interfejs graficzny. Zasady tworzenia skryptów użytkownika
L2	Działania na zmiennych skalarnych, wektorach i macierzach z wykorzystaniem arytmetycznych operatorów macierzowych lub tablicowych. Funkcje macierzowe w środowisku Matlab®
L3	Działania na wektorach i macierzach z wykorzystaniem operatorów logicznych oraz operatorów relacji w środowisku Matlab®
L4	Metody implementacji instrukcji warunkowej i iteracyjnej w środowisku Matlab®. Wektoryzacja kodu
L5	Zastosowanie funkcji wbudowanych środowiska Matlab® w modelowaniu i ocenie parametrów pracy systemów PV
L6	Tworzenie i uruchamianie w środowisku Matlab® własnych funkcji oraz struktur w obliczeniach związanych z analizą pracy fotowoltaicznych systemów energetycznych
L7	Graficzna prezentacja wyników symulacji w środowisku Matlab®. Rodzaje wykresów dwuwymiarowych i trójwymiarowych i ich zastosowanie. Formatowanie wykresów
L8	Analiza danych eksperymentalnych szeregów czasowych natężenia promieniowania słonecznego oraz nasłonecznienia dla płaszczyzny poziomej i nachylonej pod określonym kątem
L9	Ocena wykorzystania danych satelitarnych natężenia promieniowania słonecznego i temperatury w celu oceny wydajności systemów PV
L10	Porównanie wartości nasłonecznienia w określonej lokalizacji z wykorzystaniem danych satelitarnych, eksperymentalnych oraz symulacji komputerowych w środowisku Matlab®
L11	Analiza danych eksperymentalnych krzywych prądowo - napięciowych modułów fotowoltaicznych zmierzonych w warunkach zewnętrznych. Parametry charakterystyczne modułów PV
L12	Komputerowe wyznaczanie współczynników temperaturowych modułów fotowoltaicznych różnych technologii na podstawie danych pomiarowych krzywych I-V
L13	Zastosowanie jedno-diodowego modelu zastępczego ogniwa do modelowania produkcji mocy i energii w systemach PV dużej skali w środowisku Matlab®
L14	Analiza sprawności modułów fotowoltaicznych różnych technologii pracujących w systemach PV na podstawie danych pomiarowych charakterystyk I-V
L15	Analiza sprawności modułów fotowoltaicznych różnych technologii pracujących w systemach fotowoltaicznych na podstawie szeregów czasowych produkcji mocy i energii
L16	Analiza parametrów pracy systemów fotowoltaicznych różnych technologii na podstawie szeregów czasowych produkcji mocy i energii
L17	Analiza wydajności systemów fotowoltaicznych różnych technologii na podstawie szeregów czasowych produkcji mocy i energii
L18	Analiza stopnia degradacji modułów fotowoltaicznych różnych technologii pracujących w systemach PV dużej mocy na podstawie szeregów czasowych produkcji mocy i energii
L19	Modelowanie wpływu temperatury modułów PV na spadek wydajności systemów fotowoltaicznych różnych technologii w wybranej lokalizacji

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne

3	Metoda programowania z użyciem komputera
4	Modelowanie
5	Praca z tekstem źródłowym

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych (symulacji, modeli)	51%
O3	Ocena aktywności na zajęciach	-

Literatura podstawowa	
1	Jastrzębska G., Ogniwa słoneczne. Budowa, technologia i zastosowanie, WKŁ, Warszawa 2014.
2	Khatib T., Elmenreich W., Modeling of photovoltaic systems using Matlab, Wiley, New Jersey 2016.
Literatura uzupełniająca	
1	Klugmann-Radziemska E., Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2016.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	45
Praca własna studenta, w tym:	50
Przygotowanie się do laboratorium	25
Studiowanie literatury	15
Przygotowanie się do kolokwium	6
Wykonanie zadań domowych	4
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W07 +++ EN1A_W11 +++	C1	W1-W5	1	O1
EK 2	EN1A_W11 +++ EN1A_W22 ++	C2	W6-W7	1	O1

EK 3	EN1A_W07 ++ EN1A_W11 +++ EN1A_W16 +++ EN1A_W22 ++	C2	W9-W12	1	O1
EK 4	EN1A_W07 ++ EN1A_W16 +++ EN1A_W22 ++	C2	W13-W14	1	O1
EK 5	EN1A_W07 ++ EN1A_W11 ++ EN1A_W16 +++	C1-C2	W9-W14	1	O1
EK 6	EN1A_U07 ++ EN1A_U09 +++ EN1A_U18 +++	C1-C3	L1-L7	2-5	O2-O3
EK 7	EN1A_U07 ++ EN1A_U09 +++ EN1A_U18 +++	C1-C3	L8-L10	2-5	O2-O3
EK 8	EN1A_U07 ++ EN1A_U16 +++ EN1A_U18 +++	C1-C3	L11-L14	2-5	O2-O3
EK 9	EN1A_U02 ++ EN1A_U16 +++ EN1A_U18 +++	C1-C3	L15-L19	2-5	O2-O3
EK 10	EN1A_K01 +++ EN1A_K02 ++	C1-C3	W1-W14, L1-L19	1-5	O1-O3

Autor programu:	dr Sławomir Gułkowski
Adres e-mail:	s.gulkowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Projektowanie systemów energetycznych wspomagane komputerowo
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-34B
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	45
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z metodami modelowania pracy wybranych odnawialnych źródeł energii w skali mikro z wykorzystaniem danych meteorologicznych.
C2	Zapoznanie z rodzajami i zasadami stosowania narzędzi komputerowych do projektowania, analizy i modelowania danych pozyskiwanych z urządzeń i systemów konwersji energii.
C3	Nabycie umiejętności analizy wydajności i efektywności energetycznej wybranych instalacji z wykorzystaniem programów CAD i modelowania komputerowego.
C4	Nabycie umiejętności krytycznej oceny posiadanej wiedzy, jej aktualizowania i pogłębiania oraz dalszego samokształcenia w zakresie dostępnych narzędzi komputerowych w modelowaniu systemów energetyki odnawialnej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości o źródłach energii i ich zastosowaniu w budownictwie.
2	Posiadanie podstawowych umiejętności obliczeniowych w zakresie matematyki, fizyki i termodynamiki technicznej.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna metody modelowania pracy instalacji fotowoltaicznych, kolektorów słonecznych i pomp ciepła w oparciu o ich charakterystyczne cechy i możliwość ich zastosowania w projektowaniu efektywnych energetycznie instalacji
EK 2	ma wiedzę dotyczącą wykorzystania statystycznych danych klimatycznych z typowych lat meteorologicznych w zastosowaniu do symulacji komputerowej konwersji energii
EK 3	zna rodzaje i zastosowania narzędzi komputerowych w wymiarowaniu, modelowaniu i symulacji pracy wybranych instalacji energetyki odnawialnej
	W zakresie umiejętności:
EK 4	posługując się narzędziami komputerowego wspomaganie projektowania, samodzielnie analizuje dane oraz modeluje i krytycznie ocenia efektywność pracy systemów fotowoltaicznej konwersji energii

EK 5	posługując się narzędziami komputerowymi, samodzielnie analizuje dane oraz modeluje i krytycznie ocenia efektywność energetyczną systemów fototermicznej konwersji energii
EK 6	posługując się oprogramowaniem komputerowym, samodzielnie oblicza i modeluje wymaganą moc grzewczą pompy ciepła
EK 7	posługując się narzędziami komputerowymi, samodzielnie oblicza, analizuje i ocenia parametry pracy pompy ciepła solanka-woda
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do krytycznej oceny wiedzy w zakresie modelowania i symulacji komputerowych i zasięgania opinii specjalistów przy rozwiązywaniu problemów modelowania pracy systemów konwersji i przenoszenia energii

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do tematyki odnawialnych źródeł energii. Zasoby energii słonecznej i ich charakterystyka
W2	Dane meteorologiczne w modelowaniu instalacji OZE
W3	Wielkości charakteryzujące promieniowanie słoneczne. Modele wyznaczania składowych promieniowania słonecznego
W4	Charakterystyka instalacji fotowoltaicznych w zakresie sprawności ogniw i modułów
W5	Modelowanie uzysku instalacji - omówienie metod i parametrów wejściowych
W6	Narzędzia do komputerowego wspomaganie projektowania i modelowania instalacji fotowoltaicznych. Funkcje i zastosowania
W7	Instalacje kolektorów słonecznych - wprowadzenie do modelowania
W8	Charakterystyczne parametry absorbera kolektora płaskiego w analizie uzysku instalacji i efektywności energetycznej urządzenia
W9	Sprawność instalacji a parametry projektowe. Wpływ wybranych parametrów na efektywność energetyczną instalacji to termicznej konwersji promieniowania słonecznego
W10	Modelowanie numeryczne uzysku instalacji z wykorzystaniem metody f-chart
W11	Narzędzia do komputerowego wspomaganie projektowania i symulacji pracy instalacji kolektorów słonecznych
W12	Instalacje pomp ciepła - wprowadzenie do modelowania
W13	Narzędzia do obliczania i modelowania wielkości mocy grzewczej pompy ciepła
W14	Narzędzia do modelowania, analizy i symulacji pracy pomp ciepła
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wprowadzenie do modelowania instalacji fotowoltaicznych
L2	Praca indywidualna z wykorzystaniem oprogramowania PVSol-online. Budowa modelu podstawowego. Konfiguracja wielkości instalacji
L3	Praca indywidualna z wykorzystaniem oprogramowania PVSol-online. Analiza zmiennych lokalizacyjnych
L4	Praca indywidualna z wykorzystaniem oprogramowania PVSol-online. Analiza zmiennej obciążeniowej
L5	Praca indywidualna z wykorzystaniem oprogramowania PVSol-online. Wpływ zakłóceń
L6	Wprowadzenie do modelowania instalacji fototermicznych. Budowa modelu podstawowego.
L7	Praca indywidualna z wykorzystaniem oprogramowania GetSolar. Budowa modelu podstawowego. Konfiguracja wielkości instalacji, symulacja uzysku

L8	Praca indywidualna z wykorzystaniem oprogramowania GetSolar. Analiza zmiennych lokalizacyjnych i obciążeniowych w instalacji do przygotowania c.w.u.
L9	Praca indywidualna z wykorzystaniem oprogramowania GetSolar. Analiza wpływu rodzaju kolektora i przewodów na przykładzie instalacji do przygotowania c.w.u.
L10	Praca indywidualna z wykorzystaniem oprogramowania GetSolar. Analiza wpływu rodzaju zasobnika i temperatur na całoroczną sprawność instalacji
L11	Praca indywidualna z wykorzystaniem oprogramowania GetSolar. Analiza wpływu rodzaju i konfiguracji instalacji na jej całoroczną sprawność
L12	Wprowadzenie do modelowania pomp ciepła. Moc grzewcza pompy ciepła
L13	Wprowadzenie modelu graficznego budynku do programu InstalSystem
L14	Modelowanie struktury budynku w programie InstalSystem
L15	Analiza wpływu standardu izolacji przegród w budynku na wielkość mocy grzewczej z wykorzystaniem programu InstalSystem
L16	Analiza wpływu rodzaju wentylacji w budynku na wielkość mocy grzewczej z wykorzystaniem programu InstalSystem
L17	Wyznaczenie mocy grzewczej i chłodniczej pompy ciepła. Dobór urządzeń z uwzględnieniem sezonowego współczynnika wydajności
L18	Modelowanie parametrów pracy pompy ciepła solanka-woda z wykorzystaniem narzędzi internetowych
L19	Analiza i optymalizacja współczynnika sezonowej efektywności pompy ciepła w zależności od rodzaju źródła dolnego
L20	Analiza i optymalizacja współczynnika sezonowej efektywności pompy ciepła w zależności od konfiguracji źródła górnego

Metody dydaktyczne

1	Wykład informacyjny
2	Praca z tekstem źródłowym
3	Ćwiczenia laboratoryjne
4	Metoda symulacji
5	Modelowanie
6	Praca indywidualna

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych (symulacji)	51%
O3	Ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	51%
O4	Ocena aktywności w trakcie zajęć	-

Literatura podstawowa

1	Mroziński A. (red.), Wspomaganie komputerowe projektowania wybranych instalacji OZE, Bydgoszcz 2016.
2	Klugmann-Radziemska E., Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2016.

Literatura uzupełniająca

1	Żelazna A., Suchorab Z., Computer Aided Designing of Sanitary Installations, Politechnika Lubelska, Lublin 2013.
---	--

Obciążenie pracą studenta					
Forma aktywności				Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75				
udział w wykładach	30				
udział w laboratoriach	45				
Praca własna studenta, w tym:	50				
przygotowanie się do laboratorium	25				
studiowanie literatury	15				
przygotowanie się do kolokwium	6				
wykonanie zadań domowych	4				
Łączny czas pracy studenta	125				
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5				

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W07 +++ EN1A_W11 ++ EN1A_W17 +++ EN1A_W19 ++ EN1A_W22 ++	C1	W1-W5, W7-W10, W12	1,2	O1
EK 2	EN1A_W07 +++ EN1A_W11 ++ EN1A_W22 ++	C1	W2, W5, W10	1,2	O1
EK 3	EN1A_W07 +++ EN1A_W11 ++ EN1A_W22 ++	C2	W6, W11, W13, W14	1,2	O1
EK 4	EN1A_U07 + EN1A_U08 ++ EN1A_U09 +++ EN1A_U11 +++ EN1A_U18 +++	C3	L1-L8	2-6	O2-O4
EK 5	EN1A_U07 + EN1A_U08 ++ EN1A_U09 +++ EN1A_U11 +++ EN1A_U18 +++	C3	L9-L11	2-6	O2-O4
EK 6	EN1A_U07 + EN1A_U09 +++ EN1A_U18 +++	C3	L12-L16	2-6	O2-O4

EK 7	EN1A_U07 + EN1A_U09 +++ EN1A_U11 +++ EN1A_U18 +++	C3	L17-L20	2-6	O2-O4
EK 8	EN1A_K01 +++ EN1A_K02 +	C4	W1-W14 L1-L20	2-6	O1-O4

Autor programu:	Dr inż. Agnieszka Żelazna
Adres e-mail:	a.zelazna@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Systemy informacji przestrzennej w energetyce
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-35A
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie i zrozumienie zagadnień z zakresu systemów informacji przestrzennej potrzebnych do projektowania, monitorowania i zarządzania obiektami i systemami energetycznymi.
C2	Nabycie umiejętności doboru i stosowania technik informacyjno-komunikacyjnych, przede wszystkim narzędzi komputerowych do projektowania, budowy i eksploatacji systemów informacji przestrzennej pomocnych w realizacji zadań typowych dla energetyki.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości z zakresu geometrii, a także technologii informacyjnej na poziomie kompetencji studenta I roku energetyki.
2	Posiadanie umiejętności posługiwania się komputerem z systemem operacyjnym Windows, posługiwania się arkuszem kalkulacyjnym i tworzenia formuł opartych na adresach komórek.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna najważniejsze pojęcia z zakresu systemów informacji przestrzennych, definicje systemu i jego funkcje, ogólne możliwości zastosowania, źródła danych oraz sposoby ich gromadzenia i przechowywania
EK 2	zna zasady tworzenia modelu rastrowego oraz modelu wektorowego z wykorzystaniem podkładu rastrowego
EK 3	zna relacje występujące między obiektami w systemach informacji przestrzennych oraz sposoby integracji przestrzeni i informacji
	W zakresie umiejętności:
EK 4	poprawnie stosuje terminologię, potrafi dobierać i stosować narzędzia, posługiwać się poszczególnymi modułami systemów informacji przestrzennej oraz obsługiwać podstawowe narzędzia technologii SIP i rozwiązywać zadania z zakresu energetyki w warunkach kontrolowanej samodzielności
EK 5	potrafi pozyskiwać oraz edytować dane rastrowe, tworzyć modele wektorowe z wykorzystaniem podkładu rastrowego

EK 6	potrafi projektować systemy zawierające informacje na temat obiektów i sieci energetycznych, a także samodzielnie pozyskiwać informacje dotyczące opisu obiektów, sieci i instalacji energetycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i umiejętności oraz podnoszenia kompetencji zawodowych w obszarze energetyki, a także uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Systemy informacji przestrzennej - definicje, funkcje, historia systemu, ogólne możliwości zastosowania
W2	Mapy tradycyjne i cyfrowe. Metody przygotowania map do pracy w SIP. Modelowanie przestrzeni rzeczywistej i redukcja wymiarów tej przestrzeni. Zapis przestrzeni w postaci modelu rastrowego i wektorowego. Integracja informacji z elementami rastrowymi i wektorowymi
W3	Struktury blokowe i efektywna organizacja informacji w zbiorach tematycznych. Numeryczne modele powierzchni terenu. Pozyskiwanie danych do SIP
W4	Rozwarstwienie geometryczne i tematyczne obiektów, zasady odwzorowania struktur obiektów. Integracja przestrzeni i informacji. Relacje pomiędzy obiektami w modelach topologicznych
W5	Struktura baz danych w SIP, modelowanie i źródła danych, sposoby prezentacji danych. Relacyjne bazy danych. Prezentacja wybranej bazy danych przestrzennych na przykładzie sieci energetycznych
W6	Środki narzędziowe i typowe zadania z dziedziny energetyki wykonywane za pomocą systemów informacji przestrzennej
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Utworzenie i edycja mapy cyfrowej w postaci grafiki rastrowej. Wykonanie i zaliczenie jednej pracy kontrolnej
L2	Kalibracja map cyfrowych w postaci grafiki rastrowej. Wykonanie i zaliczenie jednej pracy kontrolnej
L3	Tworzenie i edycja map cyfrowych w postaci grafiki wektorowej. Wykonanie i zaliczenie jednej pracy kontrolnej
L4	Relacyjne bazy danych oraz programy komputerowe do ich budowy i obsługi
L5	Projektowanie struktury bazy danych dla sieci energetycznych. Wykonanie i zaliczenie jednej pracy kontrolnej
L6	Przykłady praktycznego zastosowania systemów informacji przestrzennej w energetyce. Przygotowanie opracowania zbiorczego na podstawie elementów opracowanych przez poszczególnych studentów z grupy laboratoryjnej

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Gotlib D., Iwaniak A., Olszewski R., GIS Obszary zastosowań, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2007.
2	Longley P.A., Goodchild M.F., Maguire D.J., Rhind D.W., GIS Teoria i praktyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2008.
3	Szafraniec J.E., Moja mapa. Tworzenie map w technologiach geoinformacyjnych, Uniwersytet Śląski, 2018.
4	Iwańczak B., QGIS Tworzenie i analiza map, Helion, 2020.
Literatura uzupełniająca	
1	Kwietniewski M., GIS w wodociągach i kanalizacji, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2008.
2	Litwin L., Myrda G., Systemy Informacji Geograficznej Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS, Helion, 2005.
3	Werner P., Wprowadzenie do systemów geoinformacyjnych, Uniwersytet Warszawski, 2004.
4	Davis D.E., GIS dla każdego, Mikom, 2004.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
Przygotowanie do kolokwium	10
Wykonanie prac kontrolnych	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W03 + EN1A_W07 +++	C1	W1-W6	1	O1
EK 2	EN1A_W03 + EN1A_W07 +++	C1	W1-W4	1	O1
EK 3	EN1A_W07 +++	C1	W1, W3-W6	1	O1
EK 4	EN1A_U05 +++ EN1A_U08 +++ EN1A_U09 +++	C1-C2	L1-L6	2-3	O2
EK 5	EN1A_U09 +++	C1-C2	L1-L6	2-3	O2

EK 6	EN1A_U08 ++ EN1A_U09 +++	C1-C2	L1-L6	2-3	O2
EK 7	EN1A_K01 +++ EN1A_K02 +++	C1-C2	W1-W6, L1-L6	1-3	O1-O2

Autor programu:	dr hab. inż. Grzegorz Łagód, prof. uczelni
Adres e-mail:	g.lagod@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania ścieków, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Bazy danych w energetyce
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-35B
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi baz danych na potrzeby projektowania i zarządzania obiektami i systemami energetycznymi.
C2	Nabycie umiejętności projektowania i obsługi baz danych oraz narzędzi komputerowych do projektowania, budowy i eksploatacji systemów informacji przydatnych w trakcie realizacji zadań w obszarze energetyki.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości z zakresu obsługi arkusza kalkulacyjnego.
2	Posiadanie umiejętności posługiwania się komputerem oraz umiejętność tworzenia prostych algorytmów w językach programowania.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna pojęcia związane z obsługą baz danych oraz zna możliwości pozyskiwania danych z obszaru energetyki, a także sposoby ich przechowywania i analizy
EK 2	zna zasady tworzenia relacyjnych baz danych i łączenia informacji w nich zawartych z obiektami sieci energetycznych zlokalizowanymi w modelach przestrzeni geograficznej
EK 3	zna zasady tworzenia kwerend i relacje występujące między rekordami zawierającymi informacje odnoszące się do obiektów istniejących w przestrzeni
	W zakresie umiejętności:
EK 4	właściwie stosuje specjalistyczną terminologię i umie wykorzystać poszczególne elementy systemów baz danych oraz opracowywać z ich pomocą rozwiązania ważne z punktu widzenia energetyki
EK 5	potrafi samodzielnie gromadzić informacje na temat obiektów i sieci energetycznych a następnie opracować strukturę komputerowych baz danych opartą o relacje między tabelami oraz opracować odpowiednie kwerendy
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i umiejętności oraz podnoszenia kompetencji zawodowych w zakresie baz danych, a także uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Bazy danych - historia, definicje, funkcje, ogólne możliwości zastosowania w energetyce
W2	Bazy danych w energetyce, źródła danych i sposoby ich prezentacji, modelowanie przestrzeni geograficznej na podstawie danych. Struktura baz danych oparta na tabelach i relacjach, rekordy, kwerendy. Prezentacja wybranej bazy danych na przykładzie sieci energetycznej
W3	Struktury blokowe i efektywna organizacja informacji w zbiorach tematycznych.
W4	Integracja informacji i przestrzeni. Tematyczne i geometryczne zbiory danych na temat obiektów, zasady opisu struktur obiektów
W5	Gromadzenie, przetwarzanie oraz analiza danych na potrzeby energetyki
W6	Funkcjonalności baz danych, oprogramowania komercyjne i „open-source” oraz standardowe zadania z obszaru energetyki wykonywane z ich wykorzystaniem
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Bazy danych oparte na strukturze tabel i relacji
L2	Programy komputerowe do budowy i obsługi baz danych
L3	Opracowanie struktury relacyjnej bazy danych dla instalacji wewnętrznej
L4	Opracowanie struktury relacyjnej bazy danych dla sieci zewnętrznej
L5	Oprogramowanie relacyjnej bazy danych
L6	Wypełnianie relacyjnej bazy danymi

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Elmasri R., Navathe S., Wprowadzenie do systemów baz danych, Helion, 2019.
2	Rockoff L. Język SQL. Przyjazny podręcznik. Wydanie III, Helion, 2022.
Literatura uzupełniająca	
1	Szeliga M., ABC języka SQL, Helion, 2002.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
Przygotowanie do kolokwium	10
Wykonanie prac kontrolnych	10

Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W07 +++ EN1A_W11 ++	C1	W1-W6	1	O1
EK 2	EN1A_W07 +++ EN1A_W11 ++	C1	W1-W6	1	O1
EK 3	EN1A_W07 +++ EN1A_W11 ++	C1	W1-W6	1	O1
EK 4	EN1A_U05 +++ EN1A_U22 +++	C1-C2	L1-L6	2-3	O2
EK 5	EN1A_U08 +++ EN1A_U09 +++	C1-C2	L1-L6	2-3	O2
EK 6	EN1A_K01 +++ EN1A_K02 +++	C1-C2	W1-W6, L1-L6	1-3	O1-O2

Autor programu:	dr hab. inż. Grzegorz Łagód, prof. uczelni
Adres e-mail:	g.lagod@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania ścieków, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Energetyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Podstawy automatyki
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-36
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Uzyskanie wiedzy w zakresie podstaw dotyczących automatycznych układów regulacji stosowanych w energetyce.
C2	Nabycie umiejętności w zakresie identyfikacji i analizy funkcjonowania podstawowych układów automatycznej regulacji, będącej wynikiem pracy w grupie.
C3	Wykształcenie poczucia odpowiedzialności za wykonaną pracę oraz znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z automatyczną regulacją układów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z matematyki w zakresie rachunku różniczkowo-całkowego oraz liczb zespolonych.
2	Wiedza z zakresu podstawowych praw fizyki.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna sposoby matematycznego opisu układów sterowania z uwzględnieniem procesów występujących w energetyce
EK 2	rozumie zasady funkcjonowania i sposoby sterowania układami dynamicznymi umożliwiające realizację postawionego celu
EK 3	ma wiedzę na temat powszechnie stosowanych regulatorów wraz z metodami ich doboru, a także sposobów korekcji układów
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi pracując w grupie zidentyfikować i przeanalizować działanie układów automatycznej regulacji wraz z interpretacją uzyskanych wyników
EK 5	potrafi pracując w grupie ocenić przydatność zastosowanego sterowania danym procesem oraz ewentualnie dobrać właściwy sposób regulacji
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do poszerzania swojej wiedzy w zakresie układów automatycznej regulacji
EK 7	jest gotów do sumiennego i rzetelnego wykonywania zadań i obowiązków w życiu zawodowym, w zgodzie z zasadami etyki

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Pojęcia podstawowe. Podział układów sterowania. Elementy układów. Przesyłanie sygnałów. Schematy blokowe
W2	Sterowanie w układzie otwartym. Regulacja w układzie zamkniętym. Sprzężenie zwrotne. Układy sterowania zamknięto-otwarte. Podział układów automatycznej regulacji. Charakterystyki statyczne
W3	Układy ciągłe liniowe - definicja. Matematyczny opis procesu dynamicznego. Przekształcenie Laplace'a. Transmitancja operatorowa. Transmitancja widmowa. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe elementów automatyki
W4	Schematy blokowe typowych układów automatyki. Węzły informacyjne i sumacyjne. Przekształcanie schematów blokowych; wyznaczanie transmitancji zastępczej
W5	Typy regulatorów liniowych: proporcjonalne (P), proporcjonalno-całkujące (PI), proporcjonalno-różniczkujące (PD), proporcjonalno-całkująco-różniczkujące (PID). Metody doboru nastaw regulatorów
W6	Stabilność układów liniowych; warunki stabilności. Algebraiczne i graficzne kryteria stabilności: Hurwitza, Michajłowa, Nyquista. Zapas stabilności
W7	Ocena jakości regulacji; wskaźniki jakości; sposoby korekcji - szeregową, równoległą, w sprzężeniu zwrotnym. Wpływ typu i nastaw regulatora - regulacja statyczna i astatyczna
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wyznaczanie charakterystyki skokowej obiektu cieplnego metodą pośrednią
L2	Badanie dwupołożeniowego układu regulacji temperatury
L3	Wyznaczanie charakterystyki przetwornika pomiarowego
L4	Badanie charakterystyk statycznych siłownika pneumatycznego
L5	Identyfikacja właściwości dynamicznych obiektów regulacji (transmitancja zastępcza)
L6	Badanie regulatora proporcjonalno-całkująco-różniczkującego (PID)

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	51%
O3	Ocena odpowiedzi ustnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Dębowski A., Automatyka. Podstawy teorii, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2022.
2	Kowal J., Podstawy automatyki, Wydawnictwa AGH, Kraków 2018.
3	Rumatowski K., Podstawy automatyki. Część 1. Układy liniowe o działaniu ciągłym, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004.
4	Horla D., Podstawy automatyki. Ćwiczenia laboratoryjne, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2015.

Literatura uzupełniająca	
1	Brzózka J. (red.), Podstawy automatyki. Ćwiczenia laboratoryjne, Wydawnictwo Naukowe Akademii Morskiej, Szczecin 2008.
2	Haines R.W., Hittle D.C., Control systems for heating, ventilating and air conditioning, Springer, 2006.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	5
Przygotowanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	5
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W13 +++	C1	W2-W7	1	O1
EK 2	EN1A_W11 + EN1A_W13 +++	C1	W1-W7	1	O1
EK 3	EN1A_W11 + EN1A_W13 +++	C1	W5-W7	1	O1
EK 4	EN1A_U11 ++ EN1A_U20 +++ EN1A_U21 +++	C2	L1-L6	2-3	O2-O3
EK 5	EN1A_U11 ++ EN1A_U20 +++ EN1A_U21 +++	C2	L1-L6	2-3	O2-O3
EK 6	EN1A_K02 +++	C3	W1-W7, L1-L6	1-3	O1-O3
EK 7	EN1A_K05 +++	C3	W1-W7, L1-L6	1-3	O1-O3

Autor programu:	dr inż. Adam Piotrowicz
Adres e-mail:	a.piotrowicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Ochrony Środowiska, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Energetyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Ciepłownictwo
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-37
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Ćwiczenia – zaliczenie Projekt – zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie zasad projektowania i eksploatacji ciepłowni wodnych.
C2	Poznanie zasad projektowania i eksploatacji ciepłowni parowych.
C3	Poznanie technologii skojarzonej produkcji ciepła i energii elektrycznej.
C4	Nabycie umiejętności projektowania ciepłowni wodnych i parowych.
C5	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia, samodzielności, umiejętności uczenia się, poznawania nowych technik i technologii.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiadanie podstawowych wiadomości w zakresie mechaniki płynów, termodynamiki technicznej, pomp, turbin, automatyki.
2	Posiadanie umiejętności posługiwania się programem AutoCAD.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie podstawy projektowania i eksploatacji ciepłowni wodnych
EK 2	zna i rozumie podstawy projektowania i eksploatacji ciepłowni parowych
EK 3	zna i rozumie podstawy skojarzonej produkcji ciepła i energii elektrycznej
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi samodzielnie dobrać poszczególne elementy centrali cieplnej wodnej/ centrali cieplnej parowej
EK 5	potrafi samodzielnie opracować rysunki dokumentacji projektowej z uwzględnieniem aktualnych regulacji prawnych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do uznania znaczenia ciepłownictwa w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w energetyce
EK 7	jest gotów do podjęcia odpowiedzialności za własną pracę oraz postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Charakterystyka krajowego systemu ciepłowniczego; ogólne zasady projektowania central ciepłych
W2	Charakterystyka ciepłowni wodnych oraz parowych; układy technologiczne w centralach ciepłych
W3	Bilans energetyczny ciepłowni, metoda sporządzania uporządkowanego wykresu obciążeń ciepłych
W4	Rodzaje, charakterystyka kotłów stosowanych w ciepłownictwie
W5	Kotły energetyczne, kotły przemysłowe, agregaty kogeneracyjne
W6	Jakość wody w obiegach ciepłowniczych; procesy technologiczne uzdatniania wody w obiegach ciepłowniczych
W7	Armatura odwadniająca w obiegach pary, stacje redukcyjne i redukcyjno-schładzające, armatura odmulająco-odsalająca
W8	Osuszacze pary; pompy parowe; zasobniki pary; wytwornice pary; filtry do pary i skroplin
W9	Rozprężacze kondensatu, układy uzupełniania wody, pompy kondensatu, zbiorniki kondensatu
W10	Zasady prowadzenia i wymiarowania przewodów pary oraz kondensatu
W11	Projektowanie pomieszczeń central ciepłych
W12	Układy regulacji strumienia ciepła w systemie ciepłowniczym
W13	Straty ciepła w systemie ciepłowniczym
W14	Charakterystyka układów kogeneracyjnych, turbiny ciepłownicze, procesy wytwarzania energii elektrycznej i ciepła

Forma zajęć - ćwiczenia

Treści programowe	
ĆW1	Sporządzenie uporządkowanego wykresu rocznych obciążeń ciepłych; obliczenie ilości paliwa zużywanego przez ciepłownię
ĆW2	Dobór odgazowywacza termicznego w ciepłowni wodnej wysokotemperaturowej
ĆW3	Dobór urządzeń ciepłowni parowej; dobór rozprężacza odmulin i odsolin; dobór zaworu regulacyjnego w przewodzie pary, dobór odwadniaczy
ĆW4	Dobór kotła parowego, dobór zbiornika kondensatu
ĆW5	Obliczenia cieplne i wytrzymałościowe przewodów sieci ciepłowniczej
ĆW6	Obliczanie sprawności energetycznej elektrowni/elektrociepłowni

Forma zajęć - projekt

Treści programowe	
P1	Obliczenie zapotrzebowania ciepła przez budynki zasilane z miejskiej sieci ciepłowniczej; schemat technologiczny ciepłowni
P2	Dobór jednostek kotłowych w centrali ciepłej
P3	Określenie zapotrzebowania na paliwo
P4	Dobór urządzeń, armatury układu technologicznego ciepłowni
P5	Wymiarowanie przewodów, obliczenia hydrauliczne
P6	Sporządzenie opisu technicznego oraz dokumentacji rysunkowej

Metody dydaktyczne

1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Metoda projektu
4	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena pracy pisemnej – rozwiązywania zadań	51%
O3	Ocena przygotowanego projektu	51%
O4	Ocena obrony projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Szkarowski A., Ciepłownictwo. Obliczenia. Projektowanie. Energooszczędność, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.
2	Bagieński Z., Amanowicz Ł., Ciepłownictwo projektowanie kotłowni i ciepłowni, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2018.
Literatura uzupełniająca	
1	Katalog Polskich Norm. Polski Komitet Normalizacyjny, Biuro PKN, Warszawa.
2	Karty katalogowe producentów.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15
Udział w zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	65
Przygotowanie do egzaminu	25
Przygotowanie do zaliczenia	25
Przygotowanie projektu	15
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W04 ++ EN1A_W05 + EN1A_W06 + EN1A_W18 +++	C1	W1-W6	1	O1
EK 2	EN1A_W04 ++ EN1A_W05 + EN1A_W06 + EN1A_W18 +++	C2	W7-W13	1	O1

EK 3	EN1A_W05 + EN1A_W06 + EN1A_W18 +++	C3	W14	1	O1
EK 4	EN1A_U14 ++ EN1A_U16 +++ EN1A_U17 +++	C1-C4	ĆW1-ĆW6, P1-P5	2-4	O2-O4
EK 5	EN1A_U16 +++ EN1A_U19 ++	C1-C4	P6	3-4	O3-O4
EK 6	EN1A_K01 ++ EN1A_K02 +++	C1-C5	W1-W14, ĆW1-ĆW6, P1- P6	1-4	O1-O4
EK 7	EN1A_K05 +++	C1-C5	W1-W14, ĆW1-ĆW6, P1- P6	1-4	O1-O4

Autor programu:	dr hab. inż. Alicja Siuta-Olcha, prof. uczelni
Adres e-mail:	a.siuta-olcha@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Jakości Powietrza Wewnętrznego i Zewnętrznego, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Sieci ciepłownicze i magazynowanie ciepła
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-38
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Projekt – zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie zasad projektowania, wykonania i eksploatacji sieci ciepłowniczych.
C2	Poznanie kierunków rozwoju systemów ciepłowniczych.
C3	Zapoznanie się ze sposobami magazynowania ciepła.
C4	Nabycie umiejętności projektowania fragmentów sieci ciepłowniczych.
C5	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia, samodzielności, umiejętności uczenia się, poznawania nowych technik i technologii.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości w zakresie chemii ogólnej, fizyki, mechaniki płynów, wymiany ciepła i masy, termodynamiki technicznej, ciepłownictwa.
2	Posiadanie umiejętności posługiwania się programem AutoCAD.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna zasady projektowania, wykonania i eksploatacji sieci ciepłowniczych
EK 2	zna metody oceny i sposoby modernizacji sieci ciepłowniczych
EK 3	zna technologie magazynowania ciepła
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi samodzielnie zaprojektować fragment sieci ciepłowniczej preizolowanej oraz opracować rysunki dokumentacji projektowej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy dotyczącej sieci ciepłowniczych i magazynowania energii w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych związanych z przesyłem i magazynowaniem ciepła
EK 6	jest gotów do podjęcia odpowiedzialności za własną pracę i etycznego postępowania w działalności zawodowej, dbanie o zachowanie tradycji zawodu inżyniera

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć – wykłady**

	Treści programowe
W1	Charakterystyka ogólna oraz kryteria podziału sieci ciepłowniczych

W2	Charakterystyka sieci ciepłowniczych wodnych nisko- i wysokoparametrowych oraz sieci parowych nisko- i wysokoprężnych
W3	Technologie sieci ciepłowniczej, przewody, armatura
W4	Wymagania ogólne dotyczące wykonania sieci ciepłych; zasady lokalizacji urządzeń i elementów sieciowych w komorach ciepłowniczych
W5	Zasady projektowania, wykonania, eksploatacji preizolowanych sieci ciepłowniczych
W6	Obliczenia hydrauliczne sieci ciepłowniczych wodnych i parowych, zasady sporządzania wykresów rozkładu ciśnienia w sieciach ciepłowniczych wodnych
W7	Efektywność energetyczna systemu ciepłowniczego
W8	Generacje sieci ciepłowniczych
W9	Kierunki modernizacji sieci ciepłowniczych
W10	Metody magazynowania ciepła
W11	Stratyfikacja termiczna w wodnych magazynach ciepła
W12	Sposoby magazynowania ciepła w miejskich systemach ciepłowniczych
W13	Metody doboru magazynów ciepła
W14	Układy hydrauliczne w ciepłowniach/elektrociepłowniach z magazynem ciepła
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Wykonanie bilansu cieplnego dla rozpatrywanego obszaru
P2	Rozplanowanie trasy prowadzenia przewodów ciepłowniczych
P3	Obliczenia hydrauliczne przewodów sieciowych
P4	Obliczenia wytrzymałościowe oraz cieplne przewodów sieciowych
P5	Wykonanie wykresu piezometrycznego
P6	Sporządzenie opisu technicznego oraz dokumentacji rysunkowej

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Metoda projektu
3	Praca wykonywana indywidualnie
4	Praca z tekstem źródłowym

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena przygotowanego projektu	51%
O3	Ocena obrony projektu	51%
O4	Ocena aktywności na zajęciach	-

Literatura podstawowa	
1	Szkarowski A., Ciepłownictwo. Obliczenia. Projektowanie. Energooszczędność, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.
2	Jaworski M., Chwieduk D., Energetyka odnawialna w budownictwie. Magazynowanie energii, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.
3	Krygier K., Sieci ciepłownicze. Materiały pomocnicze do ćwiczeń, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001.
Literatura uzupełniająca	
1	Katalog Polskich Norm. Polski Komitet Normalizacyjny, Biuro PKN, Warszawa.
2	Karty katalogowe producentów.

3	Praca zbiorowa, Poprawa wydajności sieci ciepłowniczych. Podejście techniczne i nietechniczne, 2019, www.upgrade-dh.eu.
4	Turski M., Dobór i efekt zastosowania zmiennofazowego akumulatora ciepła w miejskim systemie ciepłowniczym, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2020.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do egzaminu	15
Samodzielna lektura/studia literaturowe	5
Przygotowanie projektu	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W03 ++ EN1A_W05 + EN1A_W06 + EN1A_W18 +++	C1	W1-W6	1	O1
EK 2	EN1A_W06 + EN1A_W18 +++	C2	W7-W9	1	O1
EK 3	EN1A_W06 + EN1A_W18 +++	C3	W10-W14	1	O1
EK 4	EN1A_U04 +++ EN1A_U07 + EN1A_U09 ++ EN1A_U16 +++ EN1A_U19 +++	C4	P1-P6	2-4	O2-O4
EK 5	EN1A_K02 +++	C1-C5	W1-W14, P1-P6	1-3	O1-O4
EK 6	EN1A_K05 +++	C1-C5	W1-W14, P1-P6	1-3	O1-O4

Autor programu:	dr hab. inż. Alicja Siuta-Olcha, prof. uczelni
Adres e-mail:	a.siuta-olcha@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Jakości Powietrza Wewnętrznego i Zewnętrznego, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Konwersja ciepła w systemach energetycznych
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-39
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie zasad projektowania i eksploatacji wielofunkcyjnych węzłów ciepłowniczych.
C2	Nabycie umiejętności projektowania węzłów ciepłowniczych.
C3	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia, samodzielności, umiejętności uczenia się, poznawania nowych technik.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości w zakresie mechaniki płynów, wymiany ciepła i masy, termodynamiki technicznej, pomp, automatyki.
2	Posiadanie umiejętności posługiwania się programem AutoCAD.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę w zakresie projektowania i eksploatacji pośrednich węzłów ciepłowniczych
	W zakresie umiejętności:
EK 2	potrafi samodzielnie sporządzić szczegółowe schematy ideowe węzłów ciepłowniczych
EK 3	potrafi dobrać urządzenia ciepłownicze
EK 4	potrafi wykonać obliczenia hydrauliczne przewodów układu technologicznego węzła ciepłowniczego
EK 5	potrafi samodzielnie opracować rysunki dokumentacji projektowej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, stąd poszukuje wiedzy, a w przypadku problemów - zwraca się do ekspertów i zasięga ich opinii
EK 7	jest gotów do zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów, dbałości o dorobek i tradycje zawodu inżyniera energetyka

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Zadania, podział, charakterystyka szczegółowa węzłów ciepłowniczych
W2	Wymienniki ciepła stosowane w ciepłownictwie - konstrukcja, zasada działania, dobór
W3	Charakterystyka, zasady doboru urządzeń zabezpieczających przed wzrostem ciśnienia, dobór elementów uzupełniających ubytki wody oraz elementów stabilizujących ciśnienie wody sieciowej i instalacyjnej
W4	Rodzaje, charakterystyka urządzeń zabezpieczających przed zanieczyszczeniami mechanicznymi czynnika; urządzenia pomiarowe i regulacyjne w węźle ciepłowniczym, pomiar temperatury, ciśnienia, przepływu objętościowego wody, zużycia energii cieplnej dostarczonej do węzła
W5	Układy regulacji temperatury czynnika w instalacjach, regulacji ciśnienia i różnicy ciśnień, regulatory przepływu
W6	Wymagania budowlane pomieszczenia węzła ciepłowniczego, lokalizacja urządzeń ciepłowniczych w węźle; zastosowanie kompaktowych węzłów ciepłowniczych
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Schemat ideowy węzła ciepłowniczego; dobór wymienników ciepła
P2	Wymiarowanie przewodów w węźle ciepłowniczym; dobór urządzeń zabezpieczających przed wzrostem ciśnienia
P3	Dobór urządzeń zabezpieczających przed zanieczyszczeniami mechanicznymi; dobór elementów kontrolno-pomiarowych
P4	Obliczenia hydrauliczne
P5	Dobór elementów automatycznej regulacji węzłów ciepłowniczych, dobór pomp
P6	Sporządzenie opisu technicznego oraz dokumentacji rysunkowej

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Metoda projektu
3	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena przygotowanego projektu	51%
O3	Ocena obrony projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Żarski K., Węzły cieplne. Poradnik projektowania, Wydawnictwo Danfoss HVAC PROJECT, 2014.
2	Zaborowska E., Zasady projektowania wodnych węzłów ciepłowniczych, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2019.
Literatura uzupełniająca	
1	Katalog Polskich Norm. Polski Komitet Normalizacyjny, Biuro PKN, Warszawa.
2	Karty katalogowe producentów.
3	Szkarowski A., Pavlenko A., Koshlak A., Zagadnienia wymiany ciepła i masy w inżynierii środowiska, Wydawnictwo Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2017.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zaliczenia	10
Przygotowanie projektu	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W03 + EN1A_W05 + EN1A_W06 +++ EN1A_W12 ++ EN1A_W18 +++	C1	W1-W6	1	O1
EK 2	EN1A_U04 + EN1A_U09 ++ EN1A_U19 +	C1	P1	2-3	O2-O3
EK 3	EN1A_U09 ++ EN1A_U14 + EN1A_U16 +++ EN1A_U17 ++	C1-C2	P1-P5	2-3	O2-O3
EK 4	EN1A_U16 +++	C1-C2	P4	2-3	O2-O3
EK 5	EN1A_U04 ++ EN1A_U05 ++ EN1A_U19 +++	C1-C2	P6	2-3	O2-O3
EK 6	EN1A_K01 ++ EN1A_K02 ++	C1-C3	W1-W6, P1-P6	1-3	O1-O3
EK 7	EN1A_K05 +++	C1-C3	W1-W6, P1-P6	1-3	O1-O3

Autor programu:	dr hab. inż. Alicja Siuta-Olcha, prof. uczelni
Adres e-mail:	a.siuta-olcha@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Jakości Powietrza Wewnętrznego i Zewnętrznego, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Energetyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Czyste technologie energetyczne
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-40
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Nabywanie wiedzy dotyczącej procesów oraz systemów technologicznych w zakresie energetyki.
C2	Poznanie sposobów ograniczania negatywnego oddziaływania sektora energetycznego na środowisko, w tym modelu gospodarki o obiegu zamkniętym.
C3	Poznanie zagadnień z zakresu czystych technologii energetycznych.
C4	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia, samodzielności, umiejętności uczenia się, poznawania nowych technologii.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości w zakresie chemii ogólnej, fizyki, termodynamiki technicznej, gospodarki energetycznej.
----------	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada wiedzę w zakresie podstawowych zjawisk fizyczno-chemicznych wykorzystywanych w energetyce
EK 2	zna sposoby ograniczania wpływu energetyki na środowisko
EK 3	zna i rozumie zagadnienia z zakresu czystych technologii energetycznych, w tym najlepsze dostępne technologie energetyczne
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	jest gotów do uznawania znaczenia czystych technologii energetycznych w rozwiązywaniu problemów poznawczych w energetyce
EK 5	jest gotów do podjęcia odpowiedzialności za własną pracę i etycznego postępowania w działalności zawodowej

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

	Treści programowe
W1	Zastosowanie najlepszych dostępnych technologii w energetyce; sposoby przeróbki paliw przeznaczonych do energetycznego wykorzystania; procesy przetwarzania węgla
W2	Sposoby zmniejszania emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych z procesów energetycznych

W3	Opis modelu gospodarki o obiegu zamkniętym w sektorze energetycznym
W4	Przegląd czystych technologii węglowych wytwarzania energii elektrycznej i ciepła
W5	Charakterystyka układów gazowo-parowych zintegrowanych ze zgazowaniem powietrznym paliwa oraz układów z ogniwami paliwowymi; zastosowanie technologii energetycznych wykorzystujących odnawialne źródła energii
W6	Sposoby wytwarzania wodoru, jego magazynowania, transportu i konwersji do różnych postaci energii

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Chmielniak T., Technologie energetyczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.
2	Chmielniak T., Chmielniak T., Energetyka wodorowa, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.
3	Tytko R., Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej, Wydawnictwo i Drukarnia Towarzystwa Słowaków w Polsce, Kraków 2021.
Literatura uzupełniająca	
1	Jelley N., Krótki kurs. Energetyka odnawialna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022.
2	Lewandowski W.M., Aranowski R., Technologie ochrony środowiska w przemyśle i energetyce, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w wykładach	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W01 + EN1A_W18 ++	C1	W1-W6	1	O1
EK 2	EN1A_W02 + EN1A_W19 +++	C2	W1-W6	1	O1
EK 3	EN1A_W18 ++ EN1A_W19 +++	C1-C3	W1-W6	1	O1
EK 4	EN1A_K01 + EN1A_K02 +++	C1-C4	W1-W6	1	O1
EK 5	EN1A_K01 + EN1A_K05 +++	C1-C4	W1-W6	1	O1

Autor programu:	dr hab. inż. Alicja Siuta-Olcha, prof. uczelni
Adres e-mail:	a.siuta-olcha@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Jakości Powietrza Wewnętrznego i Zewnętrznego, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Niezawodność systemów energetycznych
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-41
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zrozumienie znaczenia niezawodności w funkcjonowaniu urządzeń i systemów energetycznych w aspektach technicznym, ekonomicznym, społecznym i środowiskowym.
C2	Poznanie podstawowych metod opisu i kształtowania niezawodności systemów energetycznych.
C3	Kształtowanie nawyku wykorzystywania wiedzy do rozwiązywania napotykaných problemów technicznych oraz odpowiedzialności za własną pracę, jako elementu kształtowania niezawodności funkcjonowania systemów energetycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość podstaw mechaniki i wytrzymałości materiałów, znajomość podstaw prawnych związanych z energetyką.
2	Posiadanie podstawowych wiadomości i umiejętności matematycznych, pozwalających na rozwiązywanie prostych problemów inżynierskich.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie skutki awarii urządzeń i systemów energetycznych oddziałujących na gospodarkę, społeczeństwo i środowisko
EK 2	zna i rozumie podstawowe metody kształtowania niezawodności pracy systemów energetycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 3	jest gotów do krytycznej oceny wiedzy w zakresie niezawodności systemów energetycznych oraz korzystania z wiedzy ekspertów w procesie projektowania i utrzymywania niezawodnej pracy systemów energetycznych
EK 4	jest gotów do uznania własnej odpowiedzialności za wykonywaną pracę i przestrzegania zasad etyki w pracy zawodowej oraz wymagań stawianych kierownikom niskiego i średniego szczebla zarządzającym zespołami projektowymi i eksploatacyjnymi w energetyce

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Rola i znaczenie niezawodnej pracy systemów energetycznych. Wybrane przykłady awarii i ich skutków
W2	Przedmiot i zakres nauki o niezawodności. Miejsce i znaczenie niezawodności w projektowaniu i eksploatacji systemów energetycznych
W3	Podstawy analizy strukturalnej systemów. Rezerwowanie i dywersyfikacja źródeł i systemów przesyłowych energii
W4	Podstawowe wskaźniki niezawodnościowe, definicje i zastosowania
W5	Metody kształtowania niezawodności systemów
W6	Infrastruktura krytyczna - wymagania prawne i społeczne. Wymagania stawiane systemom i pracownikom energetyki w warunkach specjalnych

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Paska J., Niezawodność systemów elektroenergetycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005.
2	Molendowska M., Ostrowska M., Górski P., Infrastruktura krytyczna jako element bezpieczeństwa: wymiar europejski i krajowy, Wyd. Adam Marszałek, 2021.
3	Pamuła W., Niezawodność i bezpieczeństwo: wybór zagadnień, Wyd. Politechniki Śląskiej, 2011.
Literatura uzupełniająca	
1	Migdalski J. (red.), Poradnik niezawodności. T. II, PWN, Warszawa 2005.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w wykładach	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W08 ++ EN1A_W13 +++	C1-C2	W1-W6	1	O1
EK 2	EN1A_W08 ++ EN1A_W13 +++	C1-C2	W1-W6	1	O1
EK 3	EN1A_K01 +++	C1-C3	W1-W6	1	O1
EK 4	EN1A_K05 ++	C1-C3	W1-W6	1	O1

Autor programu:	dr hab. inż. Dariusz Kowalski, prof. uczelni
Adres e-mail:	d.kowalski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Techniki ochrony powietrza
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-42A
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Uzyskanie wiedzy z zakresu wpływu instalacji energetycznych na jakość powietrza, w tym zjawiska niskiej emisji.
C2	Zapoznanie z technikami ochrony powietrza i urządzeniami do tego przeznaczonymi.
C3	Nabycie umiejętności obliczania emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych powstających w instalacjach spalania paliw.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości z zakresu ochrony środowiska.
2	Posiadanie umiejętności z matematyki pozwalających na wykonanie obliczeń inżynierskich.
3	Posiadanie umiejętności samodzielnego korzystania z literatury branżowej.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę na temat wpływu instalacji energetycznych na zanieczyszczenie powietrza pyłami i gazami
EK 2	zna techniki i urządzenia wykorzystywane do ochrony powietrza
EK 3	zna akty prawne dotyczące jakości powietrza w Polsce
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi samodzielnie zorganizować i zaplanować wykonanie obliczenia emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych z instalacji energetycznych korzystając z metody wskaźnikowej
EK 5	potrafi obliczyć emisję gazów cieplarnianych i ślad węglowy z instalacji spalania paliw oraz ocenić zagrożenia emisji gazów z instalacji dla środowiska
EK 6	potrafi dobrać podstawowe urządzenia wykorzystywane do ochrony powietrza
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, określania priorytetów w aspekcie ochrony powietrza
EK 8	jest gotów do krytycznej oceny stosowanych technik ochrony powietrza i zasięgania opinii ekspertów, w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemów związanych z przekształcaniem odpadów

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Ochrona powietrza - podstawowe pojęcia. Wpływ instalacji energetycznych na stan zanieczyszczenia powietrza
W2	Rodzaje paliw stosowanych w energetyce i ich charakterystyka
W3	Regulacje prawne w zakresie emisji z instalacji spalania paliw
W4	Zanieczyszczenia pyłowe - źródła, podział frakcyjny i wpływ na zdrowie
W5	Odpylanie gazów odlotowych. Odpylacze suche i mokre - zasada działania, budowa, parametry pracy, zasady doboru
W6	Zanieczyszczenia gazowe - źródła, techniki odsiarczania i odazotowania gazów odlotowych. Przemysłowe instalacje do usuwania tlenków siarki i azotu z gazów odlotowych
W7	Absorpcja i adsorpcja zanieczyszczeń gazowych z instalacji spalania paliw
W8	Kondensacja, spalanie, kataliza jako metody oczyszczania gazów odlotowych
W9	Podstawy modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń gazowych i pyłowych w powietrzu atmosferycznym
W10	Gazy cieplarniane w energetyce - źródła i ograniczanie emisji. Handel uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych. Metody wychwytu dwutlenku węgla w blokach energetycznych
W11	Niska emisja - przyczyny, skutki i metody zapobiegania
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Wskaźnikowa metoda obliczania emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych powstających ze spalania paliw stałych, ciekłych i gazowych
P2	Kalkulatory emisji gazów cieplarnianych i śladu węglowego - przykłady programów

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Metoda projektu
3	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena przygotowanego projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Wielgościński G., Zarzycki R., Technologie i procesy ochrony powietrza, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.
2	Janka R.M., Zanieczyszczenia pyłowe i gazowe. Podstawy obliczania i sterowania poziomem emisji, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2014.
3	Pałasz J.W., Niska emisja ze spalania węgla i metody jej ograniczania, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2016.
4	Markiewicz M.T., Podstawy modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004.
5	Mazurek H., Badyda A., Smog - konsekwencje zdrowotne zanieczyszczeń powietrza, PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa 2018.
6	Aktualnie obowiązujące regulacje prawne z zakresu ochrony powietrza.

Literatura uzupełniająca	
1	Rup K., Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2017.
2	Lewandowski W.M., Aranowski R., Technologie ochrony środowiska w przemyśle i energetyce, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.
3	Czasopisma branżowe. Normy.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zaliczenia	10
Przygotowanie projektu	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W19 +++	C1-C2	W1-W11	1	O1
EK 2	EN1A_W19 +++	C1-C2	W1-W11	1	O1
EK 3	EN1A_W08 ++ EN1A_W19 +++	C1-C2	W1-W11	1	O1
EK 4	EN1A_U08 +++ EN1A_U18 +++	C3	P1-P2	2-3	O2
EK 5	EN1A_U12 +++ EN1A_U18 +++	C3	P1-P2	2-3	O2
EK 6	EN1A_U22 +++	C2	P1-P2	2-3	O2
EK 7	EN1A_K03 +++	C1-C3	W1-W11, P1-P2	1-3	O1-O2
EK 8	EN1A_K01 +++	C1-C3	W1-W11, P1-P2	1-3	O1-O2

Autor programu:	dr inż. Amelia Staszowska
Adres e-mail:	a.staszowska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Jakości Powietrza Wewnętrznego i Zewnętrznego, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Spalanie paliw energetycznych
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-42B
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Nabycie wiedzy dotyczącej rodzajów paliw energetycznych oraz grup zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza z instalacji energetycznych oraz wpływu tych zanieczyszczeń na środowisko.
C2	Nabycie wiedzy z zakresu niskoemisyjnych technik spalania w energetyce.
C3	Nabycie umiejętności projektowania wybranych urządzeń oczyszczających gazy odlotowe.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości z zakresu ochrony środowiska.
2	Posiadanie umiejętności z matematyki pozwalających na wykonanie obliczeń inżynierskich.
3	Posiadanie umiejętności samodzielnego korzystania z literatury branżowej.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna rodzaje paliw stosowanych w energetyce, składniki gazów odlotowych z instalacji energetycznych oraz ma wiedzę dotyczącą technik ochrony powietrza
EK 2	ma wiedzę z zakresu cyklu życia urządzeń stosowanych w instalacjach oczyszczających gazy odlotowe z procesów spalania paliw
EK 3	zna wymogi prawne związane z wprowadzaniem gazów odlotowych do powietrza z instalacji spalania paliw stałych, ciekłych i gazowych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi samodzielnie zorganizować i zaplanować indywidualną pracę nad sporządzeniem dokumentacji projektowej odpylacza odśrodkowego i adsorbera
EK 5	potrafi korzystać z kalkulatora emisji gazów cieplarnianych i śladu węglowego z instalacji spalania paliw oraz ocenić zagrożenia emisji gazów z instalacji dla środowiska

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, określania priorytetów w aspekcie bezpiecznego spalania paliw energetycznych
EK 7	jest gotów do krytycznej oceny stosowanych metod spalania paliw i zasięgania opinii ekspertów, w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemów związanych z przekształcaniem odpadów

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Charakterystyka paliw stosowanych w instalacjach energetycznych (paliwa stałe, ciekłe, gazowe, biomasa)
W2	Regulacje prawne w zakresie emisji z instalacji spalania paliw
W3	Procesy spalania paliw, przykłady instalacji
W4	Spalanie odpadów
W5	Spalanie laminarne, turbulentne i dyfuzyjne
W6	Diagnostyka procesów spalania
W7	Produkty spalania paliw szkodliwe dla środowiska naturalnego
W8	Niskoemisyjne techniki spalania w energetyce
W9	Metody wychwytu dwutlenku węgla w blokach energetycznych
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Projekt technologiczny instalacji odpylania
P2	Kalkulatory emisji gazów cieplarnianych i śladu węglowego - przykłady programów

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Metoda projektu
3	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena przygotowanego projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Kowalewicz A., Podstawy procesów spalania, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000.
2	Kordylewski W. (red.), Spalanie i paliwa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2008.
3	Lewandowski W.M., Aranowski R., Technologie ochrony środowiska w przemyśle i energetyce. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.
4	Kordylewski W. (red.), Niskoemisyjne techniki spalania w energetyce, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.
5	Mazurek H., Badyda A., Smog - konsekwencje zdrowotne zanieczyszczeń powietrza, PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa 2018.
6	Aktualnie obowiązujące regulacje prawne z zakresu ochrony powietrza.
Literatura uzupełniająca	
1	Rup K., Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2017.

2	Pałasz J.W., Niska emisja ze spalania węgla i metody jej ograniczania. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2016.
3	Czasopisma branżowe. Normy.
4	Hoffmann A.C., Stein L.E., Gas cyclones and swirl tubes. Principles, design and operation, Springer, 2010.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zaliczenia	10
Przygotowanie projektu	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W19 +++	C1-C2	W1-W9	1	O1
EK 2	EN1A_W17 +++ EN1A_W19 +++	C1-C2	W1-W9	1	O1
EK 3	EN1A_W08 ++ EN1A_W19 +++	C1-C2	W1-W9	1	O1
EK 4	EN1A_U08 +++ EN1A_U19 +++	C3	P1-P2	2-3	O2
EK 5	EN1A_U12 +++ EN1A_U18 ++	C3	P1-P2	2-3	O2
EK 6	EN1A_K03 +++	C1-C3	W1-W9, P1-P2	1-3	O1-O2
EK 7	EN1A_K01 +++	C1-C3	W1-W9, P1-P2	1-3	O1-O2

Autor programu:	dr inż. Amelia Staszowska
Adres e-mail:	a.staszowska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Jakości Powietrza Wewnętrznego i Zewnętrznego, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Energetyka jądrowa
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-43
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z procesami wytwarzania i przemian energii w reaktorze jądrowym oraz z jego budową.
C2	Wykształcenie umiejętności wykonania podstawowych obliczeń z zakresu energetyki jądrowej.
C3	Wykształcenie umiejętności dokonania oceny korzyści i zagrożeń związanych z energetyką jądrową.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości z fizyki, chemii i umiejętności z matematyki pozwalających na rozwiązywanie problemów inżynierskich.
----------	---

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna reakcje rozszczepienia jądrowego
EK 2	rozumie procesy zachodzące w reaktorze jądrowym i konieczność zabezpieczenia przed promieniowaniem jonizującym
EK 3	zna budowę różnych typów reaktorów oraz stosowane w nich rozwiązania służące bezpieczeństwu
EK 4	zna korzyści z rozwoju energetyki jądrowej dla gospodarki i środowiska oraz dylematy stosowania energetyki jądrowej we współczesnej cywilizacji
	W zakresie umiejętności:
EK 5	umie obliczyć dawki promieniowania i wyrazić je w różnych jednostkach oraz ocenić zagrożenia dla środowiska
EK 6	potrafi wykonać obliczenia bilansu energii w reaktorze jądrowym, dokonać krytycznej oceny otrzymanych wyniki i ocenić sposób funkcjonowania reaktora
EK 7	potrafi przedstawić i dyskutować na temat wad i zalet energetyki jądrowej oraz brać udział w debacie

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do krytycznej analizy zdobywanej wiedzy z zakresu energetyki jądrowej i zasięgania opinii specjalistów przy rozwiązywaniu problemów związanych z energetyką jądrową
EK 9	jest gotów do podejmowania inicjatyw na rzecz środowiska społecznego służących rozwojowi energetyki jądrowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Podstawowe wiadomości o jądrze atomowym
W2	Promieniotwórczość naturalna i sztuczna
W3	Reakcje rozszczepienia jądra atomowego
W4	Reaktory jądrowe - paliwo, budowa różnych typów reaktorów
W5	Zagrożenia i awarie; zabezpieczenia i metody detekcji promieniowania jądrowego
W6	Rozwój energetyki jądrowej na świecie, jej wady i zalety
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Określanie parametrów charakteryzujących jądra atomowe
ĆW2	Zastosowanie prawa rozpadu promieniotwórczego
ĆW3	Obliczanie energii wiązania jąder atomowych
ĆW4	Zasada zachowania energii w reakcjach jądrowych
ĆW5	Rozwiązywanie zadań z zakresu oddziaływania promieniowania jonizującego z materią
ĆW6	Obliczenia w pomiarach radiometrycznych
ĆW7	Wady i zalety energetyki jądrowej - debata dydaktyczna

Metody dydaktyczne	
1	Wykład monograficzny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Debata dydaktyczna

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena pracy pisemnej - rozwiązywania zadań	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	-

Literatura podstawowa	
1	Jeziński G., Energia jądrowa wczoraj i dziś, WNT, 2014.
2	Szczerbowski R. (red.), Energetyka węglowa i jądrowa: wybrane aspekty, Fundacja na rzecz czystej energii, Poznań 2017.
Literatura uzupełniająca	
1	Kubowski J., Elektrownie jądrowe, PWN, 2023.
2	Jeleń K., Rau Z. (red.), Energetyka jądrowa w Polsce, Wolters Kluwer Polska, 2012.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15

Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W20 +++	C1	W1-W6	1	O1
EK 2	EN1A_W20 +++	C1	W1-W6	1	O1
EK 3	EN1A_W20 +++	C1	W1-W6	1	O1
EK 4	EN1A_W02 +++ EN1A_W20 +++	C1	W1-W6	1	O1
EK 5	EN1A_U17 ++ EN1A_U12 +++	C2	ĆW1-ĆW6	2	O2
EK 6	EN1A_U11 +++ EN1A_U18 +++	C2-C3	ĆW1-ĆW6	2	O2
EK 7	EN1A_U06 +++	C3	ĆW7	3	O3
EK 8	EN1A_K01 +++	C1-C3	W1-W6, ĆW1-ĆW7	1-3	O1-O3
EK 9	EN1A_K03 +++	C1-C3	W1-W6, ĆW1-ĆW6	1-3	O1-O3

Autor programu:	dr hab. Agata Zdyb, prof. uczelni
Adres e-mail:	a.zdyb@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Efektywność energetyczna budynków
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-44A
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Ćwiczenia – zaliczenie Projekt – zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie metodologii określania poziomu efektywności energetycznej w budynkach oraz możliwości jego zwiększania.
C2	Poznanie metod oceny poziomu zwiększenia efektywności energetycznej budynków i ich systemów technicznych oraz metod określania czasu zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych.
C3	Nabycie umiejętności sporządzania oceny poziomu efektywności energetycznej budynku.
C4	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia, samodzielności, umiejętności uczenia się, poznawania nowych technik.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Umiejętność posługiwania się Excel.
----------	-------------------------------------

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie podstawowe zagadnienia przepływu ciepła oraz posiada wiedzę w zakresie metodologii określania poziomu efektywności energetycznej nowych, jak i istniejących budynków
EK 2	ma wiedzę w zakresie możliwości zwiększenia poziomu efektywności energetycznej różnych typów budynków w zakresie obudowy budynku, jak i systemów technicznych w budynku oraz w zakresie metod określania opłacalności prowadzenia działań zwiększających efektywność energetyczną
EK 3	ma wiedzę w zakresie metodologii sporządzenia oceny efektywności energetycznej budynków
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi samodzielnie wykonać obliczenia poziomu efektywności energetycznej budynków korzystając z istniejącej dokumentacji technicznej
EK 5	potrafi samodzielnie wykonać analizę w zakresie możliwości zwiększenia poziomu efektywności energetycznej oraz określić czas zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i uznawania jej znaczenia w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych dotyczących efektywności energetycznej budynków
EK 7	jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę oraz konieczności postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawy prawne z zakresu efektywności energetycznej w budynkach. Budynki neutralne węglowo
W2	Metodyka określania poziomu efektywności energetycznej budynku oraz planowania działań modernizacyjnych w istniejących budynkach
W3	Ocena zużycia energii na poszczególne cele w budynku oraz metoda określania oszczędności zużycia ciepła
W4	Zwiększenie efektywności energetycznej budynku poprzez modernizację obudowy budynku
W5	Zwiększenie efektywności energetycznej budynku poprzez modernizację źródła ciepła
W6	Zwiększenie efektywności energetycznej budynku poprzez modernizację systemu ogrzewania
W7	Zwiększenie efektywności energetycznej budynku poprzez modernizację systemu przygotowania ciepłej wody
W8	Zwiększenie efektywności energetycznej budynku poprzez modernizację systemu wentylacji oraz klimatyzacji
W9	Zwiększenie efektywności energetycznej budynku poprzez edukację użytkowników
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Obliczenia poziomu efektywności energetycznej w zakresie systemu ogrzewania
ĆW2	Obliczenia poziomu efektywności energetycznej w zakresie systemu przygotowania ciepłej wody
ĆW3	Obliczenia i optymalizacja poziomu efektywności energetycznej w zakresie obudowy budynku
ĆW4	Obliczenia możliwości obniżenia temperatury czynnika roboczego w systemie ogrzewania
ĆW5	Obliczenia czasu zwrotu nakładów inwestycyjnych na działania zwiększające efektywność energetyczną budynków
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Określenie poziomu efektywności energetycznej dla budynku przed modernizacją
P2	Wybór działań zwiększających efektywność energetyczną w zakresie obudowy budynku, jak i systemów technicznych w budynku
P3	Określenie poziomu efektywności energetycznej dla budynku po modernizacji
P4	Określenie nakładów inwestycyjnych oraz kosztów eksploatacyjnych budynku przed i po przeprowadzeniu działań modernizacyjnych
P5	Określenie czasu zwrotu nakładów inwestycyjnych związanych z przeprowadzoną modernizacją budynku
P6	Sporządzenie opisu technicznego oraz dokumentacji rysunkowej

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej, opisowej	51%
O2	Ocena pracy pisemnej, rozwiązywania zadań	51%
O3	Ocena przygotowanego projektu	51%
O4	Ocena obrony projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Cholewa T., Balaras C.A., Kurnitski J., Mazzarella L., Siuta-Olcha A., Dascalaki E., Kosonen R., Lungu C., Todorovic M., Nastase I., Jolas C., Çakan M., Energy Efficient Renovation of Existing Buildings for HVAC Professionals, REHVA GB No.32, 2022.
2	Cholewa T., Siuta-Olcha A., Racjonalizacja zużycia energii w budownictwie mieszkaniowym, Ośrodek Informacji "Technika instalacyjna w budownictwie", Warszawa 2016.
3	Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 roku w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (Dz.U. 2017 poz. 1912. z późn. zm.).
4	Ustawa z dnia 20 maja 2016 roku o efektywności energetycznej (Dz.U. 2016 poz. 831 z późn. zm.).

Literatura uzupełniająca	
1	Robakiewicz M., Termomodernizacja budynków i systemów grzewczych. Poradnik, Fundacja Poszanowania Energii, Warszawa 2002.
2	Bonca Z., Lewiński A., Termorenowacja budynków mieszkalnych. Aspekt techniczny i ekonomiczny, IPPU MASTA sp. z o.o., Gdańsk 2000.
3	Katalog Polskich Norm. Polski Komitet Normalizacyjny, Biuro PKN, Warszawa.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15
Udział w ćwiczeniach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do egzaminu	15
Przygotowanie do zaliczenia	10
Przygotowanie projektu	15
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W06 +++ EN1A_W17 +++	C1	W1-W9	1	O1
EK 2	EN1A_W06 + EN1A_W13 + EN1A_W17 +++	C2	W1-W9	1	O1
EK 3	EN1A_W17 +++	C2	W1-W9	1	O1
EK 4	EN1A_U04 +++ EN1A_U08 +++ EN1A_U14 +++ EN1A_U17 +++	C1-C3	ĆW1-ĆW5, P1-P5	2-3	O2-O4
EK 5	EN1A_U04 ++ EN1A_U08 +++ EN1A_U14 +++ EN1A_U17 ++	C1-C3	P6	3	O2-O4
EK 6	EN1A_K01 +++ EN1A_K02 +++	C1-C4	W1-W9, ĆW1-ĆW5, P1- P6	1-3	O1-O4
EK 7	EN1A_K05 +++	C1-C4	W1-W9, ĆW1-ĆW5, P1- P6	1-3	O1-O4

Autor programu:	dr hab. inż. Tomasz Cholewa, prof. uczelni
Adres e-mail:	t.cholewa@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Jakości Powietrza Wewnętrznego i Zewnętrznego, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Audyt energetyczny
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-44B
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Ćwiczenia – zaliczenie Projekt – zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie zasad sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków oraz zasad wykonywania audytów energetycznych budynków i obiektów przemysłowych.
C2	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia, samodzielności, umiejętności uczenia się, poznawania nowych technik.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie znajomości podstaw instalacji sanitarnych, odnawialnych źródeł energii.
----------	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę z zakresu standardów energetycznych budynków
EK 2	ma wiedzę w zakresie sposobów racjonalnego gospodarowania energią w budynkach, możliwości modernizacji w zakresie obudowy budynku i systemów technicznych w budynku oraz sposobów określania opłacalności działań modernizacyjnych
EK 3	ma wiedzę w zakresie metodologii sporządzenia audytów energetycznych budynków
EK 4	ma wiedzę w zakresie pomiaru i analizy struktury zużycia energii w obiektach komunalnych i przemysłowych
	W zakresie umiejętności:
EK 5	potrafi wykonać analizę zużycia energii w obiektach
EK 6	potrafi dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych oraz zaplanować ich ulepszenie oraz dokonać wstępnej analizy oraz oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i uznawania jej znaczenia w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w energetyce
EK 8	jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę oraz konieczności postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej inżyniera

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Standardy energetyczne budynków
W2	Podstawy fizyki cieplnej budynków. Obliczania strat i zysków ciepła
W3	Zapotrzebowania na energię
W4	Rozwiązania technologiczno-materiałowe elementów budynków energooszczędnych oraz zasady projektowania takich budynków
W5	Mostki termiczne
W6	Potrzeby energetyczne budynków (ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, wentylacja i oświetlenie)
W7	Zasady sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków
W8	Zasady wykonywania audytów energetycznych budynków
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Metody wykonywania audytu energetycznego dla budynku mieszkalnego
ĆW2	Komputerowe obliczenia wykorzystywane w ramach sporządzania audytu energetycznego
ĆW3	Wykonanie przykładowego audytu energetycznego budynku mieszkalnego w Audytorze OZC i arkusza MS Excel
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Obliczenia ciepłno-wilgotnościowe dla przegród budowlanych
P2	Wyznaczanie współczynnika zapotrzebowania na energię
P3	Adaptacja projektu technicznego budynku mieszkalnego do parametrów obiektu energooszczędnego

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej, opisowej	51%
O2	Ocena przygotowanego projektu	51%
O3	Ocena obrony projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 roku w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (Dz.U. 2017 poz. 1912. z późn. zm.).
2	Ustawa z dnia 20 maja 2016 roku o efektywności energetycznej (Dz.U. 2016 poz. 831 z późn. zm.).
3	Koczyk H. i in., Ogrzewnictwo praktyczne. Projektowanie. Montaż. Eksploatacja, Systherm Serwis, Poznań 2005.
Literatura uzupełniająca	
1	Robakiewicz M., Termomodernizacja budynków i systemów grzewczych. Poradnik, Fundacja Poszanowania Energii, Warszawa 2002.

2	Bonca Z., Lewiński A., Termorenowacja budynków mieszkalnych. Aspekt techniczny i ekonomiczny, IPPU MASTA sp. z o.o., Gdańsk 2000.
3	Katalog Polskich Norm. Polski Komitet Normalizacyjny, Biuro PKN, Warszawa.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15
Udział w ćwiczeniach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do egzaminu	15
Przygotowanie do zaliczenia	10
Przygotowanie projektu	15
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W17 +++	C1-C2	W1-W8	1	O1
EK 2	EN1A_W13 + EN1A_W17 +++	C1-C2	W1-W8	1	O1
EK 3	EN1A_W03 ++ EN1A_W17 +++	C1-C2	W1-W8	1	O1
EK 4	EN1A_W11 +++	C1-C2	W1-W8	1	O1
EK 5	EN1A_U11 +++ EN1A_U14 +++ EN1A_U17 +++	C1-C2	ĆW1-ĆW3, P1-P3	2-3	O1, O3
EK 6	EN1A_U11 +++ EN1A_U14 +++ EN1A_U17 +++	C1-C2	ĆW1-ĆW3, P1-P3	3	O2-O3
EK 7	EN1A_K01 +++ EN1A_K02 +++	C1-C2	W1-W8, ĆW1-ĆW3, P1-P3	1-3	O1, O3
EK 8	EN1A_K05 +++	C1-C2	W1-W8, ĆW1-ĆW3, P1-P3	1-3	O1-O3

Autor programu:	dr inż. Andrzej Raczkowski
Adres e-mail:	a.raczkowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Jakości Powietrza Wewnętrznego i Zewnętrznego, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Energetyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Automatyka budynkowa
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-45
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z typami instalacji elektrycznych występujących w budynkach oraz sposobami ich integracji.
C2	Wykorzystanie automatyki budynkowej do zarządzania obiektem oraz do zapewnienia optymalnego mikroklimatu.
C3	Zwiększenie efektywności energetycznej budynku poprzez zastosowanie automatyki budynkowej.
C4	Nabycie umiejętności wykonywania eksperymentów laboratoryjnych z zakresu automatyki budynkowej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości z zakresu elektrotechniki i elektroniki.
2	Posiadanie umiejętności logicznego i kreatywnego myślenia.
3	Posiadanie podstawowych umiejętności z zakresu obsługi komputerów.
4	Posiadanie zdolności manualnych do łączenia makiet.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe definicje związane instalacjami elektrycznymi i automatyką budynkową oraz cele stosowania automatyki w budynkach
EK 2	potrafi scharakteryzować typy transmisji danych w automatyce budynkowej oraz zna zasady projektowania tego typu instalacji
EK 3	zna rolę automatyki budynkowej i jej wpływ na efektywność energetyczną budynku
	W zakresie umiejętności:
EK 4	opisuje i analizuje zjawiska i problemy z zakresu automatyki budynkowej wykorzystując prawidłową terminologię oraz potrafi wykonać systemy automatyki budynkowej
EK 5	potrafi współdziałając z innymi osobami realizować eksperymenty w laboratorium, poprawnie rejestruje przebieg i wyniki pomiarów, wykonuje obliczenia i potrafi je zinterpretować

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w automatyce budynkowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Podstawy automatyki budynkowej. Porównanie instalacji tradycyjnych i inteligentnych
W2	Rola i podział poszczególnych instalacji w budynku. Definicje budynku inteligentnego. Klasyfikacja systemów automatyki budynkowej. Topologie automatyki budynkowej. Zasady projektowania automatyki budynkowej
W3	Budowa systemu KNX. Charakterystyka mediów transmisyjnych
W4	Budowa protokołu transmisji danych w systemie KNX, model ISO/OSI
W5	Wykorzystanie automatyki budynkowej do podniesienia efektywności energetycznej budynku
W6	Bezprzewodowe systemy automatyki budynkowej, przykłady oraz ich parametry. Syndrom chorego budynku: przyczyny oraz zapobieganie. Rola automatyki budynkowej w zapewnieniu optymalnego mikroklimatu
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Podstawowe informacje w zakresie automatycznego sterowania budynkami
L2	Omówienie aplikacji ETS. Pozyskiwanie baz danych modułów. Łączenie aplikacji z systemem automatyki budynkowej
L3	Sterowanie oświetleniem na klatce schodowej
L4	Sposoby sterowania ogrzewaniem w budynku. Porównanie układów ze sprzężeniem zwrotnym oraz bez sprzężenia
L5	Wykorzystanie czujnika natężenia oświetlenia do sterowania oświetleniem w pomieszczeniu
L6	Automatyczne sterowanie roletami i żaluzjami w budynku
L7	Wykorzystanie czujek ruchu do sterowania oświetleniem w pomieszczeniu

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Praca wykonywana w grupach
4	Metoda programowania

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	51%
O3	Ocena odpowiedzi ustnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Duszczyk K, Dubrawski A., Dubrawski A., Pawlik M., Szafranski M., Inteligentny budynek. Poradnik projektanta, instalatora i użytkownika, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019.
2	Lejdy B., Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, WNT, Warszawa 2017.
3	Mikulik J., Inteligentne budynki. Nowe możliwości działania, Wyd. Libron, 2014.

Literatura uzupełniająca	
1	Horyński M., Laboratorium elektrycznych systemów inteligentnych, Wyd. Politechnika Lubelska, 2016.
2	Majcher J. 2017, The use of automation components to ensure adequate microclimate in rooms, ECONTECHMOD: An International Quarterly Journal on Economics of Technology and Modelling Processes, nr 1, vol. 6, 139-144.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zaliczenia	9
Przygotowanie sprawozdań	8
Przygotowanie do zajęć	3
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W13 +++ EN1A_W15 ++	C1-C3	W1-W6	1	O1
EK 2	EN1A_W13 +++	C1, C3	W2-W6	1	O1
EK 3	EN1A_W13 +++ EN1A_W17 +++	C3	W5	1	O1
EK 4	EN1A_U02 ++ EN1A_U07 + EN1A_U14 +++ EN1A_U22 +++	C1-C4	L1-L7	2-4	O2-O3
EK 5	EN1A_U06 ++ EN1A_U14 + EN1A_U17 ++ EN1A_U21 +++ EN1A_U20 +++	C2-C4	L1-L7	2-4	O2-O3
EK 6	EN1A_K01 +++ EN1A_K02 +++	C1-C4	W1-W6, L1-L7	1-4	O1-O3

Autor programu:	dr inż. Jacek Majcher
Adres e-mail:	j.majcher@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki i Elektrotechnologii, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Instalacje sanitarne w budynkach energooszczędnych
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-46A
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Wykład - egzamin Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z elementami wyposażenia, sposobu działania oraz podstawami projektowania instalacji wody zimnej i ciepłej w budynkach energooszczędnych.
C2	Zapoznanie z elementami wyposażenia, sposobu działania oraz podstawami projektowania instalacji centralnego ogrzewania w budynkach energooszczędnych.
C3	Zapoznanie z elementami wyposażenia, sposobu działania oraz podstawami projektowania instalacji wentylacji i klimatyzacji w budynkach energooszczędnych.
C4	Nabycie umiejętności projektowania instalacji sanitarnych w budynkach energooszczędnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki, mechaniki płynów i hydrauliki.
2	Znajomość zasad sporządzania rysunków technicznych.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę na temat funkcjonowania i eksploatacji instalacji sanitarnych w budynkach energooszczędnych, elementów ich wyposażenia oraz zasad doboru poszczególnych komponentów tych systemów
EK 2	ma wiedzę na temat funkcjonowania systemów ogrzewania budynków energooszczędnych, elementów ich wyposażenia oraz zasad doboru poszczególnych komponentów pod kątem ich wpływu na efektywność energetyczną
EK 3	ma wiedzę na temat funkcjonowania instalacji wentylacji i klimatyzacji w budynkach energooszczędnych, elementów ich wyposażenia oraz zasad doboru poszczególnych komponentów tych systemów i ich wpływu na efektywność energetyczną
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań i zaprojektować proste instalacje wody zimnej i ciepłej w budynkach energooszczędnych oraz sporządzić właściwą dokumentację techniczną
EK 5	potrafi dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań i zaprojektować proste instalacje centralnego ogrzewania w budynkach energooszczędnych oraz sporządzić właściwą dokumentację techniczną

EK 6	potrafi dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań i zaprojektować proste instalacje wentylacji z odzyskiem ciepła w budynkach energooszczędnych oraz sporządzić właściwą dokumentację techniczną
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy dotyczącej instalacji sanitarnych w zakresie projektowania i eksploatacji instalacji sanitarnych w budynkach energooszczędnych
EK 8	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy dotyczącej instalacji sanitarnych w projektowaniu instalacji sanitarnych w budynkach energooszczędnych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawowe definicje i określenia – instalacja wody zimnej i ciepłej, schemat powiązań elementów poszczególnych instalacji. Wyposażenie sanitarne budynków. Podstawowe układy instalacji wodociągowych i ich elementy. Podnoszenie i utrzymanie ciśnienia w instalacjach. Układy pompowe, zbiorniki, hydrofony i układy hydroforowe
W2	Układy instalacji wielostrefowych wody zimnej i ciepłej. Zużycie wody w instalacjach – struktura zużycia wody przeznaczonej na cele bytowo-gospodarcze, nierównomierność zużycia wody, armatura pomiarowa – wodomierze
W3	Zabezpieczenie instalacji wodociągowych przed wtórnym zanieczyszczeniem – zabezpieczenie przed przepływem zwrotnym, zabezpieczenie przed bakteriami Legionella
W4	Podstawowe informacje na temat instalacji centralnego ogrzewania. Podział instalacji centralnego ogrzewania. Elementy uzbrojenia instalacji centralnego ogrzewania
W5	Zasady obliczania projektowego obciążenia cieplnego budynków. Wymagania stawiane budynkom tradycyjnym i energooszczędnym
W6	Zasady prowadzenia przewodów centralnego ogrzewania. Podstawy hydraulicznego równoważenia układów centralnego ogrzewania. Zasady doboru uzbrojenia instalacji centralnego ogrzewania
W7	Podstawowe informacje na temat układów wentylacji i klimatyzacji. Podział instalacji wentylacyjnych. Centrale wentylacyjne. Elementy wyposażenia centrali wentylacyjnych i układów wentylacji. Odzysk ciepła w układach wentylacji
W8	Zasady obliczania ilości powietrza wentylacyjnego. Zasady sporządzania bilansu powietrza dla budynku. Wymagania
W9	Zasady prowadzenia przewodów wentylacyjnych. Rodzaje przewodów wentylacyjnych. Zasady doboru przewodów wentylacyjnych. Równoważenie układów wentylacyjnych
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Projektowanie instalacji wody zimnej i ciepłej w budynku energooszczędnym. Rozplanowanie lokalizacji punktów czerpalnych. Ustalenie normatywnych wpływów z punktów czerpalnych
P2	Trasowanie przewodów instalacji wody zimnej i ciepłej. Obliczenia hydrauliczne instalacji. Dobór średnic przewodów. Obliczanie strat ciśnienia. Wykonanie rysunków
P3	Obliczanie współczynników przenikania ciepła przegród budowlanych. Obliczanie projektowego obciążenia cieplnego pomieszczeń oraz budynku. Dobór grzejników na potrzeby instalacji centralnego ogrzewania

P4	Trasowanie przewodów instalacji centralnego ogrzewania. Obliczenia hydrauliczne przewodów, dobór średnic przewodów, równoważenie hydrauliczne instalacji. Dobór źródła ciepła, pompy obiegowej i armatury zabezpieczającej. Wykonanie rysunków
P5	Obliczanie wymaganej ilości powietrza wentylacyjnego pomieszczeń. Trasowanie przewodów wentylacyjnych. Obliczenia hydrauliczne przewodów
P6	Dobór elementów wyposażenia instalacji wentylacyjnej. Dobór centrali wentylacyjnej z odzyskiem ciepła. Wykonanie rysunków

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena przygotowanego projektu	51%
O3	Ocena obrony projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Chudzicki J., Sosnowski S., Instalacje wodociągowe. Projektowanie, wykonanie, eksploatacja, wyd.3, Wyd. Seidel-Przywecki, Warszawa 2011.
2	Guzik J., Instalacje centralnego ogrzewania, Wydawnictwo KaBe, Krosno 2015.
Literatura uzupełniająca	
1	Gaßner A., Instalacje sanitarne, poradnik dla projektantów i instalatorów, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008.
2	Albers J., Dommel R., Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji, poradnik dla projektantów i instalatorów, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.
3	Wnuk R., Instalacje w domu pasywnym i energooszczędnym, Wydawnictwo Przewodnik Budowlany, Warszawa 2007.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	65
Przygotowanie do egzaminu	20
Realizacja projektu	35
Przygotowanie do obrony projektu	10
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W04 +++ EN1A_W05 ++	C1	W1-W3	1	O1
EK 2	EN1A_W04 ++ EN1A_W05 ++ EN1A_W17 +++	C2	W4-W6	1	O1
EK 3	EN1A_W04 ++ EN1A_W05 ++ EN1A_W17 +++	C3	W7-W9	1	O1
EK 4	EN1A_U04 ++ EN1A_U11 +++ EN1A_U17 ++ EN1A_U19 +++	C1, C4	P1, P2	2	O2-O3
EK 5	EN1A_U04 ++ EN1A_U11 +++ EN1A_U17 ++ EN1A_U19 +++	C2, C4	P3, P4	2	O2-O3
EK 6	EN1A_U04 ++ EN1A_U11 +++ EN1A_U17 ++ EN1A_U19 +++	C3, C4	P5, P6	2	O2-O3
EK 7	EN1A_K01 +++	C1-C4	W1-W9, P1-P6	1-2	O1-O3
EK 8	EN1A_K02 +++	C1-C4	W1-W9, P1-P6	1-2	O1-O3

Autor programu:	prof. dr hab. inż. Beata Kowalska, dr hab. inż. Zbigniew Suchorab, prof. uczelni
Adres e-mail:	b.kowalska@pollub.pl, z.suchorab@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Zaopatrzenie budynków w ciepło
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-46B
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Projekt – zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z wymaganiami cieplnymi budynków, typami instalacji grzewczych, podziałem instalacji oraz ich uzbrojeniem.
C2	Zapoznanie z zasadami projektowania systemów ogrzewania budynków oraz projektowania kotłowni wbudowanych.
C3	Zapoznanie ze źródłami ciepła na potrzeby ogrzewania budynków oraz podstawowymi parametrami paliw.
C4	Nabycie umiejętności projektowania systemów grzewczych i kotłowni wbudowanych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki, termodynamiki, przepływu ciepła, mechaniki płynów i hydrauliki.
2	Znajomość zasad sporządzania rysunków technicznych oraz oprogramowania do wspomaganie projektowania CAD.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę na temat procesów termodynamicznych potrzebnych do obliczania parametrów cieplnych charakteryzujących budynki, w tym współczynników przenikania ciepła przegród budowlanych oraz projektowego obciążenia cieplnego budynków
EK 2	ma wiedzę na temat instalacji grzewczych w budynkach, w tym na temat elementów ich wyposażenia, armatury, pomp, równoważenia hydraulicznego oraz zasad doboru poszczególnych komponentów tych systemów
EK 3	ma wiedzę na temat źródeł ciepła dla budynków, zna podstawowe parametry paliw i zasady doboru elementów wyposażenia kotłowni wbudowanych i ich eksploatacji
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi, korzystając z dokumentacji technicznej obliczyć współczynniki przenikania ciepła przegród zewnętrznych oraz wyznaczyć projektowe obciążenie cieplne poszczególnych pomieszczeń, jak i całego budynku
EK 5	potrafi, zaprojektować instalacje centralnego ogrzewania w budynkach oraz dobrać niezbędną armaturę i sporządzić właściwą dokumentację techniczną

EK 6	potrafi dobrać źródło ciepła dla projektowanego budynku oraz zaprojektować kotłownię wbudowaną wraz z niezbędnym uzbrojeniem i sporządzić właściwą dokumentację techniczną
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do podnoszenia własnych kompetencji zawodowych i odpowiedzialnego pełnienia obowiązków w zakresie związanym z zaopatrywaniem budynków w ciepło
EK 8	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w projektowaniu instalacji grzewczych i doborze źródeł ciepła dla budynków

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Podstawowe charakterystyki cieplne budynków. Wymagania stawiane przegrodom budowlanym. Współczynnik przenikania ciepła przegród budowlanych
W2	Straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne, straty ciepła przez wentylację. Projektowe obciążenie cieplne pomieszczeń i budynku
W3	Ogólne informacje na temat systemów centralnego ogrzewania. Podział systemów grzewczych. Schematy systemów grzewczych
W4	Wymagania dla instalacji. Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Rury w systemach grzewczych
W5	Grzejniki w systemach grzewczych. Rodzaje, podział, charakterystyka grzejników. Zasady doboru
W6	Zasady prowadzenia przewodów centralnego ogrzewania. Podstawy hydraulicznego równoważenia układów centralnego ogrzewania. Zasady doboru uzbrojenia instalacji centralnego ogrzewania
W7	Kotłownie wbudowane. Zasady projektowania oraz wymagania. Kotłownie na paliwa stałe, gazowe i ciekłe. Charakterystyka paliw. Magazynowanie paliw ciekłych. Instalacje paliwowe
W8	Kotły grzewcze. Podział, parametry. Układy hydrauliczne kotłowni. Pompy ciepła w systemach centralnego ogrzewania budynków
W9	Systemy odprowadzenia spalin
W10	Regulacja instalacji centralnego ogrzewania
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Obliczanie współczynnika przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne. Dobór stolarki budowlanej spełniającej obowiązujące wymagania
P2	Obliczanie strat ciepła przez przenikanie i wentylację. Wyznaczanie projektowego obciążenia cieplnego pomieszczeń
P3	Dobór grzejników instalacji centralnego ogrzewania
P4	Trasowanie przewodów instalacji centralnego ogrzewania. Dobór średnic przewodów, obliczenia hydrauliczne przewodów, równoważenie hydrauliczne instalacji.
P5	Dobór źródła ciepła, pompy obiegowej i armatury zabezpieczającej
P6	Dobór przewodów spalinowych, sporządzenie rysunków

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%

O2	Ocena przygotowanego projektu	51%
O3	Ocena obrony projektu	51%

Literatura podstawowa		
1	Koczyk H., Ogrzewnictwo praktyczne. Projektowanie, montaż, certyfikacja energetyczna, eksploatacja. Wydanie II uzupełnione, Wydawnictwo Systherm, Poznań, 2009.	
2	Guzik J., Instalacje centralnego ogrzewania, Wydawnictwo KaBe, Krosno 2015.	
Literatura uzupełniająca		
1	Gaßner A., Instalacje sanitarne, poradnik dla projektantów i instalatorów, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008.	
2	Albers J., Dommel R., Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji, poradnik dla projektantów i instalatorów, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.	
3	Wnuk R., Instalacje w domu pasywnym i energooszczędnym, Wydawnictwo Przewodnik Budowlany, Warszawa 2007.	

Obciążenie pracą studenta		
Forma aktywności		Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:		60
Udział w wykładach		30
Udział w laboratoriach		30
Praca własna studenta, w tym:		65
Przygotowanie do egzaminu		20
Realizacja projektu		35
Przygotowanie do obrony projektu		10
Łączny czas pracy studenta		125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W06 +++ EN1A_W18 +	C1	W1-W2	1	O1
EK 2	EN1A_W04 +++ EN1A_W05 +++ EN1A_W06 ++	C1	W3-W6, W10	1	O1
EK 3	EN1A_W04 ++ EN1A_W05 ++ EN1A_W06 +++ EN1A_W22 ++	C1, C3	W7-W9	1	O1
EK 4	EN1A_U04 +++ EN1A_U17 +++	C1-C2, C4	P1,P2	2	O2-O3

EK 5	EN1A_U16 +++ EN1A_U19 ++	C2, C4	P3-P5	2	O2-O3
EK 6	EN1A_U14 +++ EN1A_U19 +++	C3-C4	P5-P6	2	O2-O3
EK 7	EN1A_K01 +++	C1-C4	W1-W10, P1-P6	1-2	O1-O3
EK 8	EN1A_K02 +++	C1-C4	W1-W10, P1-P6	1-2	O1-O3

Autor programu:	dr hab. inż. Zbigniew Suchorab, prof. uczelni
Adres e-mail:	z.suchorab@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Energetyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Energetyka gazowa
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-47
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z aktualnie stosowanymi paliwami gazowymi.
C2	Zapoznanie z budową gazociągów i stacji gazowych.
C3	Nabycie umiejętności rozwiązywania prostych problemów inżynierskich w zakresie energetyki gazowej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z wybranych działów matematyki, fizyki i chemii oraz mechaniki płynów w zakresie wymaganym na drugim roku studiów na kierunku energetyka.
2	Umiejętność praktycznego zastosowania wiedzy z zakresu matematyki i fizyki do przeprowadzania obliczeń inżynierskich.
3	Umiejętność właściwego doboru i wykorzystania źródeł informacji.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	wymienia i opisuje aktualnie stosowane paliwa gazowe
EK 2	charakteryzuje elementy gazociągów
EK 3	charakteryzuje stacje gazowe i podstawowe elementy ich wyposażenia
	W zakresie umiejętności:
EK 4	oblicza zapotrzebowanie na gaz i obciążenia obliczeniowe sieci gazowych oraz porównuje różne rozwiązania inżynierskie
EK 5	potrafi zaplanować i zorganizować pracę nad wykonaniem projektu sieci gazowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści w zakresie energetyki gazowej
EK 7	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich w zakresie energetyki gazowej
EK 8	jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i ponoszenia odpowiedzialności za rzetelne wykonywanie obowiązków zawodowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Rodzaje, właściwości i zastosowanie paliw gazowych
W2	Ogólne zasady gazyfikacji obszarów miejskich i wiejskich. Transport i regazyfikacja LNG
W3	Gazociągi - przewody i uzbrojenie
W4	Stacje gazowe - podział, lokalizacja, wyposażenie
W5	Urządzenia do pomiaru przepływu gazu
W6	Reduktory ciśnienia - rodzaje, budowa, zasady doboru
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Obliczanie pojemności magazynowej gazociągu wysokiego ciśnienia. Obliczenia zapotrzebowania na gaz dla różnych odbiorców
ĆW2	Obciążenia obliczeniowe sieci gazowych, obliczenia wytrzymałościowe gazociągów
ĆW3	Straty ciśnienia w gazociągach, dobór średnic sieci rozgałęzieniowej
ĆW4	Dobór średnic sieci pierścieniowej
ĆW5	Dobór gazomierzy i układów pomiarowych gazu
ĆW6	Przepustowość maksymalna reduktorów i prędkość przepływu gazu. Dobór reduktorów
Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena pracy pisemnej - rozwiązywania zadań	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	51%

Literatura podstawowa	
1	Bąkowski K., Sieci i instalacje gazowe, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2022.
2	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. z 2013 r., poz. 640).
3	Gniewek-Grzybczyk B., Łaciak M., Grela I., Energetyka gazowa. Obsługa i eksploatacja urządzeń, instalacji i sieci, Wydawnictwo EUROPEX, Kraków 2003.
Literatura uzupełniająca	
1	Barczyński A., Podziemski T., Sieci gazowe polietylenowe: projektowanie, budowa, użytkowanie. Wytyczne, Centrum Szkolenia Gazownictwa PGNiG, Warszawa 2002.
2	Zajda R., Projektowanie sieci gazowych - schematy obliczeniowe gazociągów, Centrum Szkolenia Gazownictwa PGNiG, Warszawa 2001.
3	Łaciak M., Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci gazowych, Wydawnictwo TARbonus, Kraków-Tarnobrzeg 2010.
4	Wilk S., Sieci gazowe - zarys, Uczelnianie Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2005.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zaliczenia	10
Samodzielne rozwiązanie zadań	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W05 ++ EN1A_W20 +++	C1	W1	1	O1
EK 2	EN1A_W14 + EN1A_W20 +++	C2	W2-W3	1	O1
EK 3	EN1A_W20 +++	C2	W2, W4-W6	1	O1
EK 4	EN1A_U17 +++	C3	ĆW1-ĆW2	2-3	O2-O3
EK 5	EN1A_U08 +++ EN1A_U16 +++ EN1A_U22 ++	C3	ĆW3-ĆW6	2-3	O2-O3
EK 6	EN1A_K01 +++	C1-C3	W1-W6, ĆW1-ĆW6	1-3	O1-O3
EK 7	EN1A_K02 +++	C1-C3	ĆW1-ĆW6	1-3	O1-O3
EK 8	EN1A_K05 +++	C1-C3	W1-W6, ĆW1-ĆW6	1-3	O1-O3

Autor programu:	dr hab. inż. Małgorzata Iwanek, dr inż. Marta Bis
Adres e-mail:	m.iwanek@pollub.pl, m.bis@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, Katedra Konwersji Biomasy i Odpadów w Biopaliwa, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Energetyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Inżynieria gazownictwa
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-48
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z zasadami lokalizacji, budowy i eksploatacji sieci gazowych na gaz ziemny oraz z zasadami dostawy gazu skroplonego C ₃ -C ₄
C2	Poznanie zasad projektowania sieci gazowych
C3	Nabycie umiejętności obsługi programu komputerowego wspomagającego projektowanie i umożliwiającego symulację pracy sieci gazowej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiadanie podstawowych wiadomości o paliwach gazowych oraz sieciach gazowych.
2	Posiadanie umiejętności obliczania zapotrzebowania na gaz ziemny oraz doboru średnic przewodów gazowych.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	wymienia zasady lokalizacji sieci i obiektów gazowych
EK 2	zna zasady budowy i eksploatacji gazociągów
EK 3	zna zasady zasilania odbiorców w gaz skroplony C ₃ -C ₄
	W zakresie umiejętności:
EK 4	buduje komputerowy model sieci gazowej
EK 5	przeprowadza symulację pracy sieci gazowej oraz dokonuje krytycznej oceny sposobu jej działania
EK 6	potrafi samodzielnie zaplanować i wykonać projekt sieci gazowej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do oceny posiadanej wiedzy oraz w przypadku wątpliwości do zasięgnięcia opinii ekspertów w zakresie inżynierii gazownictwa
EK 8	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w projektowaniu i symulacji pracy sieci gazowych
EK 9	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia obowiązków zawodowych w zakresie inżynierii gazownictwa

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Regulacje prawne związane z projektowaniem i budową sieci gazowych. Zasady sytuowania gazociągów
W2	Budowa gazociągów z rur stalowych
W3	Budowa gazociągów z rur polietylenowych
W4	Bezpieczna eksploatacja sieci gazowych
W5	Przyłącza i instalacje gazowe - podstawowe informacje
W6	Instalacje zbiornikowe na gaz skroplony C ₃ -C ₄
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Struktura i działanie oprogramowania do projektowania i symulacji pracy sieci gazowej
P2	Charakterystyka elementów projektowanej sieci gazowej
P3	Określenie poboru gazu w poszczególnych węzłach
P4	Wytyczenie trasy i budowa modelu sieci gazowej
P5	Przeprowadzenie symulacji i interpretacja uzyskanych wyników
P6	Oznaczenie i zabezpieczenie zaprojektowanej sieci. Sporządzenie opisu technicznego i rysunków

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Metoda projektu
3	Metoda symulacji
4	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena przygotowanego projektu	51%
O3	Ocena obrony projektu	51%
O4	Obserwacja pracy studenta	51%

Literatura podstawowa	
1	Bąkowski K., Sieci i instalacje gazowe, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2022.
2	Osiadacz A.J., Statyczna symulacja sieci gazowych, Fluid Systems, Warszawa 2001.
Literatura uzupełniająca	
1	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. 2013 r., poz. 640).
2	Gniewek-Grzybczyk B., Łaciak M., Grela I., Energetyka gazowa. Obsługa i eksploatacja urządzeń, instalacji i sieci, Wydawnictwo EUROPEX, Kraków 2003.
3	Łaciak M., Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci gazowych, Wydawnictwo TARbonus, Kraków-Tarnobrzeg, 2010.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w projekcie	15

Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zaliczenia	8
Przygotowanie projektu	12
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W14 + EN1A_W20 +++	C1	W1, W6	1	O1
EK 2	EN1A_W20 +++ EN1A_W21 +	C1	W2-W5	1	O1
EK 3	EN1A_W05 ++ EN1A_W20 +++	C2	W6	1	O1
EK 4	EN1A_U09 +++ EN1A_U14 +	C2-C3	P1-P4	2-4	O2-O4
EK 5	EN1A_U09 +++ EN1A_U11 +++	C2-C3	P4-P5	2-4	O2-O4
EK 6	EN1A_U04 ++ EN1A_U08 ++ EN1A_U16 +++	C2-C3	P2-P6	2-4	O2-O4
EK 7	EN1A_K01 ++	C1-C3	W1-W6, P1-P6	1-4	O1-O4
EK 8	EN1A_K02 +++	C1-C3	W1-W6, P1-P6	1-4	O1-O4
EK 9	EN1A_K05 +++	C1-C3	W1-W6, P1-P6	1-4	O1-O4

Autor programu:	dr hab. inż. Małgorzata Iwanek, dr inż. Marta Bis
Adres e-mail:	m.iwanek@pollub.pl, m.bis@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, Katedra Konwersji Biomasy i Odpadów w Biopaliwa, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot	Wytwarzanie energii elektrycznej
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-49
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Laboratorium – zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie źródeł energii pierwotnej i wtórnej oraz ich przemianami w energię elektryczną i ciepło.
C2	Poznanie budowy i zasad działania elektrowni ciepłych, opalanych paliwami stałymi i gazowymi oraz elektrowni jądrowych.
C3	Poznanie możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii.
C4	Nabycie umiejętności wykonywania prostych eksperymentów związanych z wytwarzaniem energii w laboratorium.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Kompetencje uzyskane po ukończeniu przedmiotu – fizyka.
----------	---

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna źródła energii pierwotnej i wtórnej
EK 2	zna źródła strat przy przemianach energii
EK 3	zna odnawialne źródła energii
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi analizować przemiany energii
EK 5	potrafi ocenić sprawność układów elektrowni
EK 6	potrafi zaprojektować układ elektrowni lub elektrociepłowni parowej
EK 7	potrafi wyznaczyć produkcję energii z odnawialnych źródeł
EK 8	potrafi uczestniczyć w pracy grupy przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych i ją koordynować
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 9	jest przygotowany do wypełniania zobowiązań społecznych poprzez informowanie i przedstawianie własnych opinii nt. oddziaływania obiektów energetycznych na środowisko

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
W1	Rodzaje paliw i energii oraz ich zużycie w Polsce

W2	Rodzaje przemian energii i ich sprawność
W3	Właściwości i przemiany pary wodnej
W4	Zarys techniki cieplnej
W5	Spalanie paliw stałych, ciekłych i gazowych, stechiometria spalania, sprawność przemian elektrowni parowych
W6	Układy technologiczne elektrowni ciepłych
W7	Przemiany jądrowe i ich praktyczne wykorzystanie
W8	Przemiany energii wód w elektrowniach wodnych. Wiatr jako źródło energii
W9	Wykorzystanie energii geotermalnej. Energetyczne wykorzystanie promieniowania słonecznego
W10	Aspekty ekologiczne przemian energii

Forma zajęć - laboratoria

Treści programowe	
L1	Badanie węgla. Wyznaczanie wartości opałowej paliw stałych. Wyznaczenie zawartości siarki w paliwie
L2	Badanie żużla. Wyznaczanie starty niecałkowitego spalania
L3	Przygotowanie wody dodatkowej. Analizy chemiczne wody dodatkowej i kotłowej
L4	Badanie generatora. Wyznaczenie charakterystyk regulatora napięcia
L5	Badanie turbiny upustowo-przeciwprężnej. Wyznaczenie sprawności wewnętrznej turbiny
L6	Analiza spalin. Analizatory elektrochemiczne. Wyznaczanie straty niepełnego spalania
L7	Wyznaczenie charakterystyki energetycznej kotła
L8	Układy odpylania spalin
L9	Praca instalacji odsiarczania i odazotowania
L10	Układ ciepłowniczy elektrociepłowni. Układy pomiarowy elektrociepłowni. Bilans energetyczny elektrociepłowni

Metody dydaktyczne

1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Praca w grupie

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	51%

Literatura podstawowa

1	Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F., Elektrownie, WNT, Warszawa 1999.
2	Marecki J., Podstawy przemian energetycznych, WNT, Warszawa 1995.
3	Paska J., Wytwarzanie energii elektrycznej, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2005.
4	Szafran R., Zbiór zadań z podstaw teoretycznych procesów energetycznych, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1992.

Literatura uzupełniająca

1	Szargut J., Ziębik A., Podstawy energetyki cieplnej, PWN, Warszawa 1998.
2	Kaproń H., Przemiany energetyczne - zagadnienia wybrane, Wydawnictwo PL, Lublin 2005.
3	Portacha J., Badania energetyczne układów ciepłych elektrowni i elektrociepłowni, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2002.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	30
1. przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 3. przygotowanie do zaliczenia laboratorium 4. przygotowanie do egzaminu	30
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W16 +++	C1-C2	W1-W2	1	O1
EK 2	EN1A_W16 +++	C1, C3	W2-W5	1	O1
EK 3	EN1A_W20 +++ EN1A_W22 +++	C2-C3	W6-W10	1	O1
EK 4	EN1A_U11 +++ EN1A_U18 ++	C1-C4	L1, L7	2-3	O2
EK 5	EN1A_U11 +++ EN1A_U18 ++	C1, C3-C4	L1-L10	2-3	O2
EK 6	EN1A_U16 +++	C2-C4	L1-L10	2-3	O2
EK 7	EN1A_U16 +++ EN1A_U18 ++	C1-C4	L1-L10	2-3	O2
EK 8	EN1A_U21 +++	C1-C4	L1-L10	2-3	O2
EK 9	EN1A_K03 +++	C1-C4	W1-W10, L1-L10	1-3	O1-O2

Autor programu:	dr inż. Zbigniew Polecki
Adres e-mail:	z.polecki@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektroenergetyki, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Urządzenia elektryczne
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-50
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	90
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	7
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Laboratorium – zaliczenie Projekt – zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zrozumienie wpływu zjawisk fizycznych zachodzących w procesie łączenia obwodów elektrycznych oraz przewodzenia prądów roboczych i zakłóceńowych na pracę urządzeń elektrycznych.
C2	Poznanie zasad wykonywania obliczeń zwarciovych na potrzeby doboru urządzeń elektrycznych.
C3	Poznanie rozwiązań konstrukcyjnych i parametrów technicznych poszczególnych rodzajów urządzeń elektrycznych.
C4	Nabycie umiejętności doboru przewodów i kabli elektrycznych oraz aparatury łączeniowej (odłączniki, rozłączniki, wyłączniki, bezpieczniki) do warunków pracy normalnej i zakłóceńowej.
C5	Nabycie umiejętności projektowania rozdzielnic elektrycznych i układów rozdziału energii elektrycznej z wykorzystaniem wspomaganie komputerowego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie wiedzy w zakresie fizyki i chemii niezbędnej do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice oraz przydatnej do formułowania i rozwiązywania zagadnień inżynierskich.
2	Posiadanie uporządkowanej i podbudowanej teoretycznie wiedzy w zakresie teorii obwodów i sygnałów elektrycznych oraz metod ich przetwarzania.
3	Znajomość zasad graficznego zapisu konstrukcji, w tym posługiwania się programami typu CAD, posiadanie wiedzy w zakresie wykorzystania programów komputerowych do wykonywania projektów inżynierskich.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie zasady obsługi i funkcjonowania urządzeń, systemów sterowania i systemów przetwarzania energii elektrycznej
EK 2	zna i rozumie procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń elektrycznych w warunków pracy normalnej i zakłóceńowej

	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi dobrać urządzenia elektryczne do warunków pracy normalnej i zakłóceńowej oraz określić ich zachowanie
EK 4	przeprowadza planowany eksperyment, poprawnie rejestruje przebieg i wyniki pomiarów, wykonuje obliczenia i potrafi je zinterpretować
EK 5	potrafi zaprojektować wybrane urządzenia elektryczne
EK 6	potrafi uczestniczyć w pracy grupy przy wykonywaniu ćwiczeń projektowych, laboratoryjnych i ją koordynować
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu inżyniera energetyka

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Podstawowe pojęcia i definicje. Kryteria podziału i klasyfikacja urządzeń, środowiskowe i techniczne warunki ich eksploatacji
W2	Nagrzewanie torów prądowych: źródła ciepła, wpływ temperatury na właściwości materiałów, formy przekazywania ciepła, termiczne oddziaływanie prądów roboczych i zakłóceńowych, obciążalność prądowa długotrwała i w warunkach zakłóceńowych
W3	Zestyki elektryczne: rezystancja zestykowa, konstrukcje styków i ich nagrzewanie, obciążalność prądowa w warunkach pracy normalnej i zakłóceńowej, materiały stykowe
W4	Zjawisko łuku elektrycznego: właściwości, charakterystyki statyczne i dynamiczne dla prądu stałego i przemiennego w obwodach o różnym charakterze obciążenia
W5	Metody gaszenia łuku elektrycznego prądu stałego i przemiennego
W6	Obliczenia zwarciove: cele i metodologia wykonywania, rodzaje prądów zwarciowych i sposoby wyznaczania ich wartości
W7	Aparatura łączeniowa: podział, rodzaje, budowa, parametry techniczne i zasady doboru poszczególnych aparatów
W8	Aparatura łączeniowa: wybrane przykłady aparatów, rozwiązania konstrukcyjne, charakterystyczne funkcjonalności i parametry techniczne
W9	Przekładniki prądowe i napięciowe: parametry, kryteria doboru, układy pracy i ich możliwości pomiarowe oraz przeznaczenie
W10	Kable elektroenergetyczne i szynoprzewody: budowa, stosowane rozwiązania konstrukcyjne, zasady oznaczania, zasady doboru
W11	Rozdzielnice elektryczne: podstawowe rozwiązania konstrukcyjne, rodzaje obudów i wyposażenia, przykłady wykonania, parametry i zasady projektowania
W12	Stacje elektroenergetyczne: podział, elementy składowe, szynowe i bezszynowe układy połączeń
W13	Małogabarytowe stacje transformatorowo-rozdzielcze: przykłady rozwiązań technicznych oraz ich zalety, wady i przeznaczenie
W14	Projektowanie urządzeń i instalacji elektrycznych oraz ich badania odbiorcze i okresowe
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Podstawowy sprzęt laboratoryjny wykorzystywany podczas zajęć, charakterystyka ćwiczeń przewidzianych do wykonania
L2	Nagrzewanie jednorodnych torów prądowych w warunkach pracy normalnej i przeciążeniowej
L3	Badanie łuku elektrycznego prądu stałego
L4	Pomiar parametrów czasowych aparatury łączeniowej

L5	Badanie wyłączników niskiego napięcia
L6	Badanie układów kompensacji mocy biernej
L7	Badanie układów przekładników prądowych
L8	Badanie układów przekładników napięciowych
L9	Badanie układu samoczynnego załączania rezerwy
L10	Badanie sterownika polowego rozdzielnic średniego napięcia
L11	Badanie układów automatyzacji pracy sieci dystrybucyjnej
L12	Badanie pola rozdzielczego rozdzielnic średniego napięcia
L13	Kompensacja prądów ziemnozwarciowych w sieciach z izolowanym punktem neutralnym
L14	Pomiary ochronne w urządzeniach i instalacjach elektrycznych
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Omówienie zakresu merytorycznego i zasad realizacji zajęć projektowych
P2	Obliczenia zwarciove w układach rozdziału energii elektrycznej
P3	Dobór przewodów i kabli do warunków pracy normalnej i zakłóceniovej
P4	Dobór szyn zbiorczych
P5	Dobór aparatury łączeniowej: odłączniki, rozłączniki, wyłączniki
P6	Projektowanie układów rozdziału energii elektrycznej
P7	Wykorzystanie programu xSpider do obliczeń zwarciovej i analizy obwodów
P8	Wykorzystanie programu xSpider do obliczeń zwarciovej i analizy obwodów - ciąg dalszy
P9	Komputerowa analiza poprawności doboru urządzeń w projektowanych układach rozdziału energii
P10	Komputerowa analiza selektywności zabezpieczeń w projektowanych układach
P11	Zasady projektowania rozdzielnic elektrycznych
P12	Projektowanie rozdzielnic elektrycznych z wykorzystaniem programów komputerowego wspomaganie projektowania (m.in. SBC, XL Pro, ETI-CAD): schematy ideowe i strukturalne, widoki wewnętrzne i zewnętrzne
P13	Projektowanie rozdzielnic elektrycznych z wykorzystaniem programów komputerowego wspomaganie projektowania (m.in. SBC, XL Pro, ETI-CAD): przygotowywanie zestawień materiałów i kalkulacji kosztów
P14	Konfiguracja wyłączników sieciowych i stacyjnych z zastosowaniem programów narzędziowych

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O3	Ocena przygotowanego projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Węgierek P., Wykłady z przedmiotu Urządzenia elektryczne. Adobe Reader, Politechnika Lubelska, 2022, https://weii.pollub.pl/kueitwn/dydaktyka .
2	Markiewicz H., Urządzenia elektroenergetyczne, WNT, Warszawa 2016.
3	Królikowski Cz., Technika łączenia obwodów elektroenergetycznych, PWN, Warszawa 1990.

4	Wiatr J., Orzechowski M., Poradnik projektanta elektryka, Dom Wydawniczy MEDIUM, Warszawa 2021.
Literatura uzupełniająca	
1	Kacejko P. i in., Zwarcia w systemach elektroenergetycznych, PWN, Warszawa 2022.
2	Musiak E., Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne, WSiP, Warszawa 2013.
3	Markiewicz H., Instalacje elektryczne, WNT, Warszawa 2012.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	90
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	85
Przygotowanie do egzaminu	30
Przygotowanie do laboratoriów	15
Przygotowanie sprawozdań	15
Przygotowanie projektu	25
Łączny czas pracy studenta	175
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	7

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W16 +++ EN1A_W17 ++	C1-C5	W1-W14	1	O1
EK 2	EN1A_W16 ++ EN1A_W17 +++	C1-C5	W1-W14	1	O1
EK 3	EN1A_U14 +++ EN1A_U17 ++	C1-C5	L1-L14, P1-P14	2-3	O2-O3
EK 4	EN1A_U20 +++	C1-C5	L1-L14, P1-P14	2-3	O2-O3
EK 5	EN1A_U16 +++	C1-C5	L1-L14, P1-P14	2-3	O2-O3
EK 6	EN1A_U21 +++	C1-C5	L1-L14, P1-P14	2-3	O2-O3
EK 7	EN1A_K05 +++	C1-C5	W1-W14, L1-L14, P1-P14	1-3	O1-O3

Autor programu:	dr hab. inż. Paweł Węgierek, prof. uczelni
Adres e-mail:	p.wegierek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Urządzeń Elektrycznych i Techniki Wysokich Napięć, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Sieci elektroenergetyczne
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-51
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	6
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Laboratorium – zaliczenie Projekt – zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie podstawowych pojęć z zakresu funkcjonowania systemu elektroenergetycznego, określenie zadań sieci elektroenergetycznych, podział sieci ze względu na napięcie znamionowe. Pojęcie bezpieczeństwa pracy sieci elektroenergetycznych.
C2	Zapoznanie z podstawowymi zakłóceniami w sieci elektroenergetycznej oraz stosowanymi zabezpieczeniami.
C3	Nabycie umiejętności dotyczących elementów składowych sieci elektroenergetycznych i ich przeznaczenia. Podział na sieci kablowe i napowietrzne.
C4	Poznanie zasady działania i przeznaczenia automatyk stosowanych w sieciach elektroenergetycznych.
C5	Poznanie funkcji realizowanych przez sieci elektroenergetyczne. Poprawa jakości energii elektrycznej. Kompensacja mocy biernej.
C6	Poznanie funkcji sieci elektroenergetycznych w aspekcie współpracy z różnymi źródłami wytwórczymi.
C7	Przedstawienie podstawowych metod regulacji napięcia i częstotliwości.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości z matematyki, pozwalających na rozwiązywanie problemów inżynierskich i projektowych.
----------	---

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna funkcje sieci elektroenergetycznych, wie, jak podzielić sieci ze względu na napięcie, budowę i przeznaczenie, wie, jakie jest znaczenie sieci elektroenergetycznych w aspekcie niezawodnej dostawy energii elektrycznej

EK 2	ma wiedzę na temat podstawowych zjawisk fizycznych zachodzących w sieciach elektroenergetycznych, wie, jakie zakłócenia mogą występować w sieciach elektroenergetycznych, potrafi dobrać elementy składowe elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej
EK 3	zna budowę i przeznaczenie elementów wyposażenia sieci elektroenergetycznych, definiuje zadania sieci przesyłowych, dystrybucyjnych i sieci średniego napięcia
EK 4	zna zasadę działania automatów restytucyjnych i prewencyjnych, wie, jaki jest ich wpływ na pracę sieci elektroenergetycznej, na metody poprawy wskaźników jakości energii elektrycznej
EK 5	ma podstawową wiedzę na temat metod regulacji generatorów synchronicznych i transformatorów energetycznych, definiuje pojęcia regulacji podstawowych wielkości w celu utrzymania optymalnych parametrów pracy sieci elektroenergetycznej
	W zakresie umiejętności:
EK 6	poprawnie stosuje terminologię, opisuje i analizuje zagrożenia występujące w sieciach elektroenergetycznych
EK 7	potrafi dobrać sieci elektroenergetycznej, umie wyznaczyć spadek napięcia w sieci oraz oszacować straty mocy
EK 8	przeprowadza eksperyment dotyczący metod regulacji napięcia i częstotliwości, poprawnie rejestruje przebiegi za pomocą analizatorów jakości, potrafi je właściwie interpretować
EK 9	potrafi zaprojektować elementy sieci i systemów elektroenergetycznych oraz dokonać ich wstępnej oceny techniczno-ekonomicznej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 10	jest gotów do uznawania znaczenia wagi sieci elektroenergetycznych w niezawodnym i bezpiecznym dostarczaniu energii elektrycznej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Definicja sieci elektroenergetycznej i systemu elektroenergetycznego
W2	Zadania sieci elektroenergetycznych - bilansowanie mocy
W3	Elementy składowe sieci elektroenergetycznych i ich przeznaczenie cz. 1
W4	Elementy składowe sieci elektroenergetycznych i ich przeznaczenie cz. 2
W5	Podział sieci elektroenergetycznych i ich klasyfikacja
W6	Zadania sieci przesyłowych, rozdzielczych oraz sieci średniego napięcia
W7	Zakłócenia w pracy sieci elektroenergetycznych
W8	Elektroenergetyczna Automatyka Zabezpieczeniowa - automatyki eliminacyjne linii i transformatorów
W9	Elektroenergetyczna Automatyka Zabezpieczeniowa - restytucyjne SPZ i SZR
W10	Regulacja napięcia w sieciach elektroenergetycznych
W11	Regulacja częstotliwości w sieciach elektroenergetycznych - automatyka prewencyjna SCO
W12	Podstawy jakości energii elektrycznej - pomiary i metody poprawy
W13	Znaczenie sieci elektroenergetycznych w wyprowadzaniu mocy z różnych źródeł wytwórczych - pojęcia spadku napięcia i strat mocy
W14	Problematyka kompensacji mocy biernej
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Analiza łączy ruchowych w sieciach elektroenergetycznych
L2	Regulacja napięcia za pomocą transformatora z podobciążeniowym przełącznikiem zaczeów
L3	Analiza zakłóceń w sieciach elektroenergetycznych
L4	Praca generatora synchronicznego z siecią elektroenergetyczną

L5	Pomiary wskaźników jakości energii elektrycznej
L6	Praca sieci i odbiorników w stanach normalnych i zakłóceńowych
Forma zajęć – projekt	
Treści programowe	
P1	Założenia projektowe i cel prowadzonych obliczeń
P2	Modele matematyczne linii elektroenergetycznej – wyznaczenie parametrów czwórników zastępczych
P3	Modele matematyczne transformatorów elektroenergetycznych – wyznaczenie parametrów czwórników zastępczych
P4	Analiza straty i spadku napięcia w układach z generacją i bez generacji OZE
P5	Analiza strat mocy czynnej i biernej – metody ograniczania strat
P6	Poprawa warunków napięciowych w sieciach średniego i niskiego napięcia
P7	Wpływ charakterystyki odbiorów i źródeł na profile napięciowe
P8	Dobowe, tygodniowe i roczne profile odbiorcze i profile źródeł OZE
P9	Regulacja napięcia – wpływ przekładni transformatora
P10	Aspekty ekonomiczne i techniczne przepływu mocy biernej
P11	Praca sieci elektroenergetycznej podczas zakłóceń – definicje zakłóceń
P12	Obliczanie składowej początkowej prądu zwarcia – analiza zwarć symetrycznych
P13	Dobór zabezpieczeń dla linii średniego napięcia
P14	Modelowanie zadania projektowego w programie symulacyjnym –porównanie otrzymanych wyników

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne, metoda symulacji
3	Metoda projektu, modelowanie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	51%
O3	Ocena przygotowanego projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Hoppel W., Sieci średnich napięć, PWN, Warszawa 2017.
2	Markiewicz H., Urządzenia elektroenergetyczne, PWN, Warszawa 2016.
3	Kacejko P., Machowski J., Pijarski P., Smolarczyk A., Zwarcia w systemach elektroenergetycznych, PWN, Warszawa 2022.
4	Poradnik Inżyniera Elektryka – Tom I, WNT, Warszawa 2022.
Literatura uzupełniająca	
1	PN-EN 50160:2010 Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach elektroenergetycznych.
2	Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej, Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej.
3	Centrum Informacji o Rynku Energii – cire.pl.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	15
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	75
Przygotowanie do egzaminu	20
Przygotowanie sprawozdań	15
Przygotowanie projektu	25
Samodzielne rozwiązanie zadań	15
Łączny czas pracy studenta	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W15 ++ EN1A_W16 +++	C1, C5	W1-W4	1	O1
EK 2	EN1A_W13 ++ EN1A_W16 +++	C2-C3	W5-W8	1	O1
EK 3	EN1A_W16 ++++ EN1A_W17 ++++	C4, C6	W9-W11	1	O1
EK 4	EN1A_W16 +++ EN1A_W13 +++	C2, C4-C5	W12-W14	1	O1
EK 5	EN1A_W16 +++	C5, C7	W4-W6	1	O1
EK 6	EN1A_U05 +++ EN1A_U12 +++	C3, C7	L1-L5, P12-P14	2-3	O2-O3
EK 7	EN1A_U14 +++ EN1A_U22 ++	C1, C3, C6	L3-L4, L6 P1-P3, P6, P9-P11	2-3	O2-O3
EK 8	EN1A_U20 +++ EN1A_U18 ++	C2-C4, C6	L1-L6	2	O2
EK 9	EN1A_U16 +++ EN1A_U17 +++	C1-C6	P1-P14	3	O3
EK 10	EN1A_K02 +++	C1-C6	W4-W10, L1-L5, P6-P14	1-3	O1-O3

Autor programu:	dr inż. Marek Wancerz
Adres e-mail:	m.wancerz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektroenergetyki, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Podstawy elektroenergetyki
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-52
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie podstaw funkcjonowania systemu elektroenergetycznego w stanach ustalonych i awaryjnych.
C2	Poznanie podstaw modelowania elementów systemu elektroenergetycznego.
C3	Nabycie umiejętności obliczeń w systemach elektroenergetycznych.
C4	Poznanie fizycznych podstaw produkcji energii elektrycznej w źródłach oraz ich wpływu na środowisko naturalne.
C5	Poznanie podstaw klasyfikacji i doboru urządzeń elektrycznych pracujących w systemie elektroenergetycznym.
C6	Poznanie podstawowych zagadnień efektywnych i niezawodnych dostaw energii elektrycznej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu elektrotechniki.
2	Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu matematyki.
3	Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu odnawialnych źródeł energii.
4	Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu fizyki.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna funkcjonowanie systemu elektroenergetycznego
EK 2	zna zasady modelowania elementów systemu elektroenergetycznego
EK 3	zna podstawy produkcji energii elektrycznej
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi przygotować model obliczeniowy prostych układów sieci elektroenergetycznych
EK 5	potrafi wykonywać podstawowe obliczenia inżynierskie sieci elektrycznych
EK 6	potrafi przeprowadzić analizę techniczną i ocenę efektywności układu zasilania
EK 7	potrafi samodzielnie planować samokształcenie w zakresie elektroenergetyki celem podniesienia kwalifikacji zawodowych i uzyskania uprawnień

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w energetyce, a w szczególności w zakresie dbałości o dorobek i tradycje zawodu inżyniera energetyki, przestrzegania zasad etyki zawodowej obowiązującej w tym obszarze i wymagania tego od innych.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Polski system elektroenergetyczny - podstawowe informacje o strukturze, statystyce i charakterystycznych parametrach
W2	Linie elektroenergetyczne, rodzaje. Transformatory elektroenergetyczne. Modelowanie elementów systemu elektroenergetycznego
W3	Energia elektryczna - cechy i jakość. Wytwarzanie energii elektrycznej w Polsce
W4	Spadki i wahania napięcia w sieciach elektrycznych. Regulacja napięcia. Gospodarka mocą bierną
W5	Energetyka - podstawowe technologie. Elektrownie wodne. Energetyka jądrowa. Kogeneracja, energetyka odnawialna
W6	Straty mocy i energii w sieciach elektrycznych
W7	Podstawy prowadzenia obliczeń zwarciovych w sieciach elektroenergetycznych
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Podstawowe obliczenia w systemach elektroenergetycznych na tle praw elektrotechniki
ĆW2	Modelowanie linii elektroenergetycznych. Modelowanie transformatorów elektroenergetycznych
ĆW3	Spadki i straty napięcia w sieciach elektroenergetycznych
ĆW4	Straty mocy w elementach układów elektroenergetycznych. Sprawność przesyłu
ĆW5	Podstawy obliczeń zwarciovych w sieciach elektroenergetycznych
ĆW6	Regulacja napięcia w sieciach elektroenergetycznych. Gospodarka mocą bierną. Dobór baterii kondensatorów

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena pracy pisemnej - rozwiązywania zadań	51%

Literatura podstawowa	
1	Kahl T., Sieci elektroenergetyczne, WNT, Warszawa 1984.
2	Strojny J., Strzałka J., Zbiór zadań z sieci elektrycznych, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków 2000.
3	Kacejko P., Machowski J., Pijarski P., Smolarczyk A., Zwarcia w systemach elektroenergetycznych, PWN, Warszawa 2022.
4	Kujaszczyk S. i in., Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze, PWN, Warszawa 1994.
Literatura uzupełniająca	
1	Adamska J., Niewiedział R., Podstawy elektroenergetyki, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1989.

2	Kinsner K., Napowietrzne i kablowe linie elektroenergetyczne, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1973.
3	Markiewicz H., Bełdowski T., Stacje i urządzenia elektroenergetyczne, WNT, Warszawa 1995.
4	Marzecki J., Miejskie sieci elektroenergetyczne, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996.
5	Paska J., Staniszewski A., Podstawy elektroenergetyki, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1994.
6	Wincencik K., Podstawy elektroenergetyki, Politechnika Krakowska, Kraków 1994.
7	Praca zbiorowa, Poradnik Inżyniera Elektryka Tom 3, WNT, 2005.
8	Raport Roczny PSE SA (aktualny).

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	30
Studiowanie literatury	10
Przygotowanie do ćwiczeń rachunkowych	5
Przygotowanie do sprawdzianów na ćwiczeniach rachunkowych	10
Przygotowanie do egzaminu	5
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W13 ++ EN1A_W16 +++	C1-C4	W1, W3, W5, W7	1	O1
EK 2	EN1A_W07 +++ EN1A_W16 +++	C2-C6	W2, W4, W6- W7	1	O1
EK 3	EN1A_W16 +++ EN1A_W22 +++	C2, C5	W1, W3, W5	1	O1
EK 4	EN1A_U18 +++	C2-C3, C5	ĆW1-ĆW6	2	O2
EK 5	EN1A_U14 ++ EN1A_U18 +++	C2-C3, C6	ĆW1-ĆW6	2	O2
EK 6	EN1A_U14 +++ EN1A_U17 +++	C2-C4, C6	ĆW1-ĆW6	2	O2

EK 7	EN1A_U07 +++	C1-C6	ĆW1-ĆW6	2	O2
EK 8	EN1A_K05 +++	C1-C6	W1-W7, ĆW1-ĆW6	1-2	O1-O2

Autor programu:	prof. dr hab. inż. Piotr Kacejko
Adres e-mail:	p.kacejko@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektroenergetyki, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Miernictwo wielkości elektrycznych
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-53
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami i przyrządami służącymi do pomiaru wielkości elektrycznych oraz technicznymi, prawnymi i ekonomicznymi uwarunkowaniami wykonywania pomiarów i stosowania tych przyrządów pomiarowych.
C2	Zapoznanie studentów z metodami matematycznego opracowywania wyników pomiarów, wyznaczania błędów i niepewności pomiarowych.
C3	Przygotowanie studentów do praktycznego posługiwania się podstawowymi narzędziami pomiarowymi poprzez samodzielne zestawianie układów pomiarowych oraz wykonywanie pomiarów wielkości elektrycznych.
C4	Nabycie praktycznych umiejętności sporządzania dokumentacji ze zrealizowanych pomiarów, zawierającej matematycznie i graficznie opracowane wyniki pomiarów, rachunek błędów i niepewności pomiarowych, ocenę poprawności uzyskanych rezultatów oraz należycie sformułowane wnioski końcowe.
C5	Przygotowanie studentów do zespołowej pracy w laboratorium, praktyczne zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu pomiarów wielkości elektrycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie wiedzy i umiejętności w zakresie matematyki niezbędnych do opisu zagadnień elektrotechnicznych.
2	Posiadanie wiedzy w zakresie fizyki i chemii niezbędnej do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice.
3	Posiadanie umiejętności obsługi komputera oraz podstawowych programów do edycji tekstu, grafiki i przetwarzania danych w arkuszu kalkulacyjnym.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę w zakresie metrologii niezbędną do realizacji pomiarów wielkości elektrycznych, opracowywania wyników pomiarów oraz przeprowadzenia rachunku błędów i niepewności pomiarowych
EK 2	zna podstawowe metody pomiarowe stosowane w miernictwie wielkości elektrycznych

EK 3	zna budowę i zasadę działania podstawowych narzędzi pomiarowych oraz sposoby posługiwania się nimi zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi podczas pomiarów elektrycznych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi zestawić system pomiarowy z odpowiednich narzędzi pomiarowych według podanej specyfikacji
EK 5	potrafi przeprowadzić eksperyment pomiarowego z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujących podczas wykonywania pomiarów elektrycznych
EK 6	potrafi sporządzić dokumentację zrealizowanych pomiarów elektrycznych obejmującą opracowane wyniki, rachunek błędów i niepewności pomiarowych oraz ocenę uzyskanych rezultatów i poprawnie wyciągnięte wnioski końcowe
EK 7	potrafi stosować metody matematyczne do opracowywania wyników pomiarów elektrycznych, wyznaczania błędów i niepewności pomiarowych
EK 8	potrafi uczestniczyć w pracy grupy podczas pracy przy wykonywaniu pomiarów wielkości elektrycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 9	jest gotów do uznawania znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu energetyki

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

	Treści programowe
W1	Podstawowe pojęcia i zadania metrologii
W2	Metody pomiarowe, skale i narzędzia pomiarowe
W3	Podstawy teorii błędów i niepewności pomiarowych
W4	Pomiary parametrów napięć stałych i przemiennych
W5	Przekładniki prądowe i napięciowe
W6	Elektromechaniczne mierniki analogowe
W7	Przyrządy pomiarowe cyfrowe
W8	Metody zerowe, pomiary mostkowe i kompensacyjne
W9	Pomiary oscyloskopowe
W10	Podstawy metrologii prawnej, administracja miar w Polsce

Forma zajęć - laboratoria

	Treści programowe
L1	Zasady wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych, reguły łączenia układów pomiarowych, zachowanie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów elektrycznych
L2	Pomiary oscyloskopem analogowym
L3	Pomiary techniczne rezystancji przy prądzie stałym
L4	Pomiary mocy prądu jednofazowego
L5	Pomiary mocy czynnej prądu trójfazowego
L6	Pomiary impedancji pętli zwarcia
L7	Pomiary wielokrotne

Metody dydaktyczne

1	Wykład monograficzny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	51%
O4	Obserwacja pracy studenta	51%
O5	Ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 2014.
2	Zatorski A., Sroka R., Podstawy metrologii elektrycznej, Wydawnictwa AGH, Kraków 2011.
3	Praca zbiorowa, Międzynarodowy słownik metrologii. Pojęcia podstawowe i ogólne oraz terminy z nimi związane, Przewodnik PKN-ISO/IEC Guide 99, PKN, Warszawa 2010.
4	Prawo o miarach, ustawa z dnia 11 maja 2001 r. z późn. zm.
Literatura uzupełniająca	
1	Tumański S., Technika Pomiarowa, WNT, Warszawa 2007.
2	Marcyniuk A., Podstawy miernictwa elektrycznego, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002.
3	Piotrowski J., Podstawy miernictwa, WNT, Warszawa 2002.
4	Stabrowski M., Cyfrowe przyrządy pomiarowe, PWN, Warszawa 2002.
5	Świsulski D., Komputerowa technika pomiarowa. Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabView, Wyd. PAK, Warszawa 2005.
6	Tłaczała W., Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, WNT Warszawa 2014.
7	Chruściel M., LabVIEW w praktyce, Wyd. BTC, Warszawa 2008.
8	Nawrocki W., Sensory i systemy pomiarowe, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006.
9	Sydenham P.H. (red.), Podręcznik metrologii cz. I i II, WKiŁ, Warszawa 1988, 1990.
10	Ajdukiewicz K., Logika pragmatyczna, PWN, Warszawa 1975.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	7
Przygotowanie do zaliczenia laboratorium	7
Przygotowanie sprawozdań	6
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W11 +++ EN1A_W16 ++	C1-C2	W1-W10	1	O1
EK 2	EN1A_W11 +++ EN1A_W15 + EN1A_W16 ++	C1-C2	W2, W4, W8- W9	1	O1
EK 3	EN1A_W11 +++ EN1A_W15 + EN1A_W16 ++	C1-C2	W5-W9	1	O1
EK 4	EN1A_U14 ++ EN1A_U17 +++	C1, C3, C5	L1-L7	2-3	O2-O5
EK 5	EN1A_U20 +++	C1, C3, C5	L1-L7	2-3	O2-O5
EK 6	EN1A_U19 +++	C2, C4	L1-L7	2-3	O2-O5
EK 7	EN1A_U17 +++	C2, C4	L1-L7	2-3	O2-O5
EK 8	EN1A_U21 +++	C1-C5	L1-L7	2-3	O2-O5
EK 9	EN1A_K01 +++	C1-C5	W1-W10, L2-L7	1-3	O1-O6

Autor programu:	dr inż. Eligiusz Pawłowski
Adres e-mail:	e.pawlowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Metrologii, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Zastosowania odnawialnych źródeł energii
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-54
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z poszczególnymi odnawialnymi źródłami energii i przemianami energetycznymi, które znajdują zastosowania w energetyce.
C2	Nabycie umiejętności wykonywania eksperymentów laboratoryjnych, podczas których zachodzą przemiany różnych form energii.
C3	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia, samodzielności, umiejętności uczenia się i obserwacji zjawisk oraz poznawania nowych metod doświadczalnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości w zakresie fizyki, chemii i umiejętności z matematyki pozwalających na rozwiązywanie problemów inżynierskich.
2	Umiejętność posługiwania się podstawowymi przyrządami pomiarowymi.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna poszczególne rodzaje odnawialnych źródeł energii
EK 2	zna różne formy energii i zjawiska ich przemian
EK 3	zna możliwości zastosowania odnawialnych źródeł w energetyce
	W zakresie umiejętności:
EK 4	umie wykonać eksperymenty w laboratorium, podczas których zachodzą przemiany różnych form energii oraz opracować wyniki pomiarów i wyciągać wnioski
EK 5	potrafi uczestniczyć w pracy grupy przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych i ją koordynować
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do krytycznej oceny poziomu posiadanej wiedzy z zakresu odnawialnych źródeł energii i zasięgania opinii specjalistów przy rozwiązywaniu problemów związanych z przeprowadzaniem doświadczeń laboratoryjnych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Formy energii, jednostki energii. Sposoby przekazywania energii, konwersja różnych form energii
W2	Alternatywne źródła energii - rodzaje, dostępność, możliwości wykorzystania
W3	Powstawanie i zastosowania energii słonecznej
W4	Pochodzenie i wykorzystanie energii wiatru
W5	Wodór jako paliwo energetyczne
W6	Formy energii i ich przemiany w pompach ciepła
W7	Przegląd zastosowań alternatywnych źródeł energii na świecie
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Zasady opracowania wyników pomiarów
L2	Wyznaczanie parametrów pracy ogniwa słonecznego
L3	Badanie kolektora słonecznego z symulacją wiatru
L4	Wyznaczanie parametrów pracy pompy ciepła Peltiera
L5	Badanie wydajności kompresorowej pompy ciepła
L6	Badanie zestawu elektrolizer - wodorowe ogniwo paliwowe

Metody dydaktyczne	
1	Wykład monograficzny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej	51%
O3	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Lewandowski W.M., Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, 2013.
2	Chmielniak T., Technologie energetyczne, PWN, 2021.
Literatura uzupełniająca	
1	Kwiatkiewicz P., Bezpieczeństwo energetyczne: surowce kopalne vs alternatywne źródła energii, Wydawnictwo WSB, 2013.
2	Taubman J., Węgiel i alternatywne źródła energii. Prognozy na przyszłość, PWN, 2017.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
udział w wykładach	15
udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
przygotowanie do zaliczenia	10
przygotowanie sprawozdań	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W19 ++ EN1A_W22 +++	C1	W1-W7	1	O1
EK 2	EN1A_W19 ++ EN1A_W22 +++	C1	W1-W7	1	O1
EK 3	EN1A_W19 ++ EN1A_W22 +++	C1	W1-W7	1	O1
EK 4	EN1A_U20 +++	C1-C3	L1-L6	2-3	O2-O3
EK 5	EN1A_U21 +++	C1-C3	L1-L6	2-3	O2-O3
EK 6	EN1A_K01 +++	C1-C3	W1-W7, L1-L6	1-3	O1-O3

Autor programu:	dr hab. Agata Zdyb
Adres e-mail:	a.zdyb@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Pompy ciepła
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-55
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie rodzajów i zasad działania pomp ciepła oraz instalacji towarzyszących.
C2	Zdobycie umiejętności pracy zespołowej w zakresie doboru pomp ciepła na cele grzewcze i chłodnicze oraz sporządzania dokumentacji projektowej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie umiejętności inżynierskich pozwalających na sporządzenie graficznej dokumentacji projektowej.
---	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozróżnia rodzaje pomp ciepła do zastosowań w ogrzewaniu i chłodzeniu pomieszczeń w zakresie ich charakterystyki technicznej, bilansu energetycznego oraz w aspekcie ekonomicznym
EK 2	zna i rozumie zasadę działania sprężarkowej pompy ciepła w zakresie procesów termodynamicznych i rozwiązań konstrukcyjnych
EK 3	zna zasady doboru pomp ciepła, a także wymiarowania źródła dolnego w zakresie źródeł naturalnych i ciepła odpadowego oraz zabezpieczeń instalacji
	W zakresie umiejętności:
EK 4	współpracując w zespole, potrafi wykonać niezbędne obliczenia w zakresie wymiarowania instalacji pompy ciepła solanka-woda z analizą kosztów
EK 5	współpracując w zespole, potrafi wykonać niezbędne obliczenia w zakresie wymiarowania instalacji pompy ciepła powietrze-woda
EK 6	współpracując w zespole, potrafi przygotować dokumentację projektową z doбором pompy ciepła solanka-woda
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do podjęcia odpowiedzialnych ról zawodowych uwzględniając znaczenie rzetelności sporządzanych projektów i obliczeń prowadzonych z wykorzystaniem aktualnej wiedzy i umiejętności praktycznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Wprowadzenie do tematyki wykładu - geneza, informacje i pojęcia podstawowe
W2	Rodzaje pomp ciepła. Budowa sprężarkowej pompy ciepła
W3	Zasada działania pomp ciepła sprężarkowej i absorpcyjnej
W4	Rodzaje źródeł dolnych w układach pomp ciepła. Zasoby ciepła w gruncie, wodzie gruntowej i powietrzu. Ciepło odpadowe
W5	Współpraca pomp ciepła z systemami grzewczymi. Dobór urządzeń
W6	Trwałość i niezawodność pomp ciepła
W7	Aspekt ekonomiczny
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Dobór pompy ciepła solanka-woda do instalacji ogrzewczej w budynku jednorodzinym
P2	Wymiarowanie wymiennika gruntowego
P3	Obliczenia hydrauliczne
P4	Dobór zabezpieczeń instalacji
P5	Wyznaczenie punktu pracy pompy obiegowej
P6	Zestawienie materiałów. Koszty inwestycyjne i eksploatacyjne
P7	Opis techniczny i część graficzna dokumentacji projektowej

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Metoda projektu
3	Praca z tekstem źródłowym
4	Praca w grupie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena przygotowanego projektu	51%
O3	Ocena obrony projektu	51%
O4	Ocena aktywności w trakcie zajęć	-

Literatura podstawowa	
1	Oszczak W., Ogrzewanie domów z zastosowaniem pomp ciepła, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009.
2	Foit H., Zastosowanie odnawialnych źródeł ciepła w ogrzewnictwie i wentylacji, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013.
Literatura uzupełniająca	
1	Zalewski W., Pompy ciepła sprężarkowe, sorpcyjne i termoelektryczne, IPPU MASTA, Warszawa 2001.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w projekcie	15
Praca własna studenta, w tym:	20

Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
Przygotowanie do zaliczenia projektu	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W12 ++ EN1A_W17 + EN1A_W22 +++	C1	W1-W7	1, 3	O1, O4
EK 2	EN1A_W06 ++ EN1A_W12 ++ EN1A_W22 +++	C1	W1, W4-W7	1, 3	O1, O4
EK 3	EN1A_W12 ++ EN1A_W14 ++ EN1A_W22 +++	C1	W5	1, 3	O1, O4
EK 4	EN1A_U15 +++ EN1A_U16 +++ EN1A_U17 ++ EN1A_U21 +++	C2	P2-P6	2-4	O2-O4
EK 5	EN1A_U15 +++ EN1A_U16 +++	C2	P2-P6	2-4	O2-O4
EK 6	EN1A_U15 +++ EN1A_U16 +++ EN1A_U19 +++ EN1A_U21 +++	C2	P1-P7	2-4	O2-O4
EK 7	EN1A_K01 + EN1A_K02 + EN1A_K05 +++	C1-C2	W1-W7, P1-P7	1-4	O1-O4

Autor programu:	dr inż. Agnieszka Żelazna
Adres e-mail:	a.zelazna@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Układy magazynowania energii
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-56
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie rodzajów oraz podstawowych charakterystyk układów magazynowania energii elektrycznej i ciepła.
C2	Poznanie dostępnych technologii w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego w skali krajowej i regionalnej oraz znaczenia problematyki magazynowania energii.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie wiedzy na temat form i parametrów technicznych energii użytkowej.
----------	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozróżnia formy energii użytkowej i klasyfikację sposobów jej magazynowania
EK 2	zna i rozróżnia metody wielkoskalowego magazynowania energii, w szczególności energii ze źródeł odnawialnych o potencjale implementacji na rynku krajowym
EK 3	zna charakterystykę parametrów użytkowych wybranych magazynów energii
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej inżyniera energetyka, w tym działań związanych z bezpieczeństwem energetycznym w kontekście funkcjonowania energetyki rozproszonej i poszukiwania nowych rozwiązań i źródeł wiedzy w tym zakresie

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do tematyki wykładu - wzrost zainteresowania technikami magazynowania energii, geneza rozwoju techniki magazynowania energii. Klasyfikacja układów magazynowania energii
W2	Układy wielkoskalowego magazynowania energii. Elektrownie szczytowo-pompowe, magazyny sprężonego i ciekłego powietrza, bezwładniki energii kinetycznej
W3	Ogniwa galwaniczne i przepływowe, cewki nadprzewodzące, superkondensatory
W4	Chemiczne technologie magazynowania energii - wodór i inne produkty

W5	Sposoby magazynowania wodoru
W6	Magazyny ciepła i chłodu. Materiały zmiennofazowe
W7	Magazynowanie ciepła i energii elektrycznej w małej skali - rozwiązania dla budynków mieszkalnych

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Wykład konwersatoryjny

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Chmielewski A., Kupecki J., Szablowski Ł., Fijałkowski K.J., Zawieska J., Bogdziński K., Kulik O., Adamczewski T. (red.), Dostępne i przyszłe formy magazynowania energii, Wyd. Fundacja WWF Polska, Warszawa 2020.
2	Chwediuk D, Jaworski M. (red.), Energetyka odnawialna w budownictwie: magazynowanie energii, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.

Literatura uzupełniająca	
1	Huggins R.A., Energy storage, Springer Science & Business Media, New York 2010.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w wykładach	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W18 +++ EN1A_W20 ++	C1-C2	W1-W2	1	O1
EK 2	EN1A_W18 +++ EN1A_W20 ++	C1	W1-W7	1	O1

EK 3	EN1A_W12 + EN1A_W13 + EN1A_W18 +++ EN1A_W20 ++	C1	W1-W7	1	O1
EK 4	EN1A_K01 + EN1A_K02 + EN1A_K05 +++	C2	W1-W7	1	O1

Autor programu:	dr inż. Agnieszka Żelazna
Adres e-mail:	a.zelazna@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Energetyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Energetyka geotermalna
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-57
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie możliwości wykorzystania zasobów wód geotermalnych do produkcji ciepła i energii.
C2	Nabycie umiejętności projektowania instalacji geotermalnej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości z matematyki pozwalających na wykonanie obliczeń inżynierskich.
2	Posiadanie umiejętności samodzielnego korzystania z literatury branżowej.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	potrafi scharakteryzować rodzaje wód geotermalnych i ich wykorzystanie do produkcji energii elektrycznej i ciepłej
EK 2	ma wiedzę na temat budowy i zasad projektowania ciepłowni i elektrowni geotermalnych
EK 3	zna korzyści z rozwoju geotermii dla gospodarki i środowiska oraz dylematy stosowania geotermii we współczesnej cywilizacji
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi wykonać obliczenia gradientu geotermicznego, temperatury na dowolnej głębokości zbiornika, ocenić podstawowe parametry odwiertu geotermalnego oraz dokonać analizy porównawczej
EK 5	potrafi wykonać obliczenia projektowe instalacji grzewczej opartej o wody geotermalne
EK 6	potrafi indywidualnie zaplanować i wykonać projekt instalacji grzewczej opartej o wody geotermalne
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do podejmowania inicjatyw na rzecz środowiska społecznego służących rozwojowi energetyki geotermalnej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Rodzaje złóż geotermalnych. Suche skały. Struktura wykorzystania wód geotermalnych w gospodarce
W2	Potencjał energetyczny wód geotermalnych w Polsce i na świecie
W3	Elektrownie geotermalne, przykłady instalacji
W4	Ciepłownie geotermalne, przykłady instalacji
W5	Wpływ instalacji geotermalnych na środowisko. Perspektywy rozwoju geotermii
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Parametry decydujące o wykorzystaniu wód geotermalnych
ĆW2	Elementy instalacji geotermalnej
ĆW3	Systemy wydobywania wód geotermalnych
ĆW4	Obliczenia projektowe instalacji grzewczej opartej o wody geotermalne

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Praca wykonywana indywidualnie
3	Ćwiczenia rachunkowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%

Literatura podstawowa	
1	Strzelczyk F., Energetyka geotermalna i pompy ciepła, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2017.
2	Krajowy plan działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych.
3	Stachel A., Wykorzystanie energii wnętrza Ziemi, Wydawnictwo Uczelniane Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, Szczecin 2013.
4	Nowak W., Sobański R., Kabat M., Kujawa T., Systemy pozyskiwania i wykorzystania energii geotermicznej, Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej, Szczecin 2000.
5	Aktualnie obowiązujące regulacje prawne z zakresu praw ochrony środowiska, prawa geologicznego i górniczego.

Literatura uzupełniająca	
1	Huenges E., Ledru P., Geothermal energy systems: exploration, development, and utilization, Wiley, 2011.
2	Slober I., Bucher K., Geothermal energy. From theoretical models to exploration and development, Springer, 2021.
3	Czasopisma branżowe.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	20

Przygotowanie do zaliczenia z wykładów	10
Przygotowanie do zaliczenia z ćwiczeń	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W22 +++	C1	W1-W5	1	O1
EK 2	EN1A_W22 +++	C1	W1-W5	1	O1
EK 3	EN1A_W02 +++ EN1A_W22 +++	C1	W1-W5	1	O1
EK 4	EN1A_U17 +++	C2	ĆW1-ĆW4	2-3	O2
EK 5	EN1A_U16 +++	C2	ĆW1-ĆW4	2-3	O2
EK 6	EN1A_U08 +++ EN1A_U16 +++	C2	ĆW1-ĆW4	2-3	O2
EK 7	EN1A_K02 +++	C1-C2	W1-W5, ĆW1-ĆW4	1-3	O1-O2

Autor programu:	dr inż. Amelia Staszowska
Adres e-mail:	a.staszowska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Jakości Powietrza Wewnętrznego i Zewnętrznego, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Konwersja fotowoltaiczna
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-58A
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Projekt – zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zrozumienie zagadnień związanych z energią wypromieniowywaną przez Słońce.
C2	Zrozumienie podstawowych zagadnień związanych z konwersją fotowoltaiczną.
C3	Zrozumienie praw i zasad dotyczących działania i projektowania systemów fotowoltaicznych.
C4	Nabycie umiejętności projektowania instalacji fotowoltaicznych.
C5	Zapoznanie z zagadnieniami dotyczącymi konwersji energii słonecznej za pomocą wież słonecznych.
C6	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia, samodzielności, umiejętności uczenia się, poznawania nowych technik i metod projektowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie wiedzy na temat fizycznych właściwości promieniowania elektromagnetycznego.
2	Posiadanie podstawowej wiedzy na temat fizyki ciała stałego.
3	Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu obwodów elektrycznych.
4	Posiadanie podstawowej wiedzy w zakresie elektrotechniki i ciała stałego wykorzystywanych w technice oraz rozróżnianie podstawowych wielkości fizycznych.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma podstawową wiedzę dotyczącą konwersji energii słonecznej na energię elektryczną
EK 2	zna metodykę projektowania systemów fotowoltaicznych
EK 3	ma podstawową wiedzę na temat integracji systemów konwersji energii słonecznej w energię elektryczną z siecią elektroenergetyczną
	W zakresie umiejętności:
EK 4	poprawnie stosuje terminologię, opisuje i analizuje zjawiska i problemy z zakresu energetyki słonecznej
EK 5	przeprowadza stosowne obliczenia mające na celu poprawne zaprojektowanie systemu fotowoltaicznego

EK 6	potrafi samodzielnie zaprojektować system fotowoltaiczny wraz z wymaganą dokumentacją techniczną, dopasowując metody i narzędzia inżynierskie do indywidualnych warunków środowiskowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do uznawania znaczenia konwersji fotowoltaicznej w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w energetyce

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Zagadnienia dotyczące powstawania energii słonecznej oraz właściwości światła słonecznego
W2	Właściwości półprzewodników w kontekście ogniw słonecznych
W3	Zasada działania ogniwa fotowoltaicznego, efekt fotowoltaiczny
W4	Projekty różnych ogniw fotowoltaicznych z podziałem na generacje
W5	Sposoby charakteryzacji ogniw słonecznych
W6	Moduły fotowoltaiczne - charakterystyka, budowa, najnowsze technologie
W7	Moduły fotowoltaiczne - dobór i połączenia
W8	Charakterystyka i właściwości prądu przemiennego i stałego w kontekście systemów fotowoltaicznych
W9	Falowniki - budowa, właściwości, sposób doboru
W10	Sposoby instalacji modułów
W11	Integracja systemów PV z siecią elektroenergetyczną oraz zabezpieczenia w systemach fotowoltaicznych
W12	Analiza zacienienia
W13	Inne sposoby konwersji energii słonecznej na energię elektryczną np. wieże słoneczne
W14	Systemy fotowoltaiczne w świetle aktualnych przepisów na świecie i w Polsce
Treści programowe	
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Sposób doboru modułów i falowników, zasady łączenia obwodów w systemach PV
P2	Sposób doboru zabezpieczeń i okablowania w systemach PV
P3	Zapoznanie się z oprogramowaniem PVSYST na przykładach
P4	Definiowanie i analizowanie miejsc inwestycji pod kątem danych meteorologicznych z różnych źródeł
P5	Analizowanie wpływu cienia w różnych warunkach środowiskowych w systemach PV
P6	Projekt instalacji PV uwzględniając czynniki środowiskowe
P7	Projekt instalacji PV w wybranej lokalizacji
P8	Projekt instalacji PV w wybranej lokalizacji cz.2
P9	Sporządzenie dokumentacji technicznej do projektu
P10	Sporządzenie dokumentacji do zgłoszenia do zakładu elektroenergetycznego
P11	Analiza środowiskowa obszaru posadowienia farmy fotowoltaicznej
P12	Dobór i konfiguracja komponentów farmy fotowoltaicznej
P13	Projekt farmy fotowoltaicznej
P14	Sporządzenie dokumentacji technicznej do projektu

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Praca wykonywana w grupach
3	Praca wykonywana indywidualnie

4	Przygotowanie opracowania, referatu, sprawozdania, innej pracy pisemnej
5	Metoda projektu
6	Metoda symulacji

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena przygotowanego projektu	51%
O3	Ocena obrony projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Szymański B., Instalacje Fotowoltaiczne, Glob Energia Sp. z o.o., Kraków 2019.
2	Luque A., Hegedus S., Handbook of Photovoltaic Science and Engineering 2 nd edition, Wiley, 2011.
Literatura uzupełniająca	
1	Kittel Ch., Wstęp do fizyki ciała stałego, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	65
Przygotowanie do egzaminu	25
Przygotowanie do zajęć	10
Opracowanie projektu	15
Opracowanie dokumentacji projektowej	15
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W16 ++ EN1A_W22 +++	C1-C2	W1-W13	1	O1
EK 2	EN1A_W15 ++ EN1A_W22 +++	C3-C6	W10-W12	1-6	O1
EK 3	EN1A_W15 ++ EN1A_W16 ++ EN1A_W17 ++ EN1A_W22 +++	C3-C6	W10-W11, W14	1, 5-6	O1

EK 4	EN1A_U16 +++ EN1A_U05 ++	C3-C4	P1-P2, P4-P14	2-6	O2-O3
EK 5	EN1A_U09 ++ EN1A_U16 +++	C3-C4, C6	P1-P2, P5-P14	2, 5-6	O2-O3
EK 6	EN1A_U07 ++ EN1A_U09 ++ EN1A_U16 +++ EN1A_U19 +++	C3-C4, C6	P1-P14	4-6	O2-O3
EK 7	EN1A_K02 +++	C1-C6	W1-W14, P1-P14	5-6	O1-O3

Autor programu:	dr Krystian Cieślak
Adres e-mail:	k.cieslak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Konwersja fototermiczna
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-58B
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Projekt – zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie użytkowych cech energii promieniowania słonecznego.
C2	Zrozumienie podstaw teoretycznych zjawisk towarzyszących konwersji termicznej energii promieniowania słonecznego.
C3	Nabycie umiejętności projektowania podstawowych systemów opartych na konwersji fototermicznej.
C4	Wykształcenie nawyku systematycznego doskonalenia swoich kompetencji i wiedzy w zakresie nowych technik i metod projektowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość zagadnień z zakresu procesów wykorzystywanych w energetyce, w tym wymiany ciepła i masy.
2	Umiejętność wykorzystania narzędzi CAD w zakresie sporządzania rysunków technicznych.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna charakterystykę promieniowania słonecznego i jego cechy w zakresie wytwarzania energii użytkowej
EK 2	zna budowę i rodzaje urządzeń wykorzystywanych do termicznej konwersji promieniowania słonecznego
EK 3	zna i rozumie podstawy działania aktywnych i pasywnych instalacji słonecznych oraz sposoby minimalizacji awarii systemów aktywnych, w tym możliwości zasilania awaryjnego
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi zwymiarować pole kolektorów słonecznych na potrzeby przygotowania c.w.u.
EK 5	przeprowadza stosowne obliczenia mające na celu poprawne zaprojektowanie systemu z kolektorami słonecznymi z zasilaniem awaryjnym z przetwornicy solarnej
EK 6	potrafi samodzielnie sporządzić dokumentację projektową instalacji kolektorów słonecznych, rozumie konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów projektowych i poznawczych oraz propagowaniu rozwiązań niskoemisyjnych w energetyce
EK 8	jest odpowiedzialny za rzetelność sporządzanych projektów

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Energia promieniowania słonecznego - właściwości
W2	Energia promieniowania słonecznego - sposoby zagospodarowania
W3	Zasada działania kolektorów słonecznych na przykładzie kolektora płaskiego
W4	Rodzaje kolektorów słonecznych i przykłady zastosowań
W5	Budowa płaskiego cieczowego kolektora słonecznego. Cechy absorbera
W6	Budowa cieczowego kolektora próżniowo-rurowego
W7	Straty ciepła kolektora słonecznego
W8	Modelowanie pracy instalacji kolektorów słonecznych
W9	Rodzaje instalacji kolektorów słonecznych
W10	Aktywne instalacje kolektorów słonecznych - budowa, urządzenia i materiały. Rodzaje zasobników ciepła
W11	Charakterystyka płynów solarnych. Zabezpieczenia instalacji
W12	Podstawy doboru kolektorów słonecznych do celów c.o., c.w.u i podgrzewu wody basenowej
W13	Trwałość i niezawodność instalacji. Ekonomiczne aspekty budowy i eksploatacji instalacji kolektorów słonecznych
W14	Współpraca kolektorów słonecznych z innymi źródłami ciepła
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Ćwiczenie projektowe nr 1. Zakres projektu. Dane wejściowe, obowiązujące przepisy i założenia do projektowania
P2	Dobór wielkości pola kolektorów słonecznych na potrzeby przygotowania c.w.u.
P3	Rozmieszczenie kolektorów słonecznych
P4	Dobór podgrzewacza pojemnościowego. Wielkość podgrzewacza i rozbiór wody ciepłej a uzysk instalacji kolektorów słonecznych
P5	Dobór przewodów i wyposażenia instalacji. Obliczenia hydrauliczne, dobór pompy obiegowej
P6	Dobór zasilania awaryjnego z przetwornicy solarnej
P7	Dobór naczynia wzbiorczego i zaworu bezpieczeństwa na przewodzie wody zimnej oraz w obiegu glikolowym
P8	Część graficzna projektu - wymagania
P9	Opis techniczny. Załączniki do dokumentacji projektowej
P10	Ćwiczenie projektowe nr 2. Dobór kolektorów słonecznych dla potrzeb c.w.u. i c.o.
P11	Dobór podgrzewacza c.w.u.
P12	Dobór zasobnika buforowego c.o.
P13	Zabezpieczenia i osprzęt instalacji
P14	Sporządzenie dokumentacji technicznej do projektu

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Praca wykonywana w grupach
3	Metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena przygotowanego projektu	51%
O3	Ocena obrony projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Foit H., Zastosowanie odnawialnych źródeł ciepła w ogrzewnictwie i wentylacji, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013.
2	Pluta Z., Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.
Literatura uzupełniająca	
1	Pluta Z., Słoneczne instalacje energetyczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	65
Przygotowanie do egzaminu	20
Przygotowanie do zajęć	10
Opracowanie projektu	20
Opracowanie dokumentacji projektowej	15
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W19 ++ EN1A_W22 +++	C1	W1-W2	1	O1
EK 2	EN1A_W19 ++ EN1A_W22 +++	C2-C3	W3-W14	1	O1
EK 3	EN1A_W14 + EN1A_W15 ++ EN1A_W16 ++ EN1A_W17 ++ EN1A_W22 +++	C2-C3	W3-W14	1	O1

EK 4	EN1A_U14 ++ EN1A_U16 +++	C3-C4	P1-P14	2-3	O2-O3
EK 5	EN1A_U09 ++ EN1A_U16 +++ EN1A_U19 ++	C3-C4	P1-P14	2-3	O2-O3
EK 6	EN1A_U07 ++ EN1A_U09 ++ EN1A_U16 +++ EN1A_U19 +++	C3-C4	P1-P14	2-3	O2-O3
EK 7	EN1A_K02 +++	C1-C4	W1-W14, P1-P14	1-3	O1-O3
EK 8	EN1A_K05 ++	C1-C4	W1-W14, P1-P14	1-3	O1-O3

Autor programu:	dr inż. Agnieszka Żelazna
Adres e-mail:	a.zelazna@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Metody przetwarzania biomasy do energii
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-59A
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Projekt – zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie sposobów konwersji biomasy do płynnych nośników energii oraz sposobów i warunków ich energetycznego zastosowania.
C2	Wypracowanie umiejętności zaprojektowania ciągu technologicznego służącego do przetworzenia biomasy do biogazu oraz konwersji biogazu do energii.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie wiedzy z zakresu chemii ogólnej i podstaw biologii.
2	Umiejętność wykonywania obliczeń matematycznych pozwalająca na rozwiązywanie problemów inżynierskich w zakresie projektowania.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawy procesowe i warunki operacyjne przetwarzania biomasy do płynnych nośników energii oraz jej właściwości istotne z punktu widzenia wykorzystania energetycznego
EK 2	zna kierunki i sposoby zastosowania płynnych nośników energii wytworzonych z biomasy
EK 3	zna środowiskowe, społeczne, etyczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania wykorzystania biomasy jako źródła energii
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi dobrać procesy i urządzenia oraz zaprojektować ciąg technologiczny służący do procesów wytwarzania i konwersji biogazu do ciepła i energii elektrycznej w układzie kogeneracyjnym
EK 5	potrafi właściwie dobrać materiały źródłowe, bazy internetowe, programy komputerowe oraz wykorzystać je w realizacji projektu instalacji do konwersji biomasy do biogazu
EK 6	potrafi krytycznie oceniać właściwości eksploatacyjne elementów projektowanego ciągu technologicznego obiektów pod względem ich trwałości, efektywności energetycznej oraz oddziaływania na środowisko

EK 7	potrafi komunikować się korzystając z fachowej terminologii z zakresu energetyki opartej na źródłach odnawialnych, współdziałać w zespole realizującym projekt
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do uznawania znaczenia metod przetwarzania biomasy w energetyce

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Definicja, klasyfikacja, budowa i sposoby (spalanie i przetwarzanie do biopaliw) energetycznego wykorzystania biomasy
W2	Aspekty prawne, środowiskowe, etyczne, ekonomiczne i społeczne energetycznego wykorzystania biomasy
W3	Charakterystyka wybranych rodzajów biomasy pierwotnej; rośliny energetyczne, algi
W4	Charakterystyka wybranych rodzajów biomasy odpadowej; odpady organiczne z przemysłu, organiczna frakcja odpadów komunalnych, osady ściekowe, odpady powstające w gospodarstwach rolnych
W5	Biologiczne przetwarzanie biomasy do gazowych nośników energii: fermentacja metanowa, fermentacja ciemna, fermentacja jasna
W6	Produkcja wodoru na drodze biologicznej: biofotoliza wody
W7	Biologiczne przetwarzanie biomasy do ciekłych nośników energii: fermentacja alkoholowa, fermentacja ABE (aceton-butanol-etanol)
W8	Biologiczne przetwarzanie biomasy do ciekłych nośników energii: fermentacja ABE (aceton-butanol-etanol)
W9	Chemiczne metody przetwarzania biomasy do ciekłych nośników energii: transestryfikacja; przygotowanie surowca do procesu
W10	Termochemiczne metody przetwarzania biomasy do gazowych nośników energii: produkcja syngazu, gazu pirolitycznego, reforming bioalkoholi
W11	Termochemiczne przetwarzanie gazowych nośników energii do ciekłych: reforming parowy biometanu, synteza Fischera-Tropscha, produkcja bioalkoholi
W12	Termochemiczne przetwarzanie biomasy do ciekłych nośników energii i procesy ich uszlachetniania: produkcja biooleju pirolitycznego, uwodornienie biooleju
W13	Kierunki i sposoby wykorzystania nośników energii wytworzonych z biomasy
W14	Ocena przydatności biomasy do wykorzystania energetycznego: zakres i metody badań w zależności do rodzaju procesu przetwarzania
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Omówienie zakresu projektu biogazowni rolniczo-utyliczacyjnej
P2	Dobór technologii przetwarzania biomasy do biogazu i przyjęcie założeń projektowych
P3	Dobór i wymiarowanie zbiorników do przechowywania i wstępnego przygotowania substratów poddawanych fermentacji oraz urządzeń transportujących wsad do komory fermentacji
P4	Wykonanie bilansu substratów i produktów fermentacji (biogaz, poferment). Obliczenie wydajności biogazowej substratów
P5	Dobór liczby i wymiarowanie komór fermentacji
P6	Dobór urządzeń niezbędnych do funkcjonowania komór fermentacyjnych (system doprowadzania, mieszania i ogrzewania wsadu, sposób odprowadzania pofermentu)
P7	Obliczenie potencjału energetycznego wytworzonego biogazu
P8	Dobór urządzeń do konwersji biogazu do energii w układzie kogeneracyjnym
P9	Bilans energetyczny procesu. Obliczenie mocy bioelektrowni i produkcji energii elektrycznej i cieplnej

P10	Dobór i wymiarowanie zbiorników magazynowania biogazu i pofermentu oraz urządzeń niezbędnych do ich funkcjonowania
P11	Opracowanie koncepcji wykorzystania energii z biogazu oraz zagospodarowania pofermentu
P12	Opracowanie dokumentacji projektowej (opis teoretyczny, część obliczeniowa i graficzna)

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Metoda projektu
3	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena przygotowanego projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Golec T. (red.), Energetyczne wykorzystanie biomasy poprzez spalanie i zgazowanie, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji – PIB, Radom 2014.
2	Lewandowski W.M., Ryms M., Biopaliwa: proekologiczne odnawialne źródła energii, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2013.
3	Klimiuk E., Pawłowska M., Pokój T., Biopaliwa: technologie dla zrównoważonego rozwoju, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.

Literatura uzupełniająca	
1	Wojnowska-Baryła I. (red.), Trendy w biotechnologii środowiskowej. Cz. 3, Rozdział 5, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn 2016.
2	Szubska-Włodarczyk N., Rynek biomasy rolnej jako surowca energetycznego: ujęcie modelowe i praktyczne, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2018.
3	Szczukowski S., Tworowski J., Stolarski M. i in., Wieloletnie rośliny energetyczne, MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2012.
4	Himmel M.E. (red.), Direct microbial conversion of biomass to advanced biofuel, Elsevier, Amsterdam 2015.
5	Bułkowska K., Gusiatin Z.M., Klimiuk E., Pawłowski A., Pokój T. (red.), Biomass for biofuels, Boca Raton: CRC Press – Taylor & Francis Group, 2016.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do egzaminu	15
Przygotowanie projektu	25
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W22 +++	C1	W1-W12, W14	1	O1
EK 2	EN1A_W22 +++	C1	W1, W13	1	O1
EK 3	EN1A_W08 +++	C1	W2	1	O1
EK 4	EN1A_U22 +++	C2	P1-P12	2-3	O2
EK 5	EN1A_U02 +++	C2	P1-P12	2-3	O2
EK 6	EN1A_U14 +++	C2	P12	2-3	O2
EK 7	EN1A_U05 +++ EN1A_U21 +++	C2	P2-P12	2-3	O2
EK 8	EN1A_K02 +++	C1-C2	W1-W14, P1-P12	1-3	O1-O2

Autor programu:	prof. dr hab. Małgorzata Pawłowska
Adres e-mail:	m.pawlowska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Konwersji Biomasy i Odpadów w Biopaliwa, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Biopaliwa gazowe i ciekłe
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-59B
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Projekt – zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z metodami produkcji gazowych i ciekłych nośników energii z biomasy, ich składem, właściwościami, możliwościami praktycznego wykorzystania oraz substratami do ich produkcji.
C2	Wypracowanie umiejętności zaprojektowania ciągu technologicznego służącego do wytworzenia energii z biomasy w drodze fermentacji metanowej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie wiedzy ogólnej z zakresu chemii i biologii.
2	Umiejętność zastosowania wiedzy z matematyki uzyskanej w szkole średniej.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna rodzaje paliw, które można wytworzyć z biomasy oraz opisuje metody ich produkcji
EK 2	zna i charakteryzuje surowce, z których można wytworzyć określone rodzaje biopaliw
EK 3	zna kierunki i sposoby energetycznego wykorzystania poszczególnych rodzajów biopaliw
EK 4	zna potencjalne skutki środowiskowe, społeczne, etyczne, ekonomiczne stosowania biopaliw oraz podstawy prawne
	W zakresie umiejętności:
EK 5	potrafi dobierać i stosować narzędzia komputerowego wspomaganie do realizacji projektu bioelektrowni
EK 6	potrafi dobrać procesy i urządzenia w ciągu technologicznym wytwarzania biogazu i jego konwersji do energii w biogazowni rolniczej uwzględniając aspekty techniczne i pozatechniczne, w tym środowiskowe
EK 7	potrafi komunikować się z wykorzystaniem fachowej terminologii oraz planować i organizować pracę w zespole w trakcie realizacji projektu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do uznawania znaczenia biopaliw w energetyce

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Produkcja paliw z biomasy - aspekty środowiskowe, społeczne i ekonomiczne
W2	Aspekty prawne upowszechniania paliw w biomasy: akty prawa międzynarodowego, europejskiego i polskiego
W3	Biogaz: skład i właściwości, proces produkcji i czynniki go determinujące, charakterystyka substratów, rozwiązania technologiczne, sposoby i warunki konwersji biogazu do energii, metody oczyszczania biogazu
W4	Otrzymywanie biometanu z biogazu: metody uszlachetniania, kierunki i sposoby zastosowania
W5	Biowodór: właściwości, biochemiczne i termochemiczne procesy produkcji i czynniki je determinujące, charakterystyka substratów, sposoby i warunki energetycznego wykorzystania
W6	Bioalkohole (bioetanol, biometanol i biobutanol); właściwości, biochemiczne i termochemiczne metody produkcji, kierunki i sposoby energetycznego wykorzystania
W7	Biodiesel; skład i właściwości, proces produkcji i czynniki go determinujące, charakterystyka substratów, rozwiązania technologiczne, sposoby energetycznego wykorzystania
W8	Diesel F-T: skład i właściwości, proces produkcji i czynniki go determinujące, charakterystyka substratów
W9	Bioolej pirolityczny: właściwości, proces produkcji, metody poprawy parametrów użytkowych, sposoby energetycznego wykorzystania
W10	Bioeter dimetylowy: właściwości, proces produkcji, sposoby energetycznego wykorzystania
W11	Stan i perspektywy wykorzystania biopaliw w skali krajowej, europejskiej i światowej
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Omówienie zakresu projektu bioelektrowni pracującej w oparciu o biomasę roślinną i odpady z gospodarstw rolnych
P2	Dobór technologii produkcji biogazu i przyjęcie założeń dotyczących m.in. wsadu bioreaktora, warunków fermentacji, charakterystyki komór fermentacyjnych
P3	Dobór i wymiarowanie zbiorników do magazynowania i przygotowania surowców stanowiących wsad bioreaktora oraz urządzeń podających wsad do bioreaktora
P4	Dobór rodzaju i liczby bioreaktorów oraz elementów ich budowy i wyposażenia
P5	Wymiarowanie bioreaktora fermentacji
P6	Sporządzenie bilansu masowanego substratów i produktów oraz obliczenie potencjału biogazowego surowca poddawanego fermentacji
P7	Dobór sposobów i urządzeń do poprawy właściwości energetycznych biogazu
P8	Sporządzenie bilansu energetycznego procesu przetwarzania biomasy do biogazu
P9	Dobór urządzeń do konwersji biogazu do energii; obliczenie parametrów użytkowych mocy bioelektrowni i produkcji energii elektrycznej i ciepłej
P10	Dobór i wymiarowanie zbiorników magazynowania biogazu. Dobór pochodni do spalania nadmiarowego biogazu
P11	Opracowanie koncepcji wykorzystania wyprodukowanej energii
P12	Dobór metody i urządzeń do przeróbki pofermentu. Wymiarowanie zbiorników pofermentu
P13	Opracowanie koncepcji zagospodarowania pofermentu
P14	Opracowanie dokumentacji projektowej (opis teoretyczny, część obliczeniowa i graficzna)

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Metoda projektu
3	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena przygotowanego projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Lewandowski W.M., Ryms M., Biopaliwa: proekologiczne odnawialne źródła energii, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2013.
2	Klimiuk E., Pawłowska M., Pokój T., Biopaliwa: technologie dla zrównoważonego rozwoju, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.

Literatura uzupełniająca	
1	Szczukowski S., Tworkowski J., Stolarski M. i in., Wieloletnie rośliny energetyczne, MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2012.
2	Głazczka A., Wardal W.J., Romaniuk W., Domasiewicz T., Biogazownie rolnicze, MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2010.
3	Mousdale D.M., Biofuels: biotechnology, chemistry and sustainable development, Boca Raton: CRC Press – Taylor & Francis Group, 2008.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do egzaminu	15
Przygotowanie projektu	25
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W22 +++	C1	W3-W10	1	O1
EK 2	EN1A_W22 +++	C1	W3-W10	1	O1
EK 3	EN1A_W22 +++	C1	W3-W10	1	O1

EK 4	EN1A_W08 +++ EN1A_W19 +++	C1	W1-W2, W11	1	O1
EK 5	EN1A_U09 +++	C2	P1-P14	2-3	O2
EK 6	EN1A_U22 +++	C2	P2-P12	2-3	O2
EK 7	EN1A_U05 +++ EN1A_U21 +++	C2	P1-P14	2-3	O2
EK 8	EN1A_K02 +++	C1-C2	W1-W11, P1-P14	1-3	O1-O2

Autor programu:	prof. dr hab. Małgorzata Pawłowska
Adres e-mail:	m.pawlowska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Konwersji Biomasy i Odpadów w Biopaliwa, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Metody poprawy efektywności konwersji biomasy do energii
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-60
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie metod poprawy efektywności konwersji biomasy do energii oraz metod oczyszczania i uszlachetniania biogazu.
C2	Uzyskanie umiejętności sporządzania bilansu energetycznego dla systemu konwersji biomasy do energii w układzie typowym oraz rozszerzonym.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie wiedzy z zakresu chemii ogólnej i podstaw biologii oraz wiedzy dotyczącej beztlenowej stabilizacji biomasy.
2	Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych i wykonywania obliczeń matematycznych z zakresu przepływu energii.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna klasyfikację i podstawy procesowe technik stosowanych w celu zwiększania efektywności przetwarzania biomasy do energii oraz ich warunki operacyjne
EK 2	zna metody oczyszczania i uszlachetniania biogazu
EK 3	zna przydatność poszczególnych metod w odniesieniu do różnych rodzajów biomasy
EK 4	zna środowiskowe, społeczne, ekonomiczne, etyczne i prawne uwarunkowania wykorzystania metod poprawy efektywności konwersji biomasy do energii
	W zakresie umiejętności:
EK 5	potrafi na podstawie literatury przedmiotu określić wydajność metanu z danej biomasy uzyskaną przy zastosowaniu różnych metod poprawy jej konwersji do energii i sporządzić bilans energetyczny dla układu bez wspomaganie i ze wspomaganie
EK 6	potrafi właściwie dobrać materiały źródłowe i bazy internetowe oraz wykorzystać je do sporządzania bilansów energetycznych dla różnych systemów
EK 7	potrafi krytycznie ocenić wpływ danej metody poprawy efektywności konwersji biomasy na efektywność energetyczną systemu, koszty oraz oddziaływania na środowisko

EK 8	potrafi komunikować się wykorzystując właściwą terminologię dotyczącą metod poprawy efektywności konwersji biomasy do energii, współdziałać w zespole realizującym zadania obliczeniowe
EK 9	potrafi realizować proces samokształcenia w zakresie znajomości metod poprawy efektywności konwersji biomasy do energii
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 10	jest gotów do uznawania znaczenia metod efektywności konwersji biomasy do energii w rozwiązywaniu zadań inżynierskich w energetyce

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Klasyfikacja metod służących poprawie efektywności konwersji biomasy do energii
W2	Metody wstępnej obróbki fizycznej, chemicznej, biologicznej. Podstawy procesowe, parametry operacyjne, zakres stosowania, aspekty technologiczne, ekonomiczne i środowiskowe
W3	Metody wstępnej obróbki fizyko-chemicznej. Podstawy procesowe, parametry operacyjne, zakres stosowania, aspekty technologiczne, ekonomiczne i środowiskowe
W4	Systemy fermentacji dwu- i wielostopniowej. Charakterystyka, parametry operacyjne, zakres zastosowań
W5	Współfermentacja biomasy. Podstawy procesowe, parametry operacyjne, zakres stosowania, aspekty technologiczne, ekonomiczne i środowiskowe
W6	Bioaugmentacja. Podstawy procesowe, parametry operacyjne, zakres stosowania, aspekty technologiczne, ekonomiczne i środowiskowe
W7	Metody hybrydowe. Omówienie kombinacji metod podstawowych, aspekty technologiczne, ekonomiczne i środowiskowe. Oczyszczanie i uszlachetnianie biogazu
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Omówienie zakresu ćwiczeń obliczeniowych. Wydanie zespołom tematów zadań
ĆW2	Wybór i analiza materiałów źródłowych w zakresie wartości wskaźników produkcji metanu z biomasy poddanej obróbce wstępnej metodami fizycznymi i chemicznymi oraz wskaźników kosztowych i środowiskowych
ĆW3	Wybór i analiza materiałów źródłowych w zakresie wartości wskaźników produkcji metanu z biomasy poddanej obróbce wstępnej metodami fizyko-chemicznymi i biologicznymi, oraz wskaźników kosztowych i środowiskowych
ĆW4	Wykonanie i porównanie bilansu energetycznego dla systemu beztlenowej przeróbki biomasy poprzedzonego jej obróbką wstępną oraz systemu bez wspomagania
ĆW5	Wybór i analiza materiałów źródłowych w zakresie wartości wskaźników produkcji metanu z biomasy poddanej współfermentacji oraz wskaźników kosztowych i środowiskowych
ĆW6	Wykonanie i porównanie bilansu energetycznego dla systemu beztlenowej przeróbki biomasy w układzie współfermentacyjnym oraz bez współfermentacji
ĆW7	Porównanie efektywności energetycznej, kosztów i wpływu na środowisko dwóch kategorii metod służących poprawie efektywności konwersji biomasy do energii

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi
3	Ćwiczenia rachunkowe
4	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena przygotowanego raportu	51%

Literatura podstawowa	
1	Mudhoo A. (ed.), Biogas Production, Pretreatment Methods in Anaerobic Digestion, Scrivener Publishing; Hoboken: Wiley & Sons, Salem 2012.
2	Budner M., Oczyszczanie i uzdatnianie biogazu, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2014.
3	Akunna J.C., Anaerobic Waste-Water Treatment and Biogas Plants. A Pratical Handbook, CRC Press, Taylor & Francis Group, London 2019.

Literatura uzupełniająca	
1	Montusiewicz A., Współfermentacja osadów ściekowych i wybranych kosubstratów jako metoda efektywnej biometanizacji. Monografie Komitetu Inżynierii Środowiska PAN, vol. 98, Lublin 2012.
2	Bułkowska K., Gusiatin Z.M., Klimiuk E., Pawłowski A., Pokój T. (eds.), Biomass for Biofuels, CRC Press, Taylor & Francis Group, London, 2016.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W22 +++	C1	W1-W7	1	O1
EK 2	EN1A_W22 +++ EN1A_W19 ++	C1	W7	1	O1
EK 3	EN1A_W22 +++	C1	W2-W4	1	O1
EK 4	EN1A_W08 +++	C1	W2-W7	1	O1
EK 5	EN1A_U02 +++	C2	ĆW1-ĆW7	2-4	O2

EK 6	EN1A_U02 +++	C2	ĆW2-ĆW3, ĆW5	2-4	O2
EK 7	EN1A_U14 +++	C2	ĆW7	2-4	O2
EK 8	EN1A_U05 +++ EN1A_U21 +++	C2	ĆW1-ĆW7	2-4	O2
EK 9	EN1A_U07 +++	C2	ĆW1-ĆW7	2-4	O2
EK 10	EN1A_K02 +++	C1-C2	W1-W7 ĆW1-ĆW7	1-4	O1-O2

Autor programu:	dr hab. inż. Agnieszka Montusiewicz, prof. uczelni
Adres e-mail:	a.montusiewicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Konwersji Biomasy i Odpadów w Biopaliwa, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Hydroenergetyka
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-61
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zrozumienie sposobów wykorzystania konwersji energii cieczy w produkcji energii elektrycznej w elektrowniach wodnych różnego rodzaju.
C2	Nabycie umiejętności rozwiązywania problemów inżynierskich z zakresu energetyki wodnej.
C3	Wykształcenie nawyku krytycznej oceny posiadanej wiedzy, systematycznego samokształcenia, samodzielności, umiejętności uczenia się oraz zrozumienie znaczenia wiedzy w kontekście rozwiązywania problemów inżynierskich.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości w zakresie mechaniki płynów i hydrologii.
2	Posiadanie umiejętności z matematyki pozwalających na rozwiązywanie problemów inżynierskich.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę na temat charakterystyk cieków, zasobów hydroenergetycznych oraz sposobów ich wykorzystania
EK 2	zna rodzaje, budowę, wyposażenie i zasadę funkcjonowania elektrowni wodnych
EK 3	ma wiedzę na temat określania mocy i sprawności elektrowni wodnej
	W zakresie umiejętności:
EK 4	wyznacza charakterystyki cieków oraz moment obrotowy i moc wybranej turbiny
EK 5	rozwiązuje problemy obliczeniowe z zakresu wyznaczania mocy i sprawności hydroelektrowni oraz ochrony przeciwuderzeniowej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w energetyce

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
W1	Pojęcia podstawowe, energetyka wodna, zasoby energetyczne wody w Polsce
W2	Klasyfikacja i podział elektrowni wodnych

W3	Rozwiązania konstrukcyjne i technologiczne elektrowni wodnych
W4	Turbiny wodne, regulacja turbin, eksploatacja, kawitacja
W5	Prądnice oraz wyposażenie dodatkowe małej elektrowni wodnej
W6	Moc elektrowni wodnej, uderzenie hydrauliczne, przeciwdziałanie skutkom zjawiska
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Określanie stanów głównych i przepływu wody w korycie cieku, obliczenia zasobów energetycznych cieku
ĆW2	Wyznaczanie strat przepływu w rurociągach elektrowni wodnej
ĆW3	Oddziaływanie wody na wirnik turbiny wodnej, siła reakcji
ĆW4	Moment i moc wirnika turbiny wodnej
ĆW5	Obliczenia mocy i sprawności elektrowni wodnej
ĆW6	Obliczenia ochrony przeciwuderzeniowej

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena pracy pisemnej - rozwiązywania zadań	51%

Literatura podstawowa	
1	Tytko R., Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej, Kraków 2020.
2	Michałowski S., Plutecki J., Energetyka wodna, WNT, Warszawa 2005.
3	Kubrak E., Kubrak J., Podstawy obliczeń z mechaniki płynów w inżynierii i ochronie środowiska, SGGW, Warszawa 2018.

Literatura uzupełniająca	
1	Zimny J., Odnawialne źródła energii w budownictwie niskoenergetycznym, Kraków, Warszawa 2010.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zaliczenia	10
Samodzielne rozwiązywanie zadań	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W10 +++	C1-C3	W1	1	O1
EK 2	EN1A_W10 +++ EN1A_W17 ++	C1-C3	W2-W6	1	O1
EK 3	EN1A_W10 +++	C1-C3	W6	1	O1
EK 4	EN1A_U18 +++ EN1A_U22 ++	C1-C3	ĆW1-ĆW4	2	O2
EK 5	EN1A_U18 +++ EN1A_U22 ++	C1-C3	ĆW5-ĆW6	2	O2
EK 6	EN1A_K02 +++	C1-C3	W1-W6, ĆW1-ĆW6	1-2	O1-O2

Autor programu:	dr hab. inż. Marcin K. Widomski
Adres e-mail:	m.widomski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Energetyka wiatrowa
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-62
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z wykorzystaniem potencjału energetycznego wiatru, zasadą działania elektrowni wiatrowych.
C2	Nabycie umiejętności projektowania wybranych elementów elektrowni wiatrowych oraz analizy ich opłacalności w zależności od lokalizacji, lokalnych warunków energetycznych oraz sposobu wykonania.
C3	Poznanie aspektów środowiskowych dotyczących produkcji, eksploatacji oraz recyklingu elementów wchodzących w skład elektrowni wiatrowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowej wiedzy z fizyki, matematyki.
2	Umiejętność obsługi programów komputerowych wspomagających procesy obliczeniowe.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada wiedzę dotyczącą wykorzystania energii z wiatru z uwzględnieniem jego charakterystyki
EK 2	zna procesy zachodzące w cyklu życia elektrowni wiatrowych
EK 3	zna korzyści z rozwoju energetyki wiatrowej dla gospodarki i środowiska oraz dylematy rozwoju energetyki wiatrowej we współczesnej cywilizacji
	W zakresie umiejętności:
EK 4	stosuje odpowiednią terminologię, opisuje oraz analizuje zjawiska z zakresu energetyki wiatrowej
EK 5	potrafi rozwiązać proste problemy obliczeniowe z zakresu energetyki wiatrowej oraz je ocenić i dokonać analizy porównawczej
EK 6	potrafi wykonać projekt elektrowni wiatrowej
EK 7	potrafi indywidualnie zaplanować i wykonać projekt elektrowni wiatrowej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do podejmowania inicjatyw na rzecz środowiska społecznego służących rozwojowi energetyki wiatrowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Pozyskiwanie energii z wiatru. Charakterystyka wiatru i potencjał jego wykorzystania
W2	Budowa elektrowni wiatrowej w zależności od rodzaju turbiny, mocy, osi obrotu, umiejscowienia oraz podłączenia do sieci elektroenergetycznej
W3	Sposoby regulowania prędkości obrotowej turbiny wiatrowej oraz jej mocy. Typy generatorów elektrowni wiatrowych
W4	Rozwój energetyki wiatrowej w Polsce i na świecie
W5	Rola energetyki wiatrowej w bilansie energetycznym Polski. Energetyka wiatrowa na tle innych odnawialnych źródeł energii
W6	Eksploracja oraz recykling elektrowni wiatrowych. Ocena cyklu życia elektrowni wiatrowych
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Programy komputerowe do obliczeń inżynierskich oraz symulacji pracy elektrowni wiatrowych
P2	Wybór lokalizacji oraz tematu projektu elektrowni wiatrowej
P3	Przygotowanie danych wejściowych do obliczeń projektowych, analiza założeń projektowych
P4	Obliczenia projektowe, symulacje oraz ich weryfikacja
P5	Dyskusja rezultatów przeprowadzonych prac w projekcie
P6	Prezentacja projektu z omówieniem uzyskanych wyników obliczeń i symulacji

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Metoda projektu
3	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena przygotowanego projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Jasiński A.W., Kacejko P., Matuszczak K., Szulczyk J., Zagubień A., Elektrownie wiatrowe w środowisku człowieka, Komitet Ochrony Środowiska PAN, Lublin 2022.
2	Połecki Z., Rynek energii: rozwój rynku a konkurencyjność gospodarki, Politechnika Lubelska, Lublin 2015.
Literatura uzupełniająca	
1	Teodorescu R., Liserre M., Rodriguez P., Grid converters for photovoltaic and wind power systems, John Willey & Sons, Chichester 2011.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	20

Studia literaturowe	5
Przygotowanie do projektu	10
Przygotowanie do zaliczenia	5
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W22 +++	C1	W1	1	O1
EK 2	EN1A_W17 +++ EN1A_W22 +++	C3	W2-W6	1	O1
EK 3	EN1A_W02 +++ EN1A_W22 +++	C3	W5-W6	1	O1
EK 4	EN1A_U05 +++	C1-C3	P3-P5	2-3	O2
EK 5	EN1A_U17 +++	C2	P1, P3-P4	2-3	O2
EK 6	EN1A_U16 +++	C2	P1-P6	2-3	O2
EK 7	EN1A_U16 +++ EN1A_U21 +++	C2	P1-P6	2-3	O2
EK 8	EN1A_K02 +++	C1-C3	W1-W6, P1-P6	1-3	O1-O2

Autor programu:	dr hab. inż. Zbigniew Suchorab, prof. uczelni, mgr inż. Grzegorz Szalas
Adres e-mail:	z.suchorab@pollub.pl, g.szalas@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, Katedra Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Woda i ścieki w energetyce
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-63
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Ćwiczenia - zaliczenie Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie obiegu wody w energetyce oraz wymagań jakości wody do celów chłodniczych oraz kotłowych wraz z metodami przygotowania wody do ww. celów, a także zapoznanie z metodami analitycznymi oceny jakości wody i ścieków.
C2	Wypracowanie umiejętności doboru sposobów oczyszczania ścieków oraz rozwiązań służących osiągnięciu samowystarczalności energetycznej oczyszczalni ścieków.
C3	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia, samodzielności, umiejętności uczenia się, poznawania nowych technik i metod doświadczalnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości w zakresie chemii i umiejętności z matematyki pozwalających na rozwiązywanie zadań rachunkowych.
----------	---

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe parametry zanieczyszczeń wód i ścieków wywołane procesami energetycznymi oraz działanie i parametry urządzeń do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków
EK 2	zna metody uzdatniania wody i oczyszczania ścieków
EK 3	zna przykładowe rozwiązania technologiczne zakładów uzdatniania wody oraz oczyszczalni ścieków
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi opisać i dobrać odpowiednią metodę oraz urządzenie technologiczne do procesów oczyszczania wody i ścieków ze względu na ilość i rodzaj usuwanego zanieczyszczenia
EK 5	potrafi wykonać proste obliczenia w procesach technologicznych oczyszczania wody i ścieków w energetyce
EK 6	umie wykonać projekt technologiczny stacji zmiękczenia wody przeznaczonej do celów kotłowych oraz projekt technologiczny elementów oczyszczalni ścieków z bloku mechanicznego lub biologicznego
EK 7	zna i ocenia rozwiązania techniczno-ekonomiczne energetycznej oczyszczalni ścieków służące osiągnięciu samowystarczalności

EK 8	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty i procesy stosowane do oczyszczania wód i ścieków
EK 9	potrafi realizować proces samokształcenia w zakresie związanym z oceną wpływu energetyki na jakość wody i ścieków
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 10	jest gotów do uznawania znaczenia wyboru rozwiązania technologicznego oczyszczania wody i ścieków powstałych w procesach energetycznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Parametry jakości wody i ścieków
W2	Wymagania jakości wody stosowanej w układach chłodzenia oraz do celów kotłowych, wraz ze znajomością sposobów przygotowywania wody na ww. cele
W3	Skutki wprowadzenia ścieków nieoczyszczonych do środowiska oraz zaznajomienie z głównymi metodami ich oczyszczenia
W4	Oczyszczanie ścieków przemysłowych
W5	Samowystarczalność energetyczna oczyszczalni ścieków
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Wyznaczanie sprawności procesu uzdatniania wody
ĆW2	Bilans ładunków zanieczyszczeń, zasady doboru dawek reagentów
ĆW3	Wyznaczanie parametrów procesu uzdatniania: czasu zatrzymania, prędkości przepływu, liczb kryterialnych, obciążenia hydraulicznego, obciążenia ładunkiem, obciążenia krawędzi przelewowej
ĆW4	Zasady sporządzania schematów blokowych i technologicznych
Forma zajęć - projekt	
P1	Projekt stacji zmiękczenia wody przeznaczonej do celów kotłowych
P2	Podstawowe obliczenia z zakresu technologii ścieków: bilanse ścieków (ilościowe, jakościowe), wyznaczenie RLM, niezbędnego stopnia oczyszczania, bilans masy
P3	Projekt elementów oczyszczalni ścieków z bloku mechanicznego lub biologicznego

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena pracy pisemnej - rozwiązywania zadań	51%
O3	Ocena przygotowanego projektu	51%
O4	Obserwacja pracy studenta	-

Literatura podstawowa	
1	Kowal A., Świdorska-Bróż M., Oczyszczanie wody, Warszawa, Wrocław 2003.
2	Karamus Ł., Oczyszczalnie ścieków i ich eksploatacja, Krosno 2017.
3	Heidrich Z., Urządzenia do oczyszczania ścieków, Warszawa 2005.
4	Montusiewicz A., Anasiewicz-Sompór E., Projektowanie stacji uzdatniania wody i oczyszczalni ścieków. Projektowanie stacji uzdatniania wody, Skrypt Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 1992.

Literatura uzupełniająca

1	Dymaczewski Z., Oleszkiewicz J., Sozański M., Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków, PZiTS 1997.
----------	--

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach	15
Udział w ćwiczeniach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
Przygotowanie do zajęć	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W21 +++	C1, C3	W1-W4	1	O1
EK 2	EN1A_W21 +++	C1, C3	W1-W5	1	O1
EK 3	EN1A_W21 +++	C1, C3	W1-W5	1	O1
EK 4	EN1A_U12 ++ EN1A_U15 +++ EN1A_U22 +++	C1-C3	ĆW1-ĆW4, P1-P3	2-3	O2-O3
EK 5	EN1A_U15 +++ EN1A_U18 ++	C1-C3	ĆW1-ĆW4, P1-P3	2-3	O2-O3
EK 6	EN1A_U15 +++	C1-C3	ĆW1-ĆW4, P1-P3	2-3	O2-O3
EK 7	EN1A_U17 +++	C1-C3	ĆW1-ĆW4, P1-P3	2-3	O2-O3
EK 8	EN1A_U11 +++	C1-C3	ĆW1-ĆW4, P1-P3	2-3	O2-O3
EK 9	EN1A_U07 +++ EN1A_U12 ++	C1-C3	ĆW1-ĆW4, P1-P3	2-3	O2-O4
EK 10	EN1A_K02 +++	C1-C3	W1-W5, ĆW1-ĆW4, P1-P3	1-3	O1-O4

Autor programu:	dr inż. Aneta Czechowska-Kosacka, prof. uczelni
Adres e-mail:	a.czechowska-kosacka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Ochrony Środowiska, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Ochrona środowiska w energetyce
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-64A
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie fundamentalnych dylematów ochrony środowiska.
C2	Poznanie zagrożeń dla środowiska przyrodniczego wynikających z procesów pozyskiwania energii oraz kwestii odpowiedzialności człowieka za zagrożenia środowiska.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości w zakresie fizyki, chemii i biologii.
2	Posiadanie wiadomości w zakresie ochrony środowiska zdobytych na poziomie szkoły średniej.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę o dylematach ochrony środowiska w szczególności powodowanych przez zanieczyszczenia powietrza emitowane podczas procesów wytwarzania energii oraz zna techniki ochrony powietrza
EK 2	zna zagrożenia dla środowiska wodnego i glebowego wynikające z energetyki odnawialnej i nieodnawialnej
EK 3	ma wiedzę o oddziaływaniu hałasu i promieniowania elektromagnetycznego na środowisko przyrodnicze i człowieka
EK 4	zna podstawowe metody i sposoby przeciwdziałania zagrożeniom dla środowiska naturalnego związanych z energetyką
EK 5	zna i rozumie kwestie ekologicznej odpowiedzialności przedsiębiorstw energetycznych za środowisko naturalne
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, określania priorytetów służących realizacji zadań w sytuacjach wystąpienia zagrożenia dla środowiska przyrodniczego
EK 7	jest gotów do krytycznej oceny informacji na temat zagrożeń środowiska oraz zasięgania opinii zewnętrznych ekspertów przy tej ocenie

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Wprowadzenie do tematyki wykładów - podstawowe pojęcia z zakresu ochrony środowiska; koncepcje ochrony środowiska
W2	Zanieczyszczenie i ochrona powietrza atmosferycznego; skład powietrza atmosferycznego, główne zanieczyszczenia powietrza, efekt cieplarniany, dziura ozonowa, opady kwaśne, smog kwaśny i fotochemiczny
W3	Zanieczyszczenie i ochrona powietrza atmosferycznego - cd.; podstawowe metody przeciwdziałania zanieczyszczeniom powietrza generowanym przez procesy pozyskiwania energii
W4	Zanieczyszczenie i ochrona wód; zasoby wodne świata i Polski, charakterystyka zanieczyszczeń odprowadzanych do zbiorników wodnych
W5	Zanieczyszczenie i ochrona wód - cd.; problem wód podgrzanych, metody oczyszczania ścieków
W6	Degradacja i ochrona gleb; budowa i właściwości gleb, formy degradacji gleb
W7	Degradacja i ochrona gleb - cd.; formy degradacji gleb
W8	Degradacja i ochrona gleb - cd.; sposoby rekultywacji gleb
W9	Wykorzystanie bioremediacji do usuwania zanieczyszczeń generowanych przez energetykę ze środowiska wodnego i glebowego
W10	Odpady; podział i charakterystyka odpadów, odpady jako źródło zagrożeń dla środowiska
W11	Hałas; definicja, rodzaje i źródła hałasu, wpływ hałasu na organizm człowieka, sposoby ochrony przed hałasem
W12	Promieniowanie elektromagnetyczne; źródła i rodzaje promieniowania elektromagnetycznego; wpływ promieniowania na organizm człowieka, sposoby ochrony przed promieniowaniem elektromagnetycznym
W13	Odnawialne źródła energii jako alternatywa dla paliw konwencjonalnych; charakterystyka odnawialnych źródeł energii, zalety i wady wykorzystania odnawialnych źródeł energii
W14	Ekologiczna odpowiedzialność przedsiębiorstw w kontekście zapewnienia dobrego stanu środowiska

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Krystek J., Ochrona środowiska dla inżynierów, PWN, 2018.
2	Karaczun Z.M., Obidowska G., Indeka L., Ochrona środowiska - współczesne problemy, Wydawnictwo SGGW, 2016.
3	Lewandowski W.M., Aranowski R., Technologie ochrony środowiska w przemyśle i energetyce, PWN, 2016.
Literatura uzupełniająca	
1	Wójcik J., Antropogeniczne zmiany środowiska przyrodniczego, PWN, 2016.
2	Karczewska A., Ochrona gleb i rekultywacja terenów zdegradowanych, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, 2012.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zaliczenia Samodzielna lektura	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W01 +++ EN1A_W02 +++ EN1A_W19 ++	C1	W1-W2	1	O1
EK 2	EN1A_W01 +++ EN1A_W20 ++ EN1A_W22 ++	C2	W2, W4-W7, W10	1	O1
EK 3	EN1A_W01 +++	C2	W12-W13	1	O1
EK 4	EN1A_W01 +++ EN1A_W02 +++	C2	W3, W5, W8- W9, W11-W14	1	O1
EK 5	EN1A_W02 +++	C1-C2	W13-W14	1	O1
EK 6	EN1A_K03 +++	C1-C2	W1-W14	1	O1
EK 7	EN1A_K01 +++	C1-C2	W1-W14	1	O1

Autor programu:	dr hab. Mariola Chomczyńska, prof. uczelni
Adres e-mail:	m.chomczynska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Konwersji Biomasy i Odpadów w Biopaliwa, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Ekotoksykologia
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy/obieralny
Kod przedmiotu:	EN-I-64B
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie substancji toksycznych, powstałych w wyniku procesów pozyskiwania energii oraz kwestii odpowiedzialności człowieka za te zagrożenia środowiska.
C2	Zapoznanie ze skutkami oddziaływania substancji toksycznych na organizmy, populacje, biocenozy, ekosystemy

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości w zakresie chemii i biologii.
2	Posiadanie wiadomości w zakresie ochrony środowiska zdobytych na poziomie szkoły średniej.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna substancje chemiczne stwarzające zagrożenie dla zdrowia lub życia, a także źródła oraz prawa decydujące o ich rozprzestrzenianiu się w ekosystemach
EK 2	zna losy substancji toksycznych w organizmach i środowisku oraz czynniki, które na nie wpływają
EK 3	zna skutki ekologiczne działania podstawowych grup zanieczyszczeń oraz metody ich oceny, rozumie kwestie odpowiedzialności człowieka ze te zanieczyszczenia
EK 4	zna podstawowe metody badawcze wykorzystywane w ekotoksykologii
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, poprzez określanie działań ograniczających zanieczyszczenia środowiska

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
W1	Substancje chemiczne stwarzające zagrożenie dla zdrowia lub życia
W2	Toksykologia środowiska- wprowadzenie.
W3	Określanie toksyczności, sposoby wchłaniania trucizn
W4	Czynniki wpływające na toksyczność
W5	Metabolizm ksenobiotyków
W6	Mechanizmy biodegradacji ksenobiotyków
W7	Wpływ czynników antropogenicznych na środowisko

W8	Charakterystyka oddziaływań środowiskowych
W9	Badania i testy ekotoksykologiczne
W10	Toksykologia zawodowa
W11	Unormowania prawne badań ekotoksykologicznych

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Traczewska T.M., Biologiczne metody oceny skażenia środowiska, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 2011.
2	Piotrowski J.K., Podstawy toksykologii, Wydawnictwo PWN, 2023.
3	Leszczyński B., Wybrane zagadnienia z biochemii i toksykologii środowiska, Wydawnictwo Akademii Podlaskiej, Siedlce 2010.

Literatura uzupełniająca	
1	Klaassen C.D., Watkins J.B., Podstawy toksykologii, Wydawnictwo MedPh, 2014.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zaliczenia	20
Samodzielna lektura	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W01 +++	C1-C2	W1-W11	1	O1
EK 2	EN1A_W01 +++	C1-C2	W1-W11	1	O1
EK 3	EN1A_W01 +++ EN1A_W02 ++	C1-C2	W1-W11	1	O1
EK 4	EN1A_W01 +++	C1-C2	W1-W11	1	O1
EK 5	EN1A_K03 +++	C1-C2	W1-W11	1	O1

Autor programu:	dr Justyna Kujawska
Adres e-mail:	j.kujawska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Konwersji Biomasy i Odpadów w Biopaliwa, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Zagospodarowanie odpadów z produkcji energii
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-65
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Uzyskanie wiedzy w zakresie gospodarki odpadami z produkcji energii.
C2	Zapoznanie z aktualnym stanem prawnym gospodarowania odpadami z produkcji energii.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowych wiadomości w zakresie chemii, matematyki, fizyki.
----------	---

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe właściwości odpadów z produkcji energii
EK 2	zna kierunki zagospodarowania odpadów z produkcji energii, możliwości ich recyklingu i przetwarzania z uwzględnieniem właściwości odpadów oraz efektów środowiskowych poznanych metod utylizacji i recyklingu
EK 3	zna efekty środowiskowe, ekonomiczne, etyczne, prawne metod utylizacji i recyklingu odpadów z produkcji energii
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	jest gotów do inicjowania przygotowania projektów społecznych w zakresie prawidłowej gospodarki odpadami z produkcji energii
EK 5	jest gotów propagować działania społeczne w aspekcie bezpiecznego zagospodarowania odpadów z produkcji energii

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć - wykłady**

	Treści programowe
W1	Podstawy prawne gospodarki odpadami z produkcji energii
W2	Charakterystyka odpadów z produkcji energii
W3	Technologie recyklingu odpadów z produkcji energii

W4	Zastosowanie produktów przetwarzania odpadów z produkcji energii w budownictwie, inżynierii środowiska, rolnictwie oraz wpływ ich oddziaływań na środowisko naturalne, organizmy żywe
W5	Cykl życia materiałów inżynierskich otrzymanych z odpadów z produkcji energii ich efekty środowiskowe, etyczne, ekonomiczne i ekologiczne

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Bilitewski B., Hardtle G., Klaus M., Podręcznik gospodarki odpadami. Teoria i praktyka, Wydawnictwo Seidel-Przywecki Sp. z o.o., Warszawa 2003.
2	Rosik-Dulewska C., Podstawy gospodarki odpadami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.
Literatura uzupełniająca	
1	Franus W., Zastosowanie zeolitów wytworzonych z popiołów lotnych do usuwania zanieczyszczeń z wody i ścieków, Monografie Komitetu Inżynierii Środowiska PAN, Lublin 2012.
2	Lutek W., Zrównowazona i inteligentna gospodarka odpadami, Wydawnictwo UMCS, Lublin 2020.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w wykładach	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W14 +++	C1	W1-W2	1	O1
EK 2	EN1A_W14 +++	C1	W1-W5	1	O1
EK 3	EN1A_W08 +++ EN1A_W14 +++	C1-C2	W4-W5	1	O1

EK 4	EN1A_K04 +++	C1-C2	W1-W5	1	O1
EK 5	EN1A_K03 +++	C1-C2	W1-W5	1	O1

Autor programu:	dr inż. Aneta Czechowska-Kosacka, prof. uczelni
Adres e-mail:	a.czechowska-kosacka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Ochrony Środowiska, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Termiczne metody przekształcania odpadów
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-66
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z wybranymi technologiami stosowanymi do termicznego przekształcania odpadów z produkcji energii.
C2	Nabycie umiejętności projektowania i doboru wybranych urządzeń i metod termicznego przekształcania różnych grup odpadów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu termodynamiki, fizyki oraz chemii.
----------	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę z zakresu wykorzystania podstawowych metod termicznego przekształcania odpadów z produkcji energii
EK 2	ma wiedzę z zakresu cyklu życia urządzeń stosowanych w instalacjach termicznego przekształcania odpadów
EK 3	zna rodzaj produktów ubocznych procesów termicznych i ich wpływu na środowisko oraz techniki ochrony powietrza i oczyszczania gazów po procesach termicznych
EK 4	potrafi scharakteryzować i opisać zasadę działania instalacji neutralizacji gazów odlotowych
	W zakresie umiejętności:
EK 5	potrafi dobrać odpowiednią metodę termicznej utylizacji z odzyskiem energii dla danej grupy odpadów oraz ocenić ich wpływ na środowisko naturalne
EK 6	potrafi dobrać podstawowe urządzenia instalacji termicznego przekształcania odpadów oraz stacji do procesów neutralizacji gazów odlotowych
EK 7	potrafi samodzielnie zaplanować sporządzenie analizy techniczno-ekonomicznej przyjętego rozwiązania neutralizacji gazów odlotowych
EK 8	potrafi samodzielnie zorganizować i zaplanować indywidualną pracę nad sporządzeniem dokumentacji technicznej przyjętej koncepcji technologicznej

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 9	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, określania priorytetów w aspekcie bezpiecznego zagospodarowania odpadów
EK 10	jest gotów do krytycznej oceny stosowanych metod termicznego przekształcania odpadów i zasięgania opinii ekspertów, w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemów związanych z przekształcaniem odpadów

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Zagospodarowanie odpadów w świetle przepisów Unii Europejskiej
W2	Opady jako paliwo, właściwości paliwowe poszczególnych grup odpadów
W3	Klasyfikacja technologii do termicznego przekształcania odpadów, czynniki wpływające na wybór danej metody termicznego przekształcania odpadów
W4	Proces spalania, opis etapów oraz urządzeń (instalacje z paleniskiem rusztowym, piece obrotowe i oscylacyjne, kotły fluidalne)
W5	Proces zgazowania, klasyfikacja układów technologicznych, sposób postępowania z produktami ubocznymi procesu zgazowania
W6	Piroliza, mechanizmy procesu, warunki procesowe, podział, zastosowanie produktów ubocznych procesu pirolizy
W7	Plazmowe przetwarzanie odpadów, zastosowanie metody, przegląd technologii plazmowych do unieszkodliwiania odpadów
W8	Emisja substancji szkodliwych, technologie oczyszczania spalin, oddziaływanie instalacji termicznego przekształcania odpadów na środowisko
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Określenie charakterystyki ilościowej i jakościowej odpadów kierowanych do instalacji termicznego przekształcania odpadów. Wyznaczenie właściwości paliwowych tj. ciepła spalania, wartości opałowej, wilgotności, zawartości popiołu dla danej grupy odpadów
P2	Wybór odpowiedniej technologii do termicznego przekształcania odpadów
P3	Obliczenia wstępne dla spalarni wykorzystujących metodę suchą
P4	Obliczenia bilansu procesu spalania, wyznaczenie emisji spalin oraz żużla
P5	Obliczenie emisji poszczególnych gazów podczas procesu spalania oraz określenie ilości odpadów stałych generowanych przez projektowaną instalację
P6	Podstawowe obliczenia instalacji do naturalizacji gazów odlotowych, wyznaczenie ilości reagentów do ich neutralizacji
P7	Analiza ekonomiczno- techniczna spalarni odpadów o określonej wydajności
P8	Przygotowanie dokumentacji technicznej

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Metoda projektu
3	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena przygotowanego projektu	51%
O3	Obserwacja pracy studenta	-

Literatura podstawowa	
1	Wielgosiński G., Termiczne przekształcanie odpadów, Nowa Energia, 2020.
2	Nadziakiewicz J., Waclawiak K., Stelmach S., Procesy termiczne utylizacji odpadów, Gliwice 2007.
3	Wielgosiński G., Termiczne przekształcanie odpadów komunalnych: wybrane zagadnienia, Nowa Energia, 2016.
4	Kordylewski W., Spalanie i paliwa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2005.
Literatura uzupełniająca	
1	Kuś M., Instalacje termicznego przekształcania odpadów jako inwestycja celu publicznego i OZE, Nowa Energia, 2022.
2	Latva-Somppi J., Ossera A., Paliwa pochodzące z odpadów – potencjał dla małych elektrociepłowni, Nowa Energia, 2021.
3	Fornalczyk M., Fornalczyk J., Możliwe źródła finansowania TPO. Inwestycje i finansowanie operacyjne w kontekście pomocy publicznej, Nowa Energia, 2022.
4	Cheremisinoff P., Waste Incineration Handbook, Butterworth-Heinemann, 2013.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zaliczenia	10
Przygotowanie projektu	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W14 +++	C1-C2	W1-W7	1	O1
EK 2	EN1A_W17 +++	C1-C2	W1-W7	1	O1
EK 3	EN1A_W14 +++ EN1A_W19 +++	C1-C2	W8	1	O1
EK 4	EN1A_W19 +++	C1-C2	W8	1	O1
EK 5	EN1A_U12 +++ EN1A_U15 ++ EN1A_U22 +++	C1-C2	P1-P5	2-3	O2-O3
EK 6	EN1A_U22 +++	C2-C3	P4-P6	2-3	O2-O3
EK 7	EN1A_U08 +++ EN1A_U17 +++	C1-C3	P1-P8	2-3	O2-O3

EK 8	EN1A_U04 +++ EN1A_U17 +++	C1-C2	P1-P8	2-3	O2-O3
EK 9	EN1A_K03 +++	C1-C2	W1-W8, P1-P8	1-3	O1-O2
EK 10	EN1A_K01 +++	C1-C2	W1-W8, P1-P8	1-3	O1-O2

Autor programu:	dr inż. Aleksandra Szaja
Adres e-mail:	a.szaja@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Konwersji Biomasy i Odpadów w Biopaliwa, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Seminarium dyplomowe
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-67
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z metodami zbierania informacji na zadany temat oraz jej prezentacji na forum publicznym, a także udziału w dyskusji.
C2	Zapoznanie z formalnymi zasadami i warunkami realizacji, pisania i obrony pracy inżynierskiej, w tym egzaminu dyplomowego. Zapoznanie z charakterystyką prac inżynierskich.
C3	Wykształcenie umiejętności formułowania problemów technicznych i technologicznych odnoszących się do zadanego problemu inżynierskiego, dobierania odpowiednich metod, ich rozwiązywania i formy prezentowania wyników.
C4	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia, samodzielności, umiejętności uczenia się, poznawania nowych technik i narzędzi inżynierskich.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza teoretyczna i praktyczna niezbędna dla studiowanego kierunku studiów.
----------	--

Efekty uczenia się

	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi wyszukiwać w dostępnych źródłach wiedzę związaną z tematem pracy dyplomowej oraz dokonać szczegółowej analizy i krytycznie odnieść się do analizowanych źródeł
EK 2	potrafi dostrzec aspekty systemowe i pozatechniczne podczas rozwiązania typowego problemu inżynierskiego
EK 3	potrafi dobrać narzędzia analityczne lub numeryczne w celu rozwiązania typowego problemu inżynierskiego
EK 4	potrafi stosować techniki informacyjno-komunikacyjne do rozwiązania typowego problemu inżynierskiego
EK 5	potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie, rozumiane jako podnoszenie ogólnych kompetencji i poszerzenie specjalistycznej wiedzy zawodowej
EK 6	potrafi przedyskutować w grupie opracowywane zagadnienia i zaprezentować je
EK 7	potrafi zaplanować pracę indywidualną niezbędną do przygotowania prezentacji i referatu

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do krytycznej oceny poziomu posiadanej wiedzy w zakresie energetyki, a w razie konieczności sięgania po opinię i wiedzę specjalistów w danej dziedzinie
EK 9	jest gotów do uznawania znaczenia naukowo ugruntowanej wiedzy w dyscyplinie energetyka w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Opracowanie prezentacji założeń i sposobu rozwiązywania problemu inżynierskiego

Metody dydaktyczne	
1	Przygotowanie prezentacji, postera, planszy prezentacyjnej
2	Przygotowanie opracowania, referatu, sprawozdania, innej pracy pisemnej
3	Praca z tekstem źródłowym
4	Dyskusja dydaktyczna
5	Konsultacje z promotorem pracy dyplomowej

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena przygotowanej prezentacji/ postera/ referatu	51%
O2	Obserwacja pracy studenta	-

Literatura podstawowa	
1	Zasady dyplomowania na Wydziale Inżynierii Środowiska PL
2	Żółtowski B., Żółtowski M., Poradnik kreatywnego twórcy: seminarium dyplomowe, prace dyplomowe, Wydawnictwo Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, Bydgoszcz 2017.
3	Rozpondek M., Wyciślik A., Seminarium dyplomowe: praca magisterka i inżynierska: pierwsza praca - know how, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007.
Literatura uzupełniająca	
1	Stępień B., Zasady pisania tekstów naukowych, PWN, 2022.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie prezentacji - opracowanie założeń i sposobu rozwiązywania problemu inżynierskiego	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_U02 +++	C1-C4	ĆW1	1-4	O1-O2
EK 2	EN1A_U10 +++	C1-C4	ĆW1	1-5	O1-O2
EK 3	EN1A_U18 +++	C1-C4	ĆW1	1-5	O1-O2
EK 4	EN1A_U09 +++	C1-C4	ĆW1	1-4	O1-O2
EK 5	EN1A_U07 +++	C1-C4	ĆW1	1-4	O1
EK 6	EN1A_U06 +++	C1-C4	ĆW1	1-4	O1-O2
EK 7	EN1A_U08 +++	C1-C4	ĆW1	1-4	O1
EK 8	EN1A_K01 +++	C1-C4	ĆW1	1-5	O1-O2
EK 9	EN1A_K02 +++	C1-C4	ĆW1	1-5	O1-O2

Autor programu:	dr hab. inż. Zbigniew Suchorab, prof. uczelni
Adres e-mail:	z.suchorab@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Energetyka**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Praktyka inżynierska
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-68
Rok:	IV
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	120
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wpis w Dzienniku Praktyk
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z praktyczną stroną działalności przedsiębiorstwa.
C2	Poznanie cyklu wykonywania określonego produktu (projektu lub rzeczywistego).
C3	Nabycie umiejętności praktycznych, przydatnych w pracy zawodowej inżyniera energetyka.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza teoretyczna i praktyczna niezbędna dla studiowanego kierunku studiów.
----------	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych w przedsiębiorstwach energetycznych
EK 2	zna realia pracy w zawodzie inżyniera energetyka
EK 3	posiada wiedzę w zakresie obowiązków pracownika
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi dokumentować prowadzone prace
EK 5	potrafi planować pracę indywidualną w praktycznie wykonywanych zadaniach będących w zakresie praktyki zawodowej
EK 6	potrafi wykorzystać praktykę inżynierską do podnoszenia swoich kwalifikacji i zdobywania nowej wiedzy i umiejętności
EK 7	posiada umiejętność zastosowania pozyskanej wiedzy do inicjowania i podtrzymywania współpracy w pracach zespołowych, w tym o charakterze interdyscyplinarnym, w typowych sytuacjach zawodowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do wykonywania powierzonych mu zadań zawodowych z zachowaniem odpowiednich postaw etycznych i poszanowaniem tradycji zawodu, do którego się przygotowuje
EK 9	jest gotów do wykonywania powierzonych mu przez opiekuna praktyk zadań, w tym dotyczących interesu publicznego

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć	
Treści programowe	
P1	Dobierane indywidualnie, w zależności od przedsiębiorstwa, w którym realizowana jest praktyka

Metody dydaktyczne	
1	Praca nad realizacją powierzonych zadań pod nadzorem pracownika instytucji przyjmującej na praktykę

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena realizacji praktyki	51%

Literatura podstawowa	
1	Zarządzenia Rektora Politechniki Lubelskiej dotyczące zasad organizowania i zaliczania praktyk objętych programem studiów w Politechnice Lubelskiej.
2	Szczegółowy regulamin praktyk studenckich obowiązujący na Wydziale Inżynierii Środowiska PL.

Literatura uzupełniająca	
1	-

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z opiekunem praktyk, w tym:	120
Praktyka zawodowa	120
Łączny czas pracy studenta	120
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W17 +++	C1-C3	ĆW1	1	O1
EK 2	EN1A_W09 +++	C1-C3	ĆW1	1	O1
EK 3	EN1A_W09 +++	C1-C3	ĆW1	1	O1
EK 4	EN1A_U04 +++	C1-C3	ĆW1	1	O1
EK 5	EN1A_U08 +++	C1-C3	ĆW1	1	O1
EK 6	EN1A_U07 +++	C1-C3	ĆW1	1	O1
EK 7	EN1A_U21 +++	C1-C3	ĆW1	1	O1
EK 8	EN1A_K05 +++	C1-C3	ĆW1	1	O1
EK 9	EN1A_K04 +++	C1-C3	ĆW1	1	O1

Autor programu:	dr hab. inż. Zbigniew Suchorab, prof. uczelni
Adres e-mail:	z.suchorab@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, Wydział Inżynierii Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Energetyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Praca inżynierska
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	EN-I-69
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	Nie dotyczy
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	15
Sposób zaliczenia:	Złożenie pracy i obrona
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Opanowanie umiejętności wyboru metody rozwiązania i samodzielne rozwiązanie problemu inżynierskiego.
C2	Opanowanie umiejętności doboru literatury do zadanego problemu inżynierskiego.
C3	Uzyskanie umiejętności przedstawiania i krytycznej oceny wyników.
C4	Wykonanie pracy dyplomowej inżynierskiej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zależna od charakteru i tematu pracy. Powinna wynikać z kierunku studiów oraz powinna być dostosowana do zainteresowań i predyspozycji studenta.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada rozległą wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku studiów energetyka
EK 2	zna zasady korzystania ze źródeł literaturowych oraz przestrzegania praw autorskich
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi dobrać i stosować metody analityczne, metodami symulacyjnymi, eksperymentalnymi lub metodami numerycznymi samodzielnie rozwiązać zadanie inżynierskie i wyciągnąć wnioski
EK 4	potrafi gromadzić, analizować i interpretować informacje pochodzące z różnych źródeł celem rozwiązania wybranego problemu inżynierskiego
EK 5	potrafi samodzielnie, w sposób syntetyczny i krytyczny, przygotować pracę inżynierską i zaprezentować jej wyniki
EK 6	potrafi zaplanować pracę indywidualną niezbędną do przygotowania pracy inżynierskiej
EK 7	potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie, rozumiane jako podnoszenie ogólnych kompetencji i poszerzenie specjalistycznej wiedzy zawodowej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do krytycznej oceny poziomu posiadanej wiedzy w zakresie energetyki, a w razie konieczności sięgania po opinię i wiedzę specjalistów w danej dziedzinie
EK 9	jest gotów do uznawania znaczenia naukowo ugruntowanej wiedzy w dyscyplinie energetyka w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
	Nie dotyczy

Metody dydaktyczne	
1	Konsultacje z promotorem pracy dyplomowej

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Przygotowanie pracy dyplomowej	-

Literatura podstawowa	
1	Zasady dyplomowania obowiązujące na Wydziale Inżynierii Środowiska PL.
2	Wewnętrzne akty prawne dotyczące systemu antyplagiatowego obowiązujące w Politechnice Lubelskiej.

Literatura uzupełniająca	
1	Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. 1994 Nr 24 poz. 83).

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	Nie dotyczy (godziny ustalane indywidualnie w zależności od potrzeb)
Praca własna, w tym:	375
Wykonanie pracy dyplomowej	365
Wykonanie prezentacji multimedialnej na obronę pracy inżynierskiej	10
Łączny czas pracy studenta	375
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	15

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	EN1A_W05 ++ EN1A_W06 ++ EN1A_W07 +++ EN1A_W12 ++ EN1A_W13 ++ EN1A_W16 +++ EN1A_W17 +++ EN1A_W18 +++ EN1A_W19 ++ EN1A_W20 ++ EN1A_W21 ++ EN1A_W22 +++	C1-C4	Nie dotyczy	1	O1
EK 2	EN1A_W08 +++	C2	Nie dotyczy	1	O1
EK 3	EN1A_U04 ++ EN1A_U18 +++	C1, C3-C4	Nie dotyczy	1	O1
EK 4	EN1A_U02 +++	C1-C4	Nie dotyczy	1	O1
EK 5	EN1A_U08 ++ EN1A_U09 +++ EN1A_U11 ++	C1-C4	Nie dotyczy	1	O1
EK 6	EN1A_U08 +++	C1-C4	Nie dotyczy	1	O1
EK 7	EN1A_U07 +++	C1-C4	Nie dotyczy	1	O1
EK 8	EN1A_K01 +++	C1-C4	Nie dotyczy	1	O1
EK 9	EN1A_K02 +++	C1-C4	Nie dotyczy	1	O1

Autor programu:	dr hab. inż. Zbigniew Suchorab, prof. uczelni
Adres e-mail:	z.suchorab@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, Wydział Inżynierii Środowiska