



SZKOŁA GŁÓWNA  
GOSPODARSTWA  
WIEJSKIEGO

# Program studiów

## technologie energii odnawialnej

<b>Wydział:</b>	Wydział Inżynierii Produkcji
<b>Poziom studiów:</b>	studia pierwszego stopnia (inżynier)
<b>Profil studiów:</b>	ogólnoakademicki
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne
<b>Cykl dydaktyczny:</b>	2026/27

## Spis treści

Informacje podstawowe	3
Charakterystyka kierunku	4
Efekty uczenia się	5
Plan studiów	7
Opis przypisanych do przedmiotów efektów uczenia się oraz treści programowe zapewniające uzyskanie tych efektów	17
Wskaźniki programu	90

## Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Inżynierii Produkcji
Nazwa kierunku:	technologie energii odnawialnej
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia (inżynier)
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Forma studiów:	studia stacjonarne
Czas trwania studiów (liczba semestrów):	7
Liczba ECTS konieczna do ukończenia studiów:	210
Liczba punktów ECTS jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	108
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Kod ISCED:	0713
Język studiów:	polski

### Przyporządkowanie kierunku do dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się

Inżynieria mechaniczna	81%
Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	10%
Inżynieria lądowa, geodezja i transport	9%

# Charakterystyka kierunku

## Charakterystyka kierunku

Studia na kierunku Technologie Energii Odnawialnej mieszczą się w dziedzinie Nauk inżyniersko-technicznych i mają charakter interdyscyplinarny z wiodącą dyscypliną Inżynieria mechaniczna oraz dyscyplinami komplementarnymi Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka oraz Inżynieria lądowa, geodezja i transport.

## Cele kształcenia

- Zdobycie wiedzy na temat praw i zjawisk fizycznych, szczególnie z zakresu przyrodniczych podstaw produkcji biomasy, termodynamiki, mechaniki płynów, inżynierii elektrycznej, podstaw automatyki oraz spalania paliw;
- zdobycie wiedzy o technologiach uzyskiwania oraz technikach pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych;
- uzyskanie umiejętności doboru odpowiednich materiałów, wyrobów i urządzeń stosowanych w obiektach energetyki odnawialnej, oraz zastosowania urządzeń i systemów energetyki odnawialnej w budownictwie energooszczędnym;
- uzyskanie umiejętności projektowania, konstruowania i wymiarowania elementów oraz obiektów energetyki odnawialnej;
- uzyskanie umiejętności analizy procesów wytwarzania energii, sposobów ich efektywnego wykorzystania; zdobycie wiedzy w zakresie ustalenia parametrów instalacyjnych urządzeń energetyki odnawialnej;
- uzyskanie umiejętności w zakresie rozpoznania, oceny i analizy lokalnych zasobów energii ze szczególnym wskazaniem źródeł odnawialnych;
- zdobycie wiedzy w zakresie procesu wdrażania i eksploatacji instalacji energetyki odnawialnej i obiektów współzależnych;
- przygotowanie absolwenta do pracy na samodzielnych stanowiskach oraz do pracy zespołowej.

## Koncepcja kształcenia

Student dzięki gruntownej wiedzy z zakresu nauk technicznych z rozszerzeniem horyzontów o zagadnienia prawne i organizacyjne jest przygotowywany do projektowania urządzeń i instalacji oraz racjonalnego ich wdrażania w zakresie technologii energii odnawialnej.

## Opis realizacji praktyk zawodowych (jeśli przewidziano w programie studiów)

Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk opisane są w formie efektów uczenia z uwzględnieniem weryfikacji osiągniętych efektów (sylabus). W planie studiów stacjonarnych inżynierskich I stopnia przewidziana jest praktyka zawodowa po 6 semestrze, trwająca 4 tygodnie w wymiarze 160 godzin, która jest realizowana w okresie od 1 lipca do 15 września albo w innym trybie periodycznym zaleconym przez praktykodawcę gwarantującym wymiar 160 godzin. Praktyki są realizowane indywidualnie lub w małych grupach, w przedsiębiorstwach zaakceptowanych przez jednostkę prowadzącą kierunek. Szczegóły dotyczące zasad, sposobu i trybu realizacji i rozliczania modułu związanego z odbyciem praktyk określa regulamin praktyk zatwierdzony przez Radę Programową.

## Sylwetka absolwenta

Wykształcenie absolwenta kierunku Technologie Energii Odnawialnej wychodzi naprzeciw trendom światowym i polityce Unii Europejskiej w obszarze sektora energetyki, której strategicznym celem jest ochrona klimatu poprzez radykalny wzrost roli odnawialnych źródeł energii. Absolwent pierwszego stopnia studiów bazując na gruntownej wiedzy z zakresu nauk inżyniersko-technicznych rozszerzonej o zagadnienia przyrodnicze, ekonomiczne i organizacyjne dotyczące szeroko rozumianej energetyki, przygotowany jest do projektowania urządzeń i instalacji oraz rozwiązywania problemów racjonalnego wdrażania technologii energetyki odnawialnej. Absolwent ma kompetencje do prowadzenia produkcji, dystrybucji, montażu i eksploatacji urządzeń wykorzystujących odnawialne źródła energii. Może samodzielnie sporządzać audyty energetyczne budynków. Interdyscyplinarne wykształcenie umożliwia podejmowanie własnej działalności gospodarczej, jak też w przedsiębiorstwach zajmujących się wytwarzaniem i obrotem energią na rynkach lokalnych. Absolwent jest także przygotowany do pracy w organach administracji samorządowej oraz doradztwie na stanowiskach związanych z problematyką energetyczną. Absolwent zna język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiada umiejętność posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku kształcenia. Absolwent jest przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia (poziom 6 Polskiej Ramy Kwalifikacyjnej).

## Efekty uczenia się

### Wiedza

Kod	Treść	PRK
TE_K3_W01_inz	Absolwent zna i rozumie teorie i metody opisywania zjawisk w podstawowym obszarze nauk technicznych i przyrodniczych w zakresie potrzebnym do opisywania procesów związanych z technologiami pozyskiwania, przetwarzania i użytkowania energii	P6S_WG
TE_K3_W02_inz	Absolwent zna i rozumie materiały, teorie i instrumenty inżynierii mechanicznej w zakresie potrzebnym do rozumienia zasad działania oraz kształtowania konstrukcji i urządzeń	P6S_WG
TE_K3_W03_inz	Absolwent zna i rozumie aparaturę pomiarową i metody badań podstawowych właściwości fizycznych, materiałów konstrukcyjnych oraz chemicznych i biologicznych surowców i produktów biomasowych	P6S_WG
TE_K3_W04_inz	Absolwent zna i rozumie metody pozyskiwania danych oraz badania wielkości charakteryzujących zjawiska mechaniczne, hydrologiczne, geologiczne, geotechniczne i klimatyczne, w zakresie potrzebnym dla inwestycjach energetycznych	P6S_WG
TE_K3_W05_inz	Absolwent zna i rozumie budowę maszyn, urządzeń i instalacji do pozyskiwania, produkcji, przesyłania i finalnego wykorzystania energii	P6S_WG
TE_K3_W06_inz	Absolwent zna i rozumie podstawowe metody statystyczne oraz narzędzia informatyczne i rozumie zasady projektowania inżynierskiego	P6S_WG
TE_K3_W07_inz	Absolwent zna i rozumie problemy użytkowania maszyn, urządzeń i sprzętu technicznego w systemach odnawialnych źródeł energii	P6S_WG
TE_K3_W08_inz	Absolwent zna i rozumie na czym polega bezpieczeństwo energetyczne i racjonalna gospodarka energią	P6S_WG
TE_K3_W09_inz	Absolwent zna i rozumie zasady ekonomii i regulacje formalno-prawne w stopniu potrzebnym do prowadzenia działalności gospodarczej w szeroko rozumianym obszarze technologii energii odnawialnych	P6S_WK
TE_K3_W10_inz	Absolwent zna i rozumie rolę środowiska naturalnego w życiu społeczeństwa, ma świadomość zagrożeń i wie, jakie są metody ich ograniczania z wykorzystaniem zasobów odnawialnych w gospodarce energetycznej	P6S_WK
TE_K3_W11_inz	Absolwent zna i rozumie podstawową wiedzę o stosowaniu przepisów, norm, oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas budowy i eksploatacji instalacji odnawialnych źródeł energii	P6S_WK

### Umiejętności

Kod	Treść	PRK
TE_K3_U01_inz	Absolwent potrafi zaplanować, wykonać i opracować pomiary charakterystycznych wielkości fizycznych, chemicznych i biologicznych surowców i produktów energetycznych pochodzenia roślinnego, zwierzęcego, odpadowego oraz z metabolizmu społecznego	P6S_UW
TE_K3_U02_inz	Absolwent potrafi zidentyfikować wielkości fizyczne charakterystyczne dla materiałów konstrukcyjnych oraz maszyn i urządzeń wykorzystywanych w instalacjach odnawialnych źródeł energii, a także wykonać odpowiednie pomiary	P6S_UW
TE_K3_U03_inz	Absolwent potrafi projektować maszyny, konstrukcje budowlane i instalacje odnawialnych źródeł energii korzystając z wspomagających programów komputerowych	P6S_UW
TE_K3_U04_inz	Absolwent potrafi wykorzystywać metody matematyczno-statystyczne oraz informatyczne do opisu i analizy procesów w maszynach i urządzeniach i innych zjawisk znajdujących zastosowanie w instalacjach odnawialnych źródeł energii	P6S_UW

<b>Kod</b>	<b>Treść</b>	<b>PRK</b>
TE_K3_U05_inz	Absolwent potrafi z inwencją poznawczą opracowywać dane empiryczne i potrafi zrealizować proste zadania badawcze w zakresie technologii energii odnawialnych	P6S_UW
TE_K3_U06_inz	Absolwent potrafi analizować procesy technologiczne: produkcji biomasy, pozyskiwania, przetwarzania i użytkowania energii odnawialnych, proponując korekty albo rozwiązania alternatywne prowadzące do efektywnego ich wykorzystania	P6S_UW
TE_K3_U07_inz	Absolwent potrafi ocenić konstrukcje maszyn i urządzeń oraz instalacje i obiekty budowlane w kategoriach efektywności energetycznej, stopnia nowoczesności oraz trwałości	P6S_UW
TE_K3_U08_inz	Absolwent potrafi obliczyć wskaźniki ekonomiczne i ekologiczne charakteryzujące inwestycje odnawialnych źródeł energii	P6S_UW
TE_K3_U09_inz	Absolwent potrafi wykorzystać w instalacjach odnawialnych źródeł energii układy automatycznego sterowania i telemetryczne układy pomiarowe	P6S_UW
TE_K3_U10	Absolwent potrafi przygotować na podstawie analizy źródeł wiedzy opracowanie z zakresu technologii energii odnawialnych oraz potrafi je zaprezentować i podjąć dyskusję, korzystając z różnych form komunikowania się w języku polskim i obcym na poziomie B2	P6S_UK
TE_K3_U11	Absolwent potrafi uczestniczyć w działalności zespołowej w obszarze badań, produkcji oraz dystrybucji urządzeń, paliw i energii	P6S_UO
TE_K3_U12	Absolwent potrafi studiować literaturę fachową, wyszukiwać i interpretować informacje i rozumieć systemowe możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kwalifikacji i kompetencji zawodowych	P6S_UU

## Kompetencje społeczne

<b>Kod</b>	<b>Treść</b>	<b>PRK</b>
TE_K3_K01	Absolwent jest gotów do prawidłowego identyfikowania problemów inżynierskich oraz nawiązywania kontaktów zawodowych z ekspertami i firmami w celu ich rozwiązywania	P6S_KK
TE_K3_K02	Absolwent jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za wyniki i skutki swojej aktywności zawodowej, szczególnie w kontekście bezpieczeństwa i higieny pracy, oraz wpływu na środowisko społeczne	P6S_KK
TE_K3_K03	Absolwent jest gotów do upowszechniania wiedzy na temat urządzeń i technologii energetyki źródeł odnawialnych - potrafi przekazywać społeczeństwu w sposób zrozumiały informacje z obszaru nauk technicznych	P6S_KO, P6S_KR
TE_K3_K04	Absolwent jest gotów do stałej obserwacji ekonomiczno-prawnego otoczenia indywidualnej przedsiębiorczości	P6S_KO, P6S_KR
TE_K3_K05	Absolwent jest gotów do działania w sposób etyczny, traktując partnerów zawodowych, konkurentów i klientów uczciwie oraz z należyłym szacunkiem	P6S_KO, P6S_KR

## Plan studiów

### Semestr 1

W semestrze 1. studenci realizują szkolenie biblioteczne na platformie dostępnej pod adresem <https://szkolenia.sggw.pl>

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Szkolenie BHP	Szkolenie BHP: 4	0	Zaliczenie	Przedmioty obowiązkowe
Socjologia	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Fizyka	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Informatyka	Ćwiczenia laboratoryjne: 30	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Organizacja i ekonomika produkcji	Wykład: 30	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Grafika inżynierska	Ćwiczenia laboratoryjne: 45	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Ochrona środowiska	Wykład: 30	2	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Prawo własności intelektualnej	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Przyrodnicze podstawy produkcji biomasy	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Matematyka wyższa I	Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 30	6	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Mechanika techniczna i wytrzymałość materiałów	Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 30	5	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
<b>Suma</b>	<b>364</b>	<b>30</b>		

### Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Matematyka wyższa II	Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 30	6	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	<b>Obligatoryjność</b>
Mechanika płynów	Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 26 Ćwiczenia laboratoryjne: 4	6	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Meteorologia i klimatologia	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 5 Ćwiczenia laboratoryjne: 5 Ćwiczenia projektowe: 5	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Komputerowe wspomaganie projektowania	Ćwiczenia projektowe: 45	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Gospodarka energetyczna	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Język obcy	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Student wybiera zajęcia z języka obcego				
Język angielski	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Język niemiecki	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Język rosyjski	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Język hiszpański	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Nauka o materiałach	Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 10 Ćwiczenia laboratoryjne: 20	6	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
<b>Suma</b>	<b>345</b>	<b>30</b>		

## Semestr 3

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	<b>Obligatoryjność</b>
Termodynamika techniczna	Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 22 Ćwiczenia laboratoryjne: 8	5	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Maszynoznawstwo	Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 30	4	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	<b>Obligatoryjność</b>
Statystyka	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 30	4	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Rynek energii	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Mechanika gruntów i geotechnika	Wykład: 30 Ćwiczenia projektowe: 15	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Inżynieria elektryczna	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	5	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Język obcy	Lektorat: 60	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Student realizuje zajęcia z języka obcego wybranego w semestrze 2				
Język angielski	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Język niemiecki	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Język rosyjski	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Język hiszpański	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Potwierdzenie B2 język obcy	Suma godzin kontaktowych: 2	1	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Podstawy elektroniki	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
<b>Suma</b>	<b>390</b>	<b>30</b>		

## Semestr 4

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	<b>Obligatoryjność</b>
Ogrzewnictwo wentylacja i klimatyzacja	Wykład: 30 Ćwiczenia projektowe: 30	4	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Energetyka słoneczna	Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 15	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Eksploatacja maszyn i urządzeń	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	3	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	<b>Obligatoryjność</b>
Rachunek kosztów dla inżynierów	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 30	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Budownictwo ogólne	Wykład: 30 Ćwiczenia projektowe: 30	4	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Podstawy automatyki	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	4	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Gospodarka odpadami i ściekami	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 5 Ćwiczenia projektowe: 10	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Przedmiot do wyboru I	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Studenci większością głosów decydują o tym, który z przedmiotów będzie realizowany				
Ergonomia	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Jakość wyrobów	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Przedmiot do wyboru II	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 20 Ćwiczenia projektowe: 10	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Studenci większością głosów decydują o tym, który z przedmiotów będzie realizowany				
Języki programowania Visual Basic	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 20 Ćwiczenia projektowe: 10	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Język programowania C++	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 20 Ćwiczenia projektowe: 10	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
<b>Suma</b>	<b>420</b>	<b>30</b>		

## Semestr 5

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	<b>Obligatoryjność</b>
Hydrologia	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	3	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Pompy ciepła i instalacje geotermiczne	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 14 Ćwiczenia projektowe: 16	5	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Komputerowe przetwarzanie danych	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Programowanie sterowników	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Podstawy fotowoltaiki	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Audyt energetyczny budynków	Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 15	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Produkcja i przetwórstwo biomasy	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 30	4	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Wychowanie fizyczne	Zajęcia z wychowania fizycznego: 30	0	Zaliczenie	Obowiązkowa grupa
Student wybiera jeden przedmiot				
Wychowanie fizyczne	Zajęcia z wychowania fizycznego: 30	0	Zaliczenie	Przedmioty do wyboru
Moduł do wyboru	Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 10 Ćwiczenia laboratoryjne: 10 Ćwiczenia projektowe: 10	5	Egzamin	Obowiązkowa grupa
Student wybiera jeden z dwóch modułów, który realizuje w semestrach 5, 6 i 7.				
Produkcja i energetyczne wykorzystanie biomasy	Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 10 Ćwiczenia laboratoryjne: 10 Ćwiczenia projektowe: 10	5	Egzamin	Przedmioty do wyboru
Technologia produkcji biopaliw ciekłych	Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 10 Ćwiczenia laboratoryjne: 10 Ćwiczenia projektowe: 10	5	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	<b>Obligatoryjność</b>
Niekonwencjonalne źródła energii	Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 10 Ćwiczenia laboratoryjne: 10 Ćwiczenia projektowe: 10	5	Egzamin	Przedmioty do wyboru
Elektroenergetyka	Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 10 Ćwiczenia laboratoryjne: 10 Ćwiczenia projektowe: 10	5	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
<b>Suma</b>	<b>390</b>	<b>30</b>		

## Semestr 6

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	<b>Obligatoryjność</b>
Systemy informacji przestrzennej	Ćwiczenia audytoryjne: 26 Ćwiczenia terenowe: 4	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Energetyka wiatrowa	Wykład: 30 Ćwiczenia projektowe: 15	3	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Mała energetyka wodna	Wykład: 30 Ćwiczenia projektowe: 30	3	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Praktyka wakacyjna obowiązkowa	Praktyki zawodowe: 160	6	Zaliczenie	Obowiązkowa grupa
Praktyka wakacyjna obowiązkowa	Praktyki zawodowe: 160	6	Zaliczenie	Przedmioty do wyboru
Moduł wybrany w semestrze 5	Wykład: 105 Ćwiczenia audytoryjne: 45 Ćwiczenia projektowe: 30 Ćwiczenia terenowe: 15	15	Egzamin/zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Produkcja i energetyczne wykorzystanie biomasy	Wykład: 105 Ćwiczenia audytoryjne: 45 Ćwiczenia projektowe: 30 Ćwiczenia terenowe: 15	15	Egzamin/zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Maszyny specjalistyczne do produkcji biomasy	Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 15	3	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	<b>Obligatoryjność</b>
Agrofizyka	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Projektowanie maszyn i linii technologicznych	Wykład: 30 Ćwiczenia projektowe: 30	5	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Ćwiczenia terenowe	Ćwiczenia terenowe: 15	1	Zaliczenie	Przedmioty obowiązkowe
Seminarium dyplomowe produkcja i energetyczne wykorzystanie biomasy	Ćwiczenia audytoryjne: 15	1	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Technologie produkcji roślin energetycznych	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15 Ćwiczenia projektowe: 15	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Niekonwencjonalne źródła energii	Wykład: 105 Ćwiczenia audytoryjne: 45 Ćwiczenia projektowe: 30 Ćwiczenia terenowe: 15	15	Egzamin/zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Turbiny i generatory	Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 15	3	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Ogniwa paliwowe	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Projektowanie akwizycji, wizualizacji i archiwizacji danych	Wykład: 30 Ćwiczenia projektowe: 30	5	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Ćwiczenia terenowe	Ćwiczenia terenowe: 15	1	Zaliczenie	Przedmioty obowiązkowe
Seminarium dyplomowe niekonwencjonalne źródła energii	Ćwiczenia audytoryjne: 15	1	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Systemy fotowoltaiczne	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15 Ćwiczenia projektowe: 15	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Wychowanie fizyczne	Zajęcia z wychowania fizycznego: 30	0	Zaliczenie	Obowiązkowa grupa
Student realizuje zajęcia z wychowania fizycznego wybrane w semestrze 5				
Wychowanie fizyczne	Zajęcia z wychowania fizycznego: 30	0	Zaliczenie	Przedmioty do wyboru
<b>Suma</b>	<b>520</b>	<b>29</b>		

## Semestr 7

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Telemetria i sieci komputerowe	Ćwiczenia laboratoryjne: 30	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Podstawy prawne w energetyce	Wykład: 30	2	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Moduł wybrany w semestrze 5	Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15 Ćwiczenia projektowe: 45	9	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Produkcja i energetyczne wykorzystanie biomasy	Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15 Ćwiczenia projektowe: 45	9	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Technologia produkcji biopaliw gazowych	Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe: 30	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Seminarium dyplomowe produkcja i energetyczne wykorzystanie biomasy	Ćwiczenia audytoryjne: 15	1	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Pojazdy i silniki spalinowe	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	4	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Niekonwencjonalne źródła energii	Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15 Ćwiczenia projektowe: 45	9	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Słoneczne instalacje grzewcze	Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe: 30	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Seminarium dyplomowe niekonwencjonalne źródła energii	Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Energoelektronika	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	4	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 0	15	-	Obowiązkowa grupa
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 0	15	-	Przedmioty do wyboru

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	<b>Obligatoryjność</b>
Zarządzanie projektami w energetyce odnawialnej	Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
<b>Suma</b>	<b>195</b>	<b>31</b>		

# **Opis przypisanych do przedmiotów efektów uczenia się oraz treści programowe zapewniające uzyskanie tych efektów**

Nazwa zajęć:		Socjologia	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawową terminologię socjologiczną.	TE_K3_W10_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	dostrzegać kulturowo-polityczne uwarunkowania zjawisk i procesów społecznych.	TE_K3_U12
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	krytycznej oceny zjawisk społecznych.	TE_K3_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Czym jest socjologia - teorie i perspektywy. Człowiek - jednostka w społeczeństwie. System aksjo-normatywny - wartości i zasady w życiu społecznym. Społeczny wymiar czasu. Sfera publiczna - aktorzy, procesy, wyzwania. Władza, autorytet, praworządność. Dialog i tolerancja. Nierówności społeczne. Procesy zmian społecznych. Globalizacja i społeczeństwo ryzyka.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Fizyka	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	ogólne prawa fizyki, które stanowią podstawę dla zrozumienia zjawisk nauczanych w ramach innych przedmiotów przyrodniczych i technicznych.	TE_K3_W01_inz
	W2	główne techniki pomiaru podstawowych wielkości fizycznych.	TE_K3_W01_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	rozwiązywać zadania fizyczne, konieczne dla ilościowego określenia efektów zjawisk i procesów.	TE_K3_U01_inz, TE_K3_U02_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	wykorzystania wiedzy i umiejętności, krytycznie je oceniając, do rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych z zakresu nauk fizycznych.	TE_K3_K01
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Mechanika: Jednostki i miary, wektory, ruch prostoliniowy, ruch w dwóch i trzech wymiarach, zasady dynamiki Newtona, praca, moc i energia kinetyczna, pęd i zasada zachowania pędu, zderzenia, ruch obrotowy, moment siły i pędu, grawitacja, mechanika płynów. Fale i akustyka: drgania, fale, dźwięk. Termodynamika: temperatura i ciepło, kinetyczna teoria gazów, I i II zasada termodynamiki, zasada działania silnika, chłodziarki i pompy ciepła. Elektryczność i magnetyzm: ładunek i pole elektryczne, prawo Gaussa, potencjał elektryczny i pojemność elektryczna, prąd i rezystancja, obwody prądu stałego, siła i pole magnetyczne, źródła pola magnetycznego, indukcja elektromagnetyczna, pojazdy elektryczne, indukcyjność, prąd zmienny, budowa i zasada działania transformatora, fale elektromagnetyczne. Optyka: natura światła i tworzenie obrazu, interferencja, dyfrakcja. Fizyka jądra atomowego, promieniotwórczość: elementy fizyki jądrowej, rozszczepienie jądra atomowego, bomba atomowa, budowa i zasada działania reaktora jądrowego, reaktor badawczy MARIA, skutki biologiczne promieniowania jądrowego, zastosowanie promieniowania jądrowego w biologii i medycynie.</p>	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Informatyka	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	działanie podstawowych narzędzi i technologii informatycznych oraz ich zastosowanie do pozyskiwania, przetwarzania i wykorzystywania danych.	TE_K3_W06_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	posługiwać się trybem konsoli systemu operacyjnego, posługiwać się wybranymi narzędziami sieciowymi	TE_K3_U04_inz, TE_K3_U10
	U2	przygotować prezentacje multimedialne, a także komunikować się przy użyciu różnych technik informacyjnych i właściwie dobierać formę tekstową i graficzną prezentacji danych.	TE_K3_U01_inz, TE_K3_U04_inz
	U3	przygotować produkty cyfrowe (dokumenty tekstowe, dokumenty z danymi oraz multimedialne w różnych formach i o różnym charakterze), w tym przy wykorzystaniu narzędzi GenAI.	TE_K3_U04_inz, TE_K3_U10
	U4	posługiwać się opisem technicznym aplikacji (również w języku angielskim).	TE_K3_U10
	U5	budować strony / witryny internetowe wykorzystując HTML oraz GenAI.	TE_K3_U01_inz, TE_K3_U04_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	Samodzielnego poszerzania wiedzy z zakresu obsługi narzędzi informatycznych i sprzętu komputerowego, oceny aspektów bezpieczeństwa cyfrowego, oceny społecznych, etycznych konsekwencji stosowania AI.	TE_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Podstawy obsługi systemu operacyjnego w trybie tekstowym (wiersz poleceń), jako wstęp do innych przedmiotów opartych o środowisko tekstowe. Praca z dokumentami tekstowymi w formie elektronicznej, formatowanie tekstu, praca ze stylami, nagłówkami, stopkami i sekcjami dokumentu, tworzenie automatycznych spisów i list, praca z tabelami, osadzanie obiektów graficznych oraz równań, praca z oknem recenzji, korespondencja seryjna, zasady poprawnego tworzenia dokumentów tekstowych. Praca z arkuszem kalkulacyjnym, podstawowe pojęcia (formuła, funkcja, operator, operand argument), style odwołania do komórek arkusza, wprowadzanie formuł (praca z formułami matematycznymi, statystycznymi, tekstowymi, logicznymi, inżynierskimi, bazodanowymi), tworzenie i formatowanie wykresów, formatowanie arkusza, tworzenie i formatowanie tabeli przestawnej, ogólne konwencje przygotowania zbiorów danych do analiz w arkuszach kalkulacyjnych i do pracy z innymi aplikacjami. Tworzenie prezentacji multimedialnych, w tym przygotowanie własnego szablonu prezentacji, korzystanie z wbudowanych szablonów, poprawny dobór stylu prezentacji oraz jej oprawy graficznej, podstawowe zasady i zachowanie w czasie wygłaszania prezentacji przed słuchaczami. Praca z dokumentami multimedialnymi (tworzenie, edytowanie, odtwarzanie) z wykorzystaniem wybranych narzędzi GenAI, podstawy prompt engineeringu dla dokumentów typu: obraz, film, dźwięk. Budowanie strony / witryny internetowej wykorzystując HTML oraz GenAI, podstawy prompt engineeringu dla tego typu dokumentów.</p>	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Organizacja i ekonomika produkcji	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawowe formy organizacji produkcji i uwarunkowania ich wyboru.	TE_K3_W04_inz, TE_K3_W09_inz
	W2	różne metody i techniki oraz mierniki oceny działalności efektywności.	TE_K3_W04_inz, TE_K3_W09_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wykorzystywać metody analizy ekonomicznej w praktyce.	TE_K3_U08_inz, TE_K3_U12
	U2	identyfikować ograniczenia i bariery rozwoju przedsiębiorstw.	TE_K3_U08_inz, TE_K3_U12
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	ocenia i analizować najważniejszych problemów, przed jakimi stoją współcześni menadżerowie.	TE_K3_K01, TE_K3_K04
	K2	podjęcia optymalnych decyzji z wykorzystaniem szeroko pojętych narzędzi ekonomicznych.	TE_K3_K01, TE_K3_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Podstawowe zasady ekonomicznego działania. Optimum techniczne i ekonomiczne. Rodzaje przedsiębiorstw i współzależność z organizacją produkcji. Podstawowe typy organizacji gospodarczych. Podstawowe formy i odmiany organizacji produkcji w przedsiębiorstwie. Problematyka zarządzania przedsiębiorstwem. Rola planowania. Źródła informacji. Zarządzanie kapitałem ludzkim. Struktura organizacyjna produkcji. Podstawowe wymogi organizacji stanowisk roboczych. Podstawowe rodzaje organizacji zespołów pracowniczych. Planowanie operacyjne i sterowanie produkcją. Klasyfikacja systemów wspierających zarządzanie. Gospodarowanie majątkiem trwałym i obrotowym przedsiębiorstwa i źródła jego finansowania. Biznesplan, jako narzędzie planowania. Ekonomiczne skutki otoczenia przedsiębiorstwa. Sprawne zarządzanie przedsiębiorstwem. Ocena ekonomicznej efektywności działania przedsiębiorstwa.</p>	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Grafika inżynierska	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawowe zasady przedstawiania rysunkowego przedmiotów z wykorzystaniem widoków, przekrojów i kładów.	TE_K3_W06_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	ze zrozumieniem czytać dokumentację techniczną.	TE_K3_U07_inz
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawowe zasady zapisu konstrukcji. Przedstawienia rysunkowe aksonometryczne (aksonometria kawalerska). Rzutowanie prostokątne europejskie (metoda Monge'a). Wyznaczanie linii przenikania powierzchni brył. Odwzorowywanie połączeń gwintowych. Widoki i przekroje w rzutach prostokątnych. Zasady wymiarowania detali. Oznaczenia tolerancji wymiarów, pasowań oraz chropowatości powierzchni. Schematyczne przedstawianie urządzeń mechanicznych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Ochrona środowiska	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawowe procesy ekologiczne i kluczowe zagadnienia ochrony środowiska na poziomie globalnym, regionalnym i lokalnym oraz potrafi wykorzystać potencjał przyrodniczy w projektowaniu i wdrażaniu rozwiązań inżynierskich i technicznych.	TE_K3_W10_inz
	U1	identyfikować potencjalne zagrożenia dla zasobów przyrodniczych związane z podejmowaną działalnością inżynierską oraz dokonać wstępnej analizy siły i znaczenia negatywnych oddziaływań.	TE_K3_U06_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U2	rozwiązywać proste problemy ochrony środowiska korzystając z wiedzy inżynierskiej i technologiach z tego zakresu, przepisów prawnych, wiedzy o instrumentach ochrony środowiska i procedurze administracyjnej.	TE_K3_U08_inz
	K1	zrozumienia odpowiedzialność spoczywającej na osobach podejmujących decyzje za stan środowiska przyrodniczego.	TE_K3_K03
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K2	podejmowania odpowiedzialności za skutki decyzji wpływające na jakość życia mieszkańców i stan środowiska.	TE_K3_K02
	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawy ochrony środowiska: główne procesy i systemy podtrzymujące życie, zasoby odnawialne i nieodnawialne. Symptomy kryzysu ekologicznego, zagrożenia globalne, regionalne i lokalne: informacje o podstawowych problemach ochrony środowiska na poziomie lokalnym, regionalnym oraz globalnym, główne źródła zanieczyszczenia środowiska (powietrza, wody, powierzchni ziemi i gleb). Główne globalne zagrożenia ekologiczne. Ochrona środowiska jako zadanie władzy publicznej. Polityka ekologiczna na różnych poziomach. Instrumenty polityki ekologicznej. Udział społeczny w ochronie środowiska. Zarządzanie ochroną środowiska. Ochrona środowiska w przedsiębiorstwach. ISO 14 000 oraz inne systemy zarządzania ochroną środowiska. Ochrona środowiska w rolnictwie i ogrodnictwie. Ochrona powietrza, wód i gleb – rozwiązania technologiczne, inżynierskie i organizacyjne. Oddziaływania związane z planowanymi inwestycjami: ich identyfikacja i kategoryzacja, identyfikacja oddziaływań istotnych i zarządzanie oddziaływaniami negatywnymi.
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny	

Nazwa zajęć:		Prawo własności intelektualnej	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	istotę ochrony własności intelektualnej, rodzaje przedmiotów własności przemysłowej oraz istotę prawa autorskiego.	TE_K3_W09_inz
	W2	rolę wybranych instytucji i organizacji z zakresu ochrony własności intelektualnej w Polsce, Unii Europejskiej i na świecie.	TE_K3_W11_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	pozyskiwać i analizować dane z zakresu ochrony własności intelektualnej.	TE_K3_U12
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	świadomego korzystania z własności intelektualnej.	TE_K3_K04
	K2	do uwzględniania społecznej, etycznej i zawodowej odpowiedzialności za nieprzestrzeganie prawa z zakresu ochrony własności intelektualnej.	TE_K3_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Geneza rozwoju ochrony własności intelektualnej na świecie i w Polsce. Zasady systemu ochrony własności intelektualnej i jego znaczenie. Organizacje międzynarodowe, europejskie i unijne w zakresie ochrony własności intelektualnej (WIPO, EUIPO, EPO). Kompetencje i działalność Urzędu Patentowego RP w zakresie ochrony własności przemysłowej. Tajemnica przedsiębiorstwa jako najprostsza forma ochrony własności intelektualnej. Znak towarowy - warunki uzyskania prawa ochronnego na poziomie krajowym. Znak towarowy Unii Europejskiej. Wzór przemysłowy. Oznaczenia geograficzne. Istota wynalazku. Zasady udzielania patentu. Wzór użytkowy. Topografie układów scalonych. Rola rzeczników patentowych. Ochrona prawa autorskiego w Polsce. Ochrona praw pokrewnych w Polsce. Ochrona wizerunku. Konsekwencje naruszania praw własności intelektualnej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Test (pisemny lub komputerowy), Praca pisemna	

Nazwa zajęć:		Przyrodnicze podstawy produkcji biomasy	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	czynniki wzrostu produkcji rolniczej.	TE_K3_W01_inz
	W2	uwarunkowania produkcji roślinnej i zwierzęcej.	TE_K3_W10_inz
	W3	stosowane technologie produkcji biomasy i ich wpływ na środowisko.	TE_K3_W10_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	ocenić wartość rolniczej przestrzeni produkcyjnej.	TE_K3_U01_inz
	U2	dobrać system i technologie uprawy roślin.	TE_K3_U06_inz
	U3	określić parametry produkcji zwierzęcej.	TE_K3_U06_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	wyjaśnienia wpływu produkcji rolniczej na stan środowiska.	TE_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Charakterystyka rolniczej przestrzeni produkcyjnej - przepływ energii i materii w agro-ekosystemie. Czynniki wzrostu produkcji biomasy na tle rozwoju cywilizacyjnego. Parametry i wskaźniki produktywności gruntów ornych i użytków zielonych, jako elementy waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej. Wymagania siedliskowe roślin uprawnych. Systemy i technologie uprawy gleby, nawożenia i uprawy roślin na gruntach ornych oraz ich wpływ na komponenty środowiska przyrodniczego. Wpływ intensywności gospodarowania użytków zielonych na wielkość biomasy i stan zasobów środowiska. Kierunki hodowli roślin. Podstawowe pojęcia z zakresu produkcji zwierzęcej. Kierunki i technologie chowu zwierząt oraz ich wpływ na środowisko, wielkość i organizację produkcji.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Matematyka wyższa I	Liczba ECTS: 6
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	definicję pochodnej funkcji jednej zmiennej i jej podstawowe interpretacje, definicję całki nieoznaczonej i niewłaściwej.	TE_K3_W01_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	badać proste ciągi liczbowe i zbieżność szeregów, obliczać pochodne oraz całki oznaczone, nieoznaczone i niewłaściwe.	TE_K3_U04_inz
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Ogólne własności funkcji. Przegląd funkcji elementarnych. Zbiory, kresy zbiorów. Rozszerzony zbiór liczb rzeczywistych. Ciągi, granica ciągu. Szeregi liczbowe, kryteria zbieżności szeregów. Granica i pochodna funkcji jednej zmiennej. Podstawowe interpretacje pochodnej. Badanie funkcji za pomocą pochodnych. Wyznaczanie najmniejszej i największej wartości funkcji. Szereg Taylora i MacLaurina. Całka nieoznaczona i metody całkowania. Całka oznaczona oraz jej zastosowania geometryczne i fizyczne. Całka niewłaściwa.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Mechanika techniczna i wytrzymałość materiałów	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	prawa mechaniki w zagadnieniach technicznych, właściwości wytrzymałościowe materiałów i elementów konstrukcyjnych.	TE_K3_W01_inz, TE_K3_W02_inz
	W2	zależności pomiędzy obciążeniem i geometrią konstrukcji a naprężeniami i odkształceniami.	TE_K3_W01_inz, TE_K3_W02_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	rozwiązać zagadnienia równowagi płaskiego i przestrzennego układu sił wraz z uwzględnieniem zagadnień związanych z tarcieniem.	TE_K3_U02_inz
	U2	Student potrafi dobierać wymiary przekrojów elementów konstrukcyjnych z zastosowaniem kryteriów wytrzymałości i sztywności w prostych przypadkach obciążeń.	TE_K3_U02_inz
	U3	Student potrafi wyznaczyć przebieg naprężeń i określić warunek bezpieczeństwa dla prostych i złożonych sytuacji obciążenia.	TE_K3_U02_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	wyrażenia opinii na temat danej konstrukcji w zakresie mechaniki i wytrzymałości materiałów.	TE_K3_K01
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wielkości fizyczne, układ SI, układy odniesienia, wielkości wektorowe i skalarnie, punkt materialny, prawa Newtona. Statyka: zasady statyki, więzy i ich reakcje. Kinematyka: rodzaje ruchów ciała sztywnego (postępowy, obrotowy, płaski, kulisty, śrubowy, dowolny). Kinematyka punktu: ruch prostoliniowy, krzywoliniowy, po okręgu, zmiana prędkości w czasie, wyznaczanie prędkości i przyspieszeń z równań ruchu, toru, przyspieszenia stycznego, normalnego i kątownego, ruch złożony, rzut ukośny. Płaski układ sił zbieżnych. Zagadnienia równowagi dowolnego płaskiego układu sił. Statyka z uwzględnieniem tarcia. Podstawowe zagadnienia równowagi przestrzennego układu sił. Dynamika: dynamiczne równania ruchu postępowego i obrotowego, pęd i kręt układów materialnych, zasada zachowania pędu i popędu, momenty bezwładności ciał materialnych, moment bezwładności biegunowy, osiowy, zasada d'Alemberta, energia mechaniczna punktu materialnego w ruchu postępowym i obrotowym, praca i moc, energia kinetyczna układów materialnych. Rozwiązania stosowane w technice.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Ocena aktywności podczas zajęć, Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Matematyka wyższa II	Liczba ECTS: 6
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	równania i podstawowe własności figur stożkowych oraz powierzchni II-go stopnia, definicję przestrzeni liniowej oraz podstawowe pojęcia teorii pola.	TE_K3_W01_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wykonywać działania na macierzach oraz rozwiązywać układy równań liniowych oraz wykonywać podstawowe działania arytmetyczne na liczbach zespolonych.	TE_K3_U04_inz
	U2	obliczać iloczyny skalarne i wektorowe oraz wyznaczać równania prostych i płaszczyzn w przestrzeni $R^3$ , rozwiązywać proste równania różniczkowe zwyczajne o zmiennych rozdzielonych i liniowe I i II-go rzędu.	TE_K3_U04_inz
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wektory, macierze, wyznaczniki i układy równań liniowych. Liczby zespolone. Przestrzeń kartezjańska $R^k$ . Prosta i płaszczyzna w $R^3$ . Stożkowe, powierzchnie II-go stopnia. Przestrzeń liniowa i przekształcenie liniowe. Wartości i wektory własne, diagonalizacja macierzy. Funkcje wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe. Funkcje uwikłane. Ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych. Całki podwójne i potrójne. Elementy teorii pola. Równania różniczkowe zwyczajne I-go i II-go rzędu. Transformata Laplace'a, transformata Fouriera.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Mechanika płynów	Liczba ECTS: 6
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
<p>Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)</p> <p>Umiejętności: (Absolwent potrafi)</p>	W1	prawa rządzące stanem spoczynku i płynięcia płynu, umożliwiające zrozumienie opisu zjawisk i procesów z zakresu mechaniki płynów występujących w środowisku	TE_K3_W01_inz, TE_K3_W04_inz
	U1	rachunkowo wyrazić parametry stanu płynu w środowisku, instalacjach i systemach.	TE_K3_U02_inz
	U2	analizować parametry stanu płynów w środowisku, instalacjach i systemach, umożliwiające przestrzeganie ustalonych zasad i dobór właściwych rozwiązań.	TE_K3_U02_inz, TE_K3_U05_inz
	U3	wyznaczać w badaniach wybrane parametry cieczy i środowiska wpływające na warunki przepływu.	TE_K3_U05_inz
	U4	sformułować praktyczne wnioski z analizy parametrów stanu płynu.	TE_K3_U12
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Płynność i ciągłość płynu. Parametry opisujące stan płynu. Podstawowe własności fizyczne płynów. Ciśnienie i napór hydrostatyczny, równania równowagi płynu, pływanie ciał. Napór cieczy na ściany płaskie i zakrzywione. Podstawowe pojęcia kinetyki płynów. Równania różniczkowe ciągłości i dynamiki przepływu. Równanie Bernoullego dla cieczy doskonałej i rzeczywistej. Przepływ laminarny i burzliwy. Opory ruchu. Prędkości i natężenie przepływu w przewodach krótkich. Wykresy linii energii i ciśnień. Współpraca pompy z przewodem. Uderzenie hydrauliczne. Reakcja strumienia cieczy. Wypływ cieczy przez otwory i przystawki. Przelewy. Ruch cieczy w korytach i kanałach otwartych. Ruch wód gruntowych. Równanie Bernoullego dla gazów. Przepływ gazów w przewodach. Adiabatyczny wypływ gazu przez otwory i dysze. Rozkład ciśnienia w atmosferze. Ciśnienie hydrostatyczne. Naczynia połączone. Przyrządy do pomiaru ciśnienia. Parcie hydrostatyczne na powierzchnie płaskie. Parcie hydrostatyczne na powierzchnie zakrzywione. Pływanie ciał. Zastosowania równania Bernoullego dla cieczy doskonałej. Prędkości i natężenie przepływu w przewodach zamkniętych. Współpraca pompy z przewodem. Dopływ wody do studni, drenu i kanału, współdziałanie zespołu studni, odwodnienie wykopu. Średnie prędkości przepływu w korytach otwartych. Przekrój hydraulicznie najkorzystniejszy. Obliczanie głębokości, prędkości i spadku krytycznego. Parcie dynamiczne strumienia. Ustalony wypływ cieczy przez otwory małe i duże, swobodne, zatopione i częściowo zatopione. Nieustalony wypływ cieczy przez otwory. Czas opróżniania zbiorników. Przepływ przez przelewy. Obliczanie wypływu gazu ze zbiorników. Wyznaczanie współczynnika filtracji metodą stałego ciśnienia. Wyznaczanie współczynników strat energii w przewodzie zamkniętym. Wyznaczanie charakterystyki pompy wirowej, charakterystyki przewodu i punktu pracy pompy. Wyznaczanie współczynników wydatku przelewów.</p>	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Meteorologia i klimatologia	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zjawiska oraz procesy zachodzące w atmosferze.	TE_K3_W01_inz, TE_K3_W03_inz
	W2	podstawy obiegu ciepła, wody i powietrza w środowisku przyrodniczym oraz ma wiedzę o zjawiskach atmosferycznych istotnych w pozyskiwaniu środowiskowych zasobów energii.	TE_K3_W04_inz
	W3	wybrane elementy meteorologiczne oraz zasady ich pomiaru.	TE_K3_W04_inz
	W4	podstawową wiedzę na temat pozyskiwania danych oraz analiz klimatycznych niezbędnych w inwestycjach energetycznych.	TE_K3_W04_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	samodzielnie opracowywać dane empiryczne i wyciągać wnioski na temat charakteru zjawiska lub procesu.	TE_K3_U05_inz
	U2	wykonać proste opracowania klimatologiczne (w tym określić lokalne zasoby energii odnawialnej).	TE_K3_U05_inz
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Budowa i właściwości atmosfery. Bilans energetyczny układu Ziemia – atmosfera. Promieniowanie Słońca, Ziemi i atmosfery. Ciepło i temperatura: właściwości cieplne powietrza i gruntu; dobowy i roczny przebieg temperatury. Obieg wody w atmosferze: pojęcie wilgotności powietrza, parowanie i ewapotranspiracja, opady atmosferyczne, równanie bilansu hydrologicznego. Wiatr i ogólna cyrkulacja atmosfery; rola adwekcji, konwekcji i turbulencji oraz opadów atmosferycznych w rozprzestrzaniu zanieczyszczeń. Pogoda i jej zmiany. Klimat, skala klimatu, czynniki i procesy klimatotwórcze. Klimat Polski: cechy klimatu Polski i jego rejonizacja. Zasady prowadzenia obserwacji meteorologicznych. Warunki lokalizacji stacji meteorologicznych, organizacja sieci stacji meteorologicznych w Polsce. Pomiar temperatury powietrza. Zasady pomiaru promieniowania Słońca i usłonecznienia. Pomiar wilgotności powietrza. Sposoby pomiaru parowania z powierzchni gruntu i dopływu w głębokiego wody- Zachmurzenie i klasyfikacja chmur. Pomiar opadów atmosferycznych i opracowanie danych opadowych. Pomiar ciśnienia atmosferycznego oraz prędkości i kierunku wiatru. Wykreślanie róży wiatrów. Wykonanie opracowania klimatologicznego. Charakterystyka przebiegu pogody w danym roku na tle okresu normalnego.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Ocena aktywności podczas zajęć, Projekt	

Nazwa zajęć:		Komputerowe wspomaganie projektowania	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zagadnienia dotyczące modelowania komputerowego.	TE_K3_W06_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wykorzystać oprogramowanie CAD w modelowaniu 2D i 3D.	TE_K3_U03_inz
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Układy współrzędnych wykorzystywane w programach CAD (w szczególności w programie AutoCAD): prostokątny (2D i 3D), biegunowy, walcowy i sferyczny, współrzędne względne i bezwzględne. Podstawowe funkcje stosowane w Autocad 2D. Modelowanie 3D w programie AutoCAD. Podstawy modelowania z wykorzystaniem prymitywów geometrycznych oraz operacji Boole'a. Operacje służące do tworzenia brył oraz edycji brył i powierzchni. Modelowanie z wykorzystaniem współrzędnych prostokątnych, walcowych i sferycznych. Wykonanie przykładowych modeli 3D (bryłowych i powierzchniowych).</p>	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Gospodarka energetyczna	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady wydobycia paliw kopalnych w Polsce i na Świecie oraz zna potencjał wytwórczy mediów energetycznych w Polsce.	TE_K3_W01_inz, TE_K3_W04_inz
	W2	cechy użytkowe pierwotnych i wtórnych nośników energii.	TE_K3_W01_inz, TE_K3_W04_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	porównać paliwa i media energetyczne pod względem ich wydajności energetycznej i wpływu użytkowania na środowisko naturalne.	TE_K3_U07_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	określenia roli paliw i mediów energetycznych w rozwoju gospodarczym kraju i prowadzeniu własnej działalności gospodarczej.	TE_K3_K02, TE_K3_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Charakterystyka pierwotnych i wtórnych nośników energii oraz mediów energetycznych. Producenci, importerzy i eksporterzy pierwotnych nośników energii. Krajowe zaopatrzenie w paliwa stałe, ciekłe i gazowe. Infrastruktura techniczna. Użytkowanie węgla, gazu ziemnego, paliw ciekłych i gazu płynnego. Metody wytwarzania i struktura paliwowa energii elektrycznej i ciepła. Przesył i użytkowanie energii elektrycznej. Wodór jako paliwo przyszłości. Wpływ energetyki na środowisko.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Język angielski	Liczba ECTS: 6	
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:	
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem.	TE_K3_W01_inz	
	Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opisywać zjawiska, procesy, procedury.	TE_K3_U10
		U2	prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki.	TE_K3_U10
U3		udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinię lub przedstawiać plany.	TE_K3_U12	
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji.	TE_K3_K03	
	K2	pracy w grupie i prowadzenia dyskusji.	TE_K3_K01	
	K3	porozumiewania się w większości sytuacji życia codziennego i zawodowego bez przygotowania.	TE_K3_K05	
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji, wymowy oraz pisowni.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Esej, Ocena aktywności podczas zajęć		

Nazwa zajęć:		Język niemiecki	Liczba ECTS: 6	
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:	
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem.	TE_K3_W01_inz	
	Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opisywać zjawiska, procesy, procedury.	TE_K3_U10
		U2	prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki.	TE_K3_U10
U3		udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinię lub przedstawiać plany.	TE_K3_U12	
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji.	TE_K3_K03	
	K2	pracy w grupie i prowadzenia dyskusji	TE_K3_K01	
	K3	porozumiewania się w większości sytuacji życia codziennego i zawodowego bez przygotowania.	TE_K3_K05	
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji, wymowy oraz pisowni.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Esej, Ocena aktywności podczas zajęć		

Nazwa zajęć:		Język rosyjski	Liczba ECTS: 6	
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:	
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem.	TE_K3_W01_inz	
	Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opisywać zjawiska, procesy, procedury.	TE_K3_U10
		U2	prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki.	TE_K3_U10
U3		udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinię lub przedstawiać plany.	TE_K3_U12	
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji.	TE_K3_K03	
	K2	pracy w grupie i prowadzenia dyskusji.	TE_K3_K01	
	K3	porozumiewania się w większości sytuacji życia codziennego i zawodowego bez przygotowania.	TE_K3_K05	
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji, wymowy oraz pisowni.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Esej, Ocena aktywności podczas zajęć		

Nazwa zajęć:		Język hiszpański	Liczba ECTS: 6	
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:	
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem.	TE_K3_W01_inz	
	Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opisywać zjawiska, procesy, procedury.	TE_K3_U10
		U2	prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki.	TE_K3_U10
U3		udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinię lub przedstawiać plany.	TE_K3_U12	
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji.	TE_K3_K03	
	K2	pracy w grupie i prowadzenia dyskusji	TE_K3_K01	
	K3	porozumiewania się w większości sytuacji życia codziennego i zawodowego bez przygotowania.	TE_K3_K05	
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji, wymowy oraz pisowni.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Esej, Ocena aktywności podczas zajęć		

Nazwa zajęć:		Nauka o materiałach	Liczba ECTS: 6
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawowe grupy materiałów inżynierskich.	TE_K3_W02_inz
	W2	główne materiały stosowane w urządzeniach energetyki odnawialnej.	TE_K3_W07_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wyjaśnić aspekty budowy i uporządkowania materii oraz zachodzących w niej przemian.	TE_K3_U02_inz
	U2	określić strukturę i właściwości podstawowe grupy materiałów inżynierskich.	TE_K3_U02_inz
	U3	wymienić zastosowania podstawowych materiałów konstrukcyjnych i funkcjonalnych oraz dobrać odpowiedni materiał do zastosowania.	TE_K3_U02_inz, TE_K3_U03_inz
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Struktura materii oraz fazy i równowaga termodynamiczna faz. Układ równowagi fazowej żelazo-cementyt. Badania materiałów i ekspertyza materiałowa. Badania strukturalne i wybrane metody badań mechanicznych. Właściwości plastyczne i rekrytalizacja. Struktura i właściwości metali i ich stopów: stali, staliw i żeliw, stopów aluminium, stopów miedzi i stopów specjalnych. Obróbka cieplna stopów metali. Materiały niemetalowe: materiały inteligentne, nanomateriały, materiały spiekane, szkło i ceramika, sztuczne i naturalne materiały polimerowe, kompozyty, materiały naturalne. Materiały stosowane w energetyce odnawialnej. Dobór materiałów oraz metody komputerowe w doborze materiałów.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Test (pisemny lub komputerowy), Ocena aktywności podczas zajęć, Ocena pracy w laboratorium	

Nazwa zajęć:		Termodynamika techniczna	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	klasyczną termodynamikę i podstawy teorii wymiany ciepła i masy.	TE_K3_W01_inz
	W2	metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań z zakresu termodynamiki technicznej.	TE_K3_W03_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wykorzystać metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań z zakresu termodynamiki technicznej.	TE_K3_U04_inz
	U2	przeprowadzić eksperyment z zakresu wymiany ciepła i masy.	TE_K3_U01_inz, TE_K3_U05_inz
	U3	pracować w grupie i wykonać zespołowo sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych.	TE_K3_U11
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Pierwsza zasada termodynamiki. Energia wewnętrzna, praca, ciepło. Gaz doskonały, równanie stanu, przemiany. Druga zasada termodynamiki. Entropia. Przemiany odwracalne i nieodwracalne. Obiegi teoretyczne: silników cieplnych, chłodziarek, pomp cieplnych. Mieszanki gazów doskonałych. Pary i ich przemiany. Powietrze wilgotne i jego przemiany. Zasady przepływu ciepła. Wymienniki ciepła. Bilans materiałowy i cieplny suszarki. Pierwsza zasada termodynamiki. Praca bezwzględna, użyteczna i techniczna. Gaz doskonały, równanie stanu, przemiany. Maszyny przepływowe. Druga zasada termodynamiki. Obiegi teoretyczne. Para wodna i jej przemiany. Powietrze wilgotne i jego przemiany. Wymiana ciepła w stanie ustalonym.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Raport	

Nazwa zajęć:		Maszynoznawstwo	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawowe i szczegółowe zasady, techniki, narzędzia, materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z inżynierią odnawialnych źródeł energii.	TE_K3_W02_inz
	W2	zasady doboru materiałów o prawidłowych właściwościach wytrzymałościowych do projektowanych elementów, strukturę obciążeń, dobór metod analitycznych, obliczenia wytrzymałościowe w celu wyznaczenia wymiarów elementów.	TE_K3_W02_inz, TE_K3_W06_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	projektować części maszyn i przekładni mechanicznych stosowanych w maszynach, z zachowaniem profesjonalnego kształtu (również pod kątem estetyki) i wymiarów, praktycznie stosować normy i katalogi firm w rozwiązaniach inżynierskich.	TE_K3_U02_inz, TE_K3_U03_inz
	U2	pracować indywidualnie i samodzielnie rozwiązywać zadania konstrukcyjne oraz identyfikować i rozstrzygać dylematy projektowania.	TE_K3_U03_inz
	U3	współdziałać i pracować w zespole oraz potrafi uzasadnić i wyjaśnić proponowane rozwiązanie inżynierskie wykonane na ćwiczeniach i dokończone w ramach pracy domowej.	TE_K3_U11
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	identyfikacji, formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich z uwzględnieniem potrzeb społecznych i z zachowaniem wymagań bezpieczeństwa, zmniejszając ryzyko eksploatacji maszyn.	TE_K3_K01, TE_K3_K02

<p>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</p>	<p>Wprowadzenie do maszynoznawstwa: parametry i cechy maszyn, ogólne i szczegółowe zasady konstrukcji, wymagania stawiane częściom maszyn, technologiczność konstrukcji. Połączenia nierozłączne w maszynach: zasady obliczeń wytrzymałościowych elementów obciążonych obciążeniami prostymi i złożonymi: połączenia spawane, zgrzewane, lutowane, klejone, wciskane, nitowane. Połączenia rozłączne w maszynach: wpływ dokładności wykonania elementów na cechy maszyny. Strategia dokładności wykonania elementów maszyn: tolerancje, pasowania, chropowatość, odchyłki kształtu i położenia. Rozwiązania konstrukcyjne połączeń klinowych, wpustowych, kołkowych, wielowypustowych, śrubowych i sworzniowych. Zasady obliczeń wytrzymałościowych elementów łączących (wpusty, sworznie, śruby) do połączeń rozłącznych. Wały i osie. Zadania wałów i osi w maszynach. Przebieg procesu kształtowania wału obciążonego momentem skręcającym i zginającym. Łożyska ślizgowe. Sposoby smarowania i doprowadzenia środków smarnych do węzłów tarcia. Układy centralnego smarowania. Wskazania stosowania łożysk ślizgowych. Materiały na łożyska i czopy. Dobór i obliczenie wymiarów łożysk ślizgowych. Łożyska toczne. Dostępność i zastosowanie łożysk tocznych. Oznaczenia łożysk tocznych. Czynniki uwzględniane przy doborze łożysk tocznych. Dobór typu, odmiany łożyska i wyznaczenie trwałości i nośności łożyska obciążonego siłami złożonymi. Sposoby ustalania, zabezpieczania, uszczelniania, napinania łożysk skośnych/stożkowych, montażu i demontażu. Elementy podatne w maszynach. Sprężyny i podatne elementy metalowo-gumowe, w tym silentbloki. Zadania funkcjonalne elementów podatnych w maszynach. Obliczanie sprężyn śrubowych i resorów. Przekładnie łańcuchowe, pasowe i cierne. Wskazania zastosowania tych przekładni w napędach maszyn. Parametry przekładni. Obliczenia wytrzymałościowe łańcucha i pasa klinowego. Obliczenia długości pasa klinowego i zębatego. Siły obciążające wały i łożyska od naciągu łańcucha i pasa. Wskazania zastosowania przekładni bezstopniowych (wariatorów) ciernych i z pasem klinowym. Przekładnie zębate. Koncepcja przeniesienia napędu między dwoma wałami. Korekcja uzębienia i zazębienia. Obliczenia wytrzymałościowe kół walcowych i stożkowych o zębach prostych i skośnych. Kierunki w budowie przekładni zębatych. Uwarunkowania konstrukcyjne, wykonawcze, transportowe i eksploatacyjne sprzęgieł i hamulców. Zadania funkcjonalne sprzęgieł i hamulców w maszynach. Dobór i obliczanie sprzęgieł i hamulców do układów napędowych obciążonych momentem skręcającym. Elementy układów hydraulicznych. Elementy przetwarzające energię w napędach hydrostatycznych. Turbiny wodne. Rodzaje i zastosowanie pomp, silników hydraulicznych i siłowników. Elementy sterujące napędów hydraulicznych: zawory, rozdzielacze. Urządzenia pomocnicze (filtry, akumulatory hydrauliczne, zbiorniki, chłodnice, przewody, złącza i uszczelnienia). Charakterystyki sprawnościowe i uniwersalne pomp i silników. Obliczenia pomp i silników do układu napędowego. Sprzęgła i przekładnie hydrokinetyczne. Urządzenia dźwignicowe i przenośniki. Dźwignice (ciągniki, suwnice, żurawie, dźwigniki). Przenośniki (ciągnowe, bezzciągnowe, z czynnikiem pośredniczącym, kolejki linowe). Parametry dźwignic i przenośników. Zespoły i elementy konstrukcyjne dźwignic i przenośników. Grupy natężenia pracy. Przełożenia dźwignic. BHP i zadania Urzędu Dozoru Technicznego.</p>
<p>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</p>	<p>Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Raport</p>

Nazwa zajęć:		Statystyka	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zagadnienia matematyki ze statystyką, przydatne do formułowania i rozwiązywania prostych zadań w zakresie inżynierii mechanicznej.	TE_K3_W06_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	TE_K3_U04_inz, TE_K3_U12
	U2	opracować dane pomiarowe zarówno w przypadku pojedynczego pomiaru jak i złożonego doświadczenia; potrafi prawidłowo przedstawić wyniki pomiarów, również w postaci graficznej.	TE_K3_U04_inz
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Przestrzeń probabilistyczna. Własności prawdopodobieństwa. Twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym, wzór Bayesa. Niezależność zdarzeń. Zmienne losowe 1-wymiarowe i ich rozkłady. Charakterystyki liczbowe zmiennych losowych 1-wymiarowych. Niezależność zmiennych losowych. Zmienne losowe 2-wymiarowe. Kowariancja i współczynnik korelacji. Twierdzenia graniczne. Statystyka opisowa. Estymacja punktowa. Weryfikacja prostych hipotez statystycznych: parametryczne i nieparametryczne testy istotności. Estymacja przedziałowa. Przedziały ufności. Analiza regresji.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Rynek energii	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	rynkowe procesy w energetyce oraz czynniki kształtujące ceny.	TE_K3_W09_inz
	W2	zasady regulacji na rynku energii odnawialnej i z kogeneracji.	TE_K3_W10_inz
	W3	regulacyjne funkcje państwa w sektorze energetycznym oraz ograniczenia i warunki rozwoju procesów konkurencji.	TE_K3_W08_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	analizować procesy w hurtowym obrocie energią.	TE_K3_U08_inz
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Struktura i funkcjonowanie rynku energii oraz instrumenty i metody regulacji. Charakterystyka popytu i podaży, ogólna charakterystyka rynku energii Struktura funkcjonalna i podmiotowa rynku. Segmenty rynku hurtowego. Funkcjonowanie i regulacja segmentu rynku energii ze źródeł odnawialnych i energii pochodzącej ze źródeł skojarzonych (kogeneracji). Podmioty i instrumenty regulacji rynku. Funkcje Urzędu Regulacji Energetyki. Formuły regulacji cen energii i usług dystrybucyjnych. Pakiet klimatyczno-energetyczny a strategie inwestycyjne. Dyrektywy Komisji Europejskiej dot. energetyki. Handel emisjami. Funkcjonowanie Towarowej Giełdy Energii. Zmiana sprzedawcy energii.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Mechanika gruntów i geotechnika	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	miejsce i zadania mechaniki gruntów w inżynierii, ma wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki gruntów, zna genezę powstawania gruntów, klasyfikacje gruntów, podstawowe zjawiska fizyczne w gruncie, właściwości fizyczne i chemiczne gruntów, znaczenie wody w gruncie; jej rodzaje i zjawiska z tym związane, zna pojęcie ciśnienia porowego i naprężeń efektywnych, rozumie i interpretuje przepływ wody w gruncie i zjawiska związane z ruchem wody w gruncie.	TE_K3_W01_inz, TE_K3_W03_inz
	W2	pozyskiwanie i wykorzystanie danych geotechnicznych w zakresie interakcji podłoże - obiekt inżynierski, rozumie znaczenie wagi parametrów gruntowych w obliczeniach konstrukcji, zna metody terenowe, laboratoryjne i empiryczne pozyskiwania parametrów geotechnicznych.	TE_K3_W03_inz, TE_K3_W04_inz
	W3	zasady korzystania z norm i wytycznych klasyfikacji gruntów oraz projektowania posadowień obiektów inżynierskich.	TE_K3_W11_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wykorzystać praktycznie w ramach krótkich zadań projektowych wiedzę z zakresu klasyfikowania gruntów, określania cech fizycznych, obliczeń filtracji, wyznaczania naprężeń i odkształceń w gruncie, posadowienia obiektów.	TE_K3_U01_inz, TE_K3_U06_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	samodzielnej pracy i opracowania wyników badań oraz przeprowadzenia obliczeń projektowych.	TE_K3_K01
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Mechanika gruntów obejmująca podstawy zjawisk występujących w gruncie stanowiącym ośrodek, w którym wykonywane są roboty inżynierskie oraz materiał, z którego wznoszone są budowle ziemne. Roboty ziemne, fundamentowanie, budowle i konstrukcje ziemne oraz wzmocnianie i uszczelnianie podłoża. Klasyfikacja gruntów, ich właściwości fizyczne i mechaniczne, zjawiska związane z ruchem wody gruntowej, naprężenia i odkształcenia w gruncie oraz nośność gruntu.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Inżynieria elektryczna	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
<p>Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)</p> <p>Umiejętności: (Absolwent potrafi)</p>	W1	zjawiska konwersji występujące w urządzeniach oraz instalacjach elektrycznych.	TE_K3_W01_inz
	U1	wykonać podstawowe pomiary w instalacjach elektrycznych.	TE_K3_U02_inz
	U2	pracować w zespole, kierując się zasadami odpowiedzialności za bezpieczeństwo własne i członków zespołu.	TE_K3_U11
	U3	obliczyć podstawowe parametry obwodów elektrycznych.	TE_K3_U04_inz
	U4	zidentyfikować zagrożenia związane z niewłaściwym użytkowaniem energii elektrycznej.	TE_K3_U02_inz
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Obwody elektryczne prądu zmiennego (jedno i trójfazowego), pomiary podstawowych wielkości elektrycznych, obliczanie obwodów elektrycznych, pole elektryczne i magnetyczne, maszyny elektryczne, napęd elektryczny, elektryczne źródła promieniowania optycznego, instalacje elektryczne, ochrona przeciwporażeniowa, układy zasilania odbiorców wiejskich, użytkowanie energii, system elektroenergetyczny. Pomiar rezystancji, indukcyjności i pojemności metodami technicznymi, pomiary w obwodach jedno- i trójfazowych, pomiary mocy w obwodach trójfazowych, kompensacja mocy biernej, badanie transformatora jednofazowego, badanie jedno i trójfazowego silnika asynchronicznego, badanie właściwości dynamicznych i rozruchowych silnika klatkowego, badanie elektrycznych źródeł światła, pomiary eksploatacyjne w instalacjach elektrycznych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin ustny, Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Potwierdzenie B2 język obcy	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2.	TE_K3_U10
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Samodzielne przygotowanie do przystąpienia do egzaminu z języka obcego na poziomie B2.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny	

Nazwa zajęć:		Podstawy elektroniki	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	budowę i zasadę działania podstawowych elementów elektronicznych.	TE_K3_W05_inz
	W2	zasadę działania podstawowych układów elektronicznych.	TE_K3_W05_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	interpretować przebiegi występujące w układach elektronicznych.	TE_K3_U02_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	poprawnej komunikacji w zakresie wybranych układów elektronicznych wykonanych w technice analogowej i cyfrowej.	TE_K3_K03
	K2	pracy w zespole.	TE_K3_K05
	K3	kreatywnego rozwiązywania zagadnień dotyczących podstawowych zagadnień elektroniki.	TE_K3_K01
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wybrane elementy elektroniczne i optoelektroniczne. Prostowniki i zasilacze. Wybrane układy scalone analogowe, cyfrowe oraz układy logiczne. Wybrane układy mikroprocesorowe (mikrokontrolery).	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Ogrzewnictwo wentylacja i klimatyzacja	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	procesy zachodzące w systemach grzewczych i wentylacyjnych.	TE_K3_W01_inz
	W2	budowę i zasadę działania urządzeń grzewczych i chłodniczych.	TE_K3_W02_inz
	W3	zasady obliczania obciążenia cieplnego budynku z tytułu centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej.	TE_K3_W04_inz
	W4	zasady projektowania instalacji centralnego ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej, wentylacji i klimatyzacji w budynku jedno i wielorodzinnym.	TE_K3_W07_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	obliczyć obciążenie cieplne budynku z tytułu centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej.	TE_K3_U02_inz
	U2	dobrać typ oraz moc nominalną źródła ciepła i chłodu w aspekcie obowiązujących Warunków Technicznych.	TE_K3_U02_inz, TE_K3_U07_inz, TE_K3_U12
	U3	zaprojektować instalację centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej.	TE_K3_U02_inz, TE_K3_U04_inz, TE_K3_U07_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny związanych z wykonywaniem i eksploatacją systemów HVAC.	TE_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zagadnienia komfortu cieplnego w budynkach w aspekcie obowiązujących przepisów. Obliczenia obciążenia cieplnego budynku w aspekcie obowiązujących przepisów. Obliczanie zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową w aspekcie obowiązujących przepisów. Nośniki energii. Zagadnienia dotyczące spalania technicznego. Urządzenia grzewcze budowa, zasada działania i ich dobór. Przewody rurowe. Armatura stosowana w instalacjach C.O. i C.W.U. Układy hydrauliczne realizacji instalacji C.O. i C.W.U. Projektowanie instalacji C.O. z wysokotemperaturowymi odbiornikami ciepła. Projektowanie instalacji C.O. z niskotemperaturowymi odbiornikami ciepła. Automatyka w instalacjach centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Wentylacja i klimatyzacja w budynkach jedno i wielorodzinnych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Projekt	

Nazwa zajęć:		Energetyka słoneczna	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	rozkład czasowo-przestrzenny rozkład zasobów energii promieniowania słonecznego w Polsce. Rozumie jak powstaje Typowy Rok Meteorologiczny.	TE_K3_W04_inz, TE_K3_W10_inz
	W2	budowę i zasady wymiany ciepła w kolektorach słonecznych.	TE_K3_W02_inz, TE_K3_W05_inz
	W3	budowę słonecznych instalacji grzewczych i racjonalne kierunki ich wdrożeń.	TE_K3_W08_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	obliczyć natężenie promieniowania słonecznego na dowolnie usytuowanej płaszczyźnie oraz temperatury warstw kolektora w stanie ustalonym.	TE_K3_U04_inz
	U2	ocenić wdrożenie słonecznej instalacji grzewczej w aspekcie techniczno-ekonomicznym i ekologicznym.	TE_K3_U06_inz, TE_K3_U08_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	obiektywnej oceny opłacalności wdrożeń projektów z zakresu słonecznych instalacji grzewczych.	TE_K3_K02, TE_K3_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Definicje astronomiczne i zależności geometryczne pozornego ruchu Słońca. Struktura i rozkład czasowo-przestrzenny zasobów energii promieniowania słonecznego w Polsce. Typowy Rok Meteorologiczny. Wymiana ciepła w kolektorach słonecznych. Rozwiązania konstrukcyjne cieczowych kolektorów słonecznych: płaskich, tubowych, skupiających i kolektorów powietrznych. Normy badań energetycznych i jakościowych kolektorów słonecznych. Składniki i konfiguracje słonecznych instalacji grzewczych. Słoneczne systemy z długookresowymi magazynami ciepła. Pojęcie wydajności słonecznych instalacji grzewczych. Obliczanie pozycji Słońca. Obliczanie kąta padania składowych promieniowania słonecznego na dowolnie zorientowaną płaszczyznę. Obliczanie natężenia promieniowania słonecznego według modelu czystego nieba i na płaszczyznach pochyłych. Obliczanie strumieni ciepła w wymianie ciepła w kolektorach płaskich w stanie ustalonym. Ocena wydajności i opłacalności słonecznych instalacji grzewczych mikroskali i wielkoskalowych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Eksplatacja maszyn i urządzeń	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	procesy zachodzące podczas eksploatacji maszyn i urządzeń stosowanych w energetyce odnawialnej.	TE_K3_W02_inz
	W2	zagadnienia obsługi technicznej z uwzględnieniem recyklingu sprzętu technicznego i materiałów eksploatacyjnych.	TE_K3_W07_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	oszacować podstawowe wskaźniki niezawodności maszyn.	TE_K3_U07_inz
	U2	dokonać diagnostyki urządzeń wykorzystywanych w energetyce odnawialnej.	TE_K3_U02_inz, TE_K3_U07_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	szacowania zagrożenia podczas pracy: swojego i współpracowników oraz zapewnienia bezpiecznej pracy.	TE_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zasady bhp związane z eksploatacją techniczną urządzeń energetycznych. Wprowadzenie do problematyki eksploatacji technicznej: właściwości maszyn i urządzeń energetyki odnawialnej, czynniki wymuszające działające na maszyny. Zagadnienia tarcia i zużycia warstwy wierzchniej. Proces starzenia maszyn, uszkodzeń, i korozji części maszyn. Zagadnienia smarowania maszyn. Ochrona przed korozją. Obsługa techniczna maszyn i urządzeń OZE i naprawy w systemie eksploatacji. Weryfikacja i defektoskopia części maszyn. Diagnostyka techniczna urządzeń wykorzystywanych w energetyce odnawialnej. Regeneracja części maszyn. Recykling maszyn i urządzeń OZE i utylizacja materiałów eksploatacyjnych. Podstawowe wskaźniki niezawodności maszyn. Wybrane metody organizacji działań stosowane w eksploatacji. Kierunki rozwoju eksploatacji technicznej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Ocena pracy w laboratorium	

Nazwa zajęć:		Rachunek kosztów dla inżynierów	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	definicje i klasyfikacje kosztów według różnych modeli strukturalnych kosztów.	TE_K3_W09_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opisać właściwe wymagania procedur ewidencyjno-rozliczeniowych w modelach rachunku kosztów.	TE_K3_U08_inz
	U2	przeprowadzić uproszczone kalkulacje kosztów według typowych metod kalkulacji kosztów.	TE_K3_U08_inz
	U3	wyjaśnić ogólne zasady budżetowania, planowania i analizy kosztów oraz wymagania i zasady rodzajowego rachunku kosztów.	TE_K3_U08_inz, TE_K3_U12
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	komunikowania i pracy w grupie.	TE_K3_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Koszty w zarządzaniu i ekonomii. Pomiar i klasyfikacja kosztów. Układy kosztów i ich powiązania. Procedury kalkulacyjne przedmiotowego rachunku kosztów. Rachunek kosztów dla wyceny zapasów. Rachunek kosztów materiałów i płac. Koszty w kalkulacjach cenowych. System kalkulacji zleceń i procesowej. Systemy rachunku kosztów w procesie podejmowania decyzji. Wpływ systemu rachunku kosztów na wynik finansowy. Odmiany rachunku kosztów. Problemowe rachunki kosztów Sprawozdawczość w zakresie kosztów. Badania analityczne kosztów. Mierniki oceny poziomu kosztów i efektów gospodarowania. Rachunek kosztów pełnych. Rachunek kosztów zmiennych. Proces budżetowania, planowania i analizy kosztów. Koszty w problemowych rachunkach decyzyjno-kontrolnych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Budownictwo ogólne	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	techniki projektowania i realizacji budownictwa.	TE_K3_W03_inz
	W2	elementy budynków i ich rozwiązania materiałowe.	TE_K3_W06_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zaprojektować budynek o niskim zapotrzebowaniu na energię.	TE_K3_U03_inz
	U2	ocenić budynek pod względem energetycznym.	TE_K3_U07_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	określenia problemów inżynierskich oraz ich rozwiązywania.	TE_K3_K01
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Techniki i technologie realizacji budynków oraz budowli - technologia tradycyjna i uprzemysłowiona, dokumentacja techniczna budynków. Wykonanie projektu architektoniczno-budowlanego budynku niskiego - rzut kondygnacji parterowej. Fundamenty budynków, ściany - nośne, osłonowe, działowe - rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne oraz ciepłne. Wykonanie projektu architektoniczno-budowlanego. Stropy: drewniane, ceramiczne, stalowo-ceramiczne, gęstożebrowe, monolityczne. Wieńce i nadproża - rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne. Projekt architektoniczno-budowlany budynku niskiego - przekrój budynku. Przewody wentylacyjne, dymowe, spalinowe - rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne. Elementy komunikacji w budynkach: schody, windy, rampy, pochylnie - zasady konstruowania i rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne. Dachy kształt, rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe, pokrycia dachowe, odwodnienie dachów. Projekt architektoniczno-budowlany budynku niskiego - rzut poddasza, rzut więźby dachowej, rzut dachu, rzut fundamentów, elewacje budynku. Stolarka okienna i drzwiowa - technologie montażu. Izolacje przeciwwilgociowe, przeciwwodne, ciepłne i akustyczne - obliczenia współczynnika przenikania ciepła, ochrona przeciwpożarowa. Termo-renowacja i termomodernizacja budynków. Roboty wykończeniowe, podłogi i tynki.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Test (pisemny lub komputerowy), Projekt	

Nazwa zajęć:		Podstawy automatyki	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	budowę i zasadę działania podstawowych elementów i układów automatyki.	TE_K3_W02_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	interpretować charakterystyki układów automatyki, potrafi dobrać nastawy regulatora i ocenić jakość regulacji.	TE_K3_U09_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	stosowania podstawowych zasad bezpieczeństwa.	TE_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Standardowe sygnały wymuszeń, podstawowe człony dynamiczne: charakterystyki dynamiczne, opis za pomocą równań różniczkowych i transmitancji operatorowych, algebra schematów blokowych, regulatory: klasyfikacja, struktury układów regulacji, regulacja dwupołożeniowa, regulacja PID, charakterystyki dynamiczne, dobór nastaw regulatora PID, ocena stabilności układów automatyki, ocena jakości regulacji, identyfikacja obiektów regulacji. Wyznaczanie charakterystyk czujników temperatury, wyznaczenie i analiza charakterystyk skokowych obiektu cieplnego i zbiornika z wodą, badanie statycznych i dynamicznych właściwości regulatorów PID, badanie sekwencyjnego układu sterowania, badanie układu dwupołożeniowej regulacji temperatury, dobór nastaw regulatora PID, badanie jakości regulacji.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Raport, Test (pisemny lub komputerowy)	

Nazwa zajęć:		Gospodarka odpadami i ściekami	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zrównoważoną strategię gospodarki odpadami.	TE_K3_W10_inz
	W2	podstawowe procesy i urządzenia w mechanicznej i biologicznej części oczyszczalni oraz w przeróbce osadów ściekowych.	TE_K3_W01_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opracować koncepcję gospodarki odpadami w tym wykorzystania energetycznego.	TE_K3_U06_inz
	U2	obliczać ilości powstających ścieków i biogazu w komorze fermentacyjnej osadów.	TE_K3_U03_inz
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Źródła i właściwości odpadów; trendy w gospodarce odpadami zależnie od ich właściwości; terminy i definicje oraz przykłady gospodarki odpadami komunalnymi i przemysłowymi, w tym z technologii energii odnawialnych; priorytety i hierarchizacja metod unieszkodliwiania odpadów; Krajowy Plan Gospodarki Odpadami (KPGO); składowanie odpadów - klasyfikacje składowisk, kryteria lokalizacji i elementy konstrukcyjne składowisk (w tym systemy odgazowania i wykorzystania energetycznego biogazu), spalanie i współspalanie odpadów - metody i warunki termicznego unieszkodliwiania, przykładowe spalarnie, odzysk energii elektrycznej i cieplnej, linie technologiczne spalarni, paliwa alternatywne z odpadów; recykling organiczny - biologiczne przetwarzanie odpadów: rozwiązania technologiczne, warunki uzyskania kompostu odpowiedniej jakości, kryteria oceny jakości kompostu; odzysk energii z odpadów ulegających biodegradacji - fermentacja odpadów. Ilościowa i jakościowa charakterystyka ścieków bytowych; metody i urządzenia mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków; metody usuwania biogenów, metody przeróbki osadów ściekowych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Raport, Projekt	

Nazwa zajęć:		Ergonomia	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawową wiedzę na temat ergonomicznych aspektów produkcji rolniczej, uwarunkowań oraz systemów i technologii produkcji rolniczej i ich wpływu na środowisko.	TE_K3_W01_inz, TE_K3_W10_inz
	W2	zasady identyfikowania zagrożeń, zasady bhp oraz ergonomii w trakcie projektowania, budowy i eksploatacji instalacji odnawialnych źródeł energii.	TE_K3_W11_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	ocenić konstrukcje maszyn i urządzeń wykorzystywanych w instalacjach odnawialnych źródeł energii w kategoriach bezpieczeństwa ergonomicznego, stopnia ich innowacyjności, nowoczesności.	TE_K3_U01_inz, TE_K3_U07_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	rozumienia wagi zapewniania bezpiecznych warunków pracy w procesach produkcji energii ze źródeł odnawialnych oraz przestrzegania zasad bhp.	TE_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Rozwój, definicje, cele i zakres ergonomii. Układ człowiek - praca w badaniach ergonomicznych. Środowisko pracy człowieka, mikroklimat, drgania mechaniczne, hałas, prognozowanie hałasu i drgań mechanicznych, zanieczyszczenia pyłowe i gazowe na stanowisku pracy, oświetlenie wnętrz, pozycja ciała przy pracy, antropometryczne zasady kształtowania obszarów pracy, zasada miar ograniczających, struktura przestrzenna stanowiska pracy, granice przestrzeni manipulacyjnej, kształt i wymiary siedzisk, rozmieszczenie elementów informacyjnych i sterujących, wymagania ergonomiczne dla maszyn i urządzeń rolniczych, ocena zagrożeń i analiza ryzyka. Metody pomiaru cech ergonomicznych w narzędziach i maszynach rolniczych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Jakość wyrobów	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zagadnienia w zakresie kontroli jakości wyrobów w różnych obszarach techniki, energetyki oraz przetwórstwa żywności i certyfikacji.	TE_K3_W11_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	samodzielnie interpretować uzyskane dane empiryczne i wyciągać wnioski.	TE_K3_U01_inz, TE_K3_U02_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	identyfikacji problemów zawodowych i określać priorytety ich rozwiązywania.	TE_K3_K01
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Pojęcie i definicje jakości, kształtowanie jakości, uwarunkowania rynkowe dla jakości, ocena jakości, jakość w relacjach dostawca - klient, ocena jakości wyrobu, ocena systemu pomiarowego, cechy jakości wyrobów. Wybrane instrumentarium zarządzania jakością - narzędzia: arkusz obliczeniowy, arkusz kontrolny, wykres korelacji zmiennych, histogram, wykres Pareto-Lorenza, diagram Ishikawy, analiza pola sił, schematy przepływów, karty kontrolne Shewharta; metody: analiza przyczyn i skutków wad (FMEA), rozwinięcie funkcji jakości - QFD i inne.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Języki programowania Visual Basic	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawowe instrukcje języka Visual Basic.	TE_K3_W06_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zapisać algorytm prostych zadań matematycznych w postaci schematu blokowego.	TE_K3_U04_inz
	U2	wykorzystać podstawowe instrukcje języka Visual Basic.	TE_K3_U04_inz
	U3	zapisać kod źródłowy programu opisany schematem blokowym.	TE_K3_U04_inz
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Paradygmaty i podział języków programowania. Zasady budowania schematów blokowych. Środowisko programistyczne Microsoft Visual Basic 2010 Express. Składnia i semantyka języka Visual Basic, struktura programu. Formularz, kontrolki i ich właściwości. Typy danych i ich wykorzystanie. Instrukcje: warunkowe, wyboru i iteracyjne. Procedury i funkcje. Zapis algorytmu w postaci schematu blokowego. Środowisko programistyczne Microsoft Visual Basic 2010 Express. Graficzny interfejs aplikacji. Posługiwanie się zmiennymi różnych typów i operacje na tych zmiennych. Wykorzystywanie instrukcji warunkowych, wyboru i iteracyjnych. Typ tablicowy. Funkcje i procedury.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ocena pracy w laboratorium, Projekt	

Nazwa zajęć:		Język programowania C++	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawowe instrukcje języka C++.	TE_K3_W06_inz
	U1	zapisać algorytm prostych zadań matematycznych w postaci schematu blokowego.	TE_K3_U04_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U2	Student potrafi zapisać kod źródłowy programu w języku C++.	TE_K3_U04_inz
	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Paradygmaty i podział języków programowania. Zasady budowania schematów blokowych. Środowisko programistyczne Dev C++. Składnia i semantyka języka C++, struktura programu. Typy danych i ich wykorzystanie. Instrukcje: warunkowe, wyboru i iteracyjne. Funkcje. Operacje na plikach. Zapis algorytmu w postaci schematu blokowego. Środowisko programistyczne Dev C++. Posługiwanie się zmiennymi różnych typów i operacje na tych zmiennych. Wykorzystywanie instrukcji warunkowych, wyboru i iteracyjnych. Typ tablicowy. Funkcje. Operacje na plikach.
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ocena pracy w laboratorium, Projekt	

Nazwa zajęć:		Hydrologia	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawy obiegu wody w środowisku przyrodniczym oraz ma wiedzę o zjawiskach hydrologicznych (w tym o zjawiskach ekstremalnych takich jak powódzie czy susze) mających znaczenie przy pozyskiwaniu zasobów energii.	TE_K3_W01_inz, TE_K3_W10_inz
	W2	zasady i metody pozyskiwania i wykorzystania danych oraz analiz hydrologicznych.	TE_K3_W01_inz, TE_K3_W04_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	sporządzić dokumentację hydrologiczną w tym hydrogramy stanów wody czy krzywe natężenia przepływu.	TE_K3_U01_inz, TE_K3_U05_inz
	U2	wykonywać bilanse wodne dla mniejszych i większych obszarów.	TE_K3_U01_inz, TE_K3_U05_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	szerzenia wiedzy na temat roli rzek w środowisku, możliwości ich wykorzystywania, ma świadomość zagrożeń hydrologicznych i wie, jakie są metody ich ograniczania.	TE_K3_K02, TE_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Proces obiegu wody w przyrodzie. Cykl hydrologiczny. Bilans wodny i jego elementy. Metody pomiarów hydrometrycznych w rzekach oraz metody przetwarzania uzyskanych danych. Krzywa natężenia przepływu. Stany i przepływy charakterystyczne dla rzek kontrolowanych. Przepływy prawdopodobne. Zlewnia rzeczna. Metody przenoszenia informacji hydrologicznej do miejsc nie objętych taką kontrolą. Statystyczne i genetyczne metody prognozowania zjawisk hydrologicznych. Modele hydrologiczne. Zastosowanie SIP/GIS w hydrologii. Źródła informacji hydrologicznej. Opracowanie obserwacji wodowskazowych - hydrogram stanów wody, stany charakterystyczne, związki wodowskazowe, analiza wezbrań i niżówek. Krzywa natężenia przepływu - jej konstrukcja i wykorzystanie. Odpływ rzeczny i jego miary.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Pompy ciepła i instalacje geotermiczne	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	rozkład czasowo-przestrzenny zasobów energii geotermicznej w Polsce.	TE_K3_W01_inz, TE_K3_W10_inz
	W2	budowę wymienników gruntowych i pomp ciepła oraz zasadę ich działania.	TE_K3_W05_inz
	W3	układy technologiczne ciepłowni geotermalnych.	TE_K3_W05_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	w ramach projektu przeprowadzić obliczenia wykonawcze systemu grzewczego ze sprężarkową pompą ciepła.	TE_K3_U03_inz, TE_K3_U04_inz
	U2	ocenić wdrożenie pompy ciepła w systemie grzewczym w aspekcie techniczno-ekonomicznym i ekologicznym.	TE_K3_U07_inz, TE_K3_U08_inz
	U3	na podstawie eksperymentu wykonać obliczenia i sporządzić charakterystyki energetyczne pomp ciepła.	TE_K3_U05_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	uzasadnienia konieczności wdrożeń pomp ciepła w technice grzewczej.	TE_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Niskotemperaturowe źródła energii. Wymienniki gruntowe. Zasoby energii geotermalnej w Polsce. Klasyfikacja wód geotermalnych. Obieg termodynamiczny sprężarkowych i absorpcyjnych pomp ciepła. Budowa sprężarkowych pomp ciepła. Współczynnik wydajności pomp ciepła. Normy badawcze pomp ciepła. Zasada działania termoelektrycznych pomp ciepła. Ekologiczne aspekty eksploatacji sprężarkowych pomp ciepła. Przykłady wdrożeń systemów grzewczych z pompami ciepła. Metody pozyskiwania ciepła geotermalnego. Przykłady rozwiązań technologicznych ciepłowni geotermalnych. Obliczenia wykonawcze wymienników gruntowych: poziomych, pionowych, układu dwóch studni. Obliczenia projektowe wymiennika powietrznego z doбором wentylatora. Obliczenia w obiegu termodynamicznym czynnika roboczego. Dobór sprężarki. Obliczenia wymiany ciepła w wymienniku płytowym - skraplaczu i parowniku. Badania sprężarkowych pomp ciepła typu A/W. Badania zasilania powietrzną pompą ciepła obiektu o symulowanym zapotrzebowaniu. Badania wpływu temperatury źródła i odbiornika na efektywność pompy ciepła typu W/W. Badania wpływu poziomu modulacji mocy na efektywność pompy ciepła typu W/W. Badania przebiegu i efektów wtrysku pary EVI.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Ocena pracy w laboratorium, Projekt	

Nazwa zajęć:		Komputerowe przetwarzanie danych	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
<p>Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)</p> <p>Umiejętności: (Absolwent potrafi)</p>	W1	podstawy problematyki baz danych i zasad projektowania relacyjnych baz danych.	TE_K3_W06_inz
	U1	zastosować znane polecenia w budowie prostych oraz złożonych zapytań języka SQL.	TE_K3_U04_inz
	U2	zaprogramować wykonywanie automatycznych operacji w systemie bazodanowym.	TE_K3_U04_inz
	U3	korzystać z dokumentacji technicznej systemu bazodanowego.	TE_K3_U12
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wprowadzenie do baz danych, systemy zarządzania bazami danych, modele baz danych, architektura relacyjnych baz danych. Przedstawienie poleceń języka SQL związanych z obsługą baz danych, wskazanie sposobów odczytywania dokumentacji technicznej. Omówienie zasad i sposobów administracji systemami bazodanowymi. Uzyskiwanie dostępu do serwera baz danych, sposoby logowania, praca z bazami. Wykorzystanie poleceń języka SQL do definiowania i edycji struktur bazy danych, manipulacja danymi – dodawanie rekordów, wyświetlanie, edycja. Zarządzanie systemami bazodanowymi – dodawanie użytkowników, nadawanie uprawnień, kopia i przywracanie baz danych. Wykorzystanie narzędzi programistycznych do obsługi baz danych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt, Ocena wystąpień w trakcie zajęć	

Nazwa zajęć:		Programowanie sterowników	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	budowę i zasadę działania sterownika PLC.	TE_K3_W05_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	programować sterowniki PLC.	TE_K3_U09_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	stosowania podstawowych zasad bezpieczeństwa.	TE_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Charakterystyka sterowników PLC, budowa i zasada działania sterownika, rynek sterowników w Polsce, typy zmiennych, podstawowe i zaawansowane instrukcje programistyczne. Instrukcje programistyczne w języku drabinkowym: polecenia bitowe, liczniki, człony czasowe, przesyłanie danych, operacje arytmetyczne, funkcje porównywania, operacje na słowach, obsługa zegara czasu rzeczywistego.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie ustne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Podstawy fotowoltaiki	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	rodzaje ogniw fotowoltaicznych i ich zasadę działania.	TE_K3_W01_inz
	W2	zastosowanie różnych rodzajów i typów ogniw fotowoltaicznych.	TE_K3_W02_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zinterpretować podstawowe charakterystyki ogniw i dobrać ich optymalny punkt pracy.	TE_K3_U03_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przekazywania wiedzy na temat zalet prosumenckich systemów fotowoltaicznych.	TE_K3_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Promieniowanie słoneczne, historia rozwoju fotowoltaiki, zjawisko fotowoltaiczne, ogniwa fotowoltaiczne i ich rodzaje, charakterystyka prądowo napięciowa oraz charakterystyka mocy ogniw fotowoltaicznych, główne parametry charakteryzujące ogniwa, moduły i panele fotowoltaiczne, wytwarzanie i badania ogniw fotowoltaicznych, normy i certyfikacja modułów fotowoltaicznych, rynek modułów fotowoltaicznych w Polsce, w Europie i na świecie, przykłady innych elektrowni wykorzystujących promieniowanie słoneczne.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne	

Nazwa zajęć:		Audyt energetyczny budynków	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zagadnienia potrzebne do opisywania zjawisk cieplnych w budynku oraz procesów pozyskiwania i użytkowania energii w budynku oraz zagadnienia dotyczące nowoczesnych technologii budownictwa energooszczędnego i kształtowania przegród budowlanych.	TE_K3_W01_inz, TE_K3_W02_inz
	W2	regulacje i politykę dotyczące efektywności energetycznej budynków.	TE_K3_W08_inz, TE_K3_W09_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	dokonać oceny stanu termiczno-wilgotnościowego przegród budowlanych.	TE_K3_U02_inz
	U2	dobrać odpowiednie materiały do wykonania termoizolacji budynków istniejących, dokonać oceny efektów technicznych i ekonomicznych termomodernizacji.	TE_K3_U02_inz, TE_K3_U07_inz
	U3	ocenić budynek pod względem zapotrzebowania na energię znając jego podstawowe cechy i rozwiązania oraz wskazać metody zaspokojenia tego zapotrzebowania z uwzględnieniem wykorzystania odnawialnych źródeł energii.	TE_K3_U07_inz
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawy prawne audytu energetycznego i wykonywania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku. Użytkowanie i oszczędność energii w budynkach. Ochrona cieplna budynków. Przegrody i ich ocieplenie. Termomodernizacja struktury budynku. Metody oceny ekonomicznej przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Audyt szkoleniowy. Przykład świadectwa charakterystyki energetycznej budynku. Przykładowy audyt energetyczny budynku użyteczności publicznej. Systemy ogrzewania: nośniki energii, konwencjonalne i nowoczesne systemy zasilania w energię, kogeneracja, odzysk ciepła; instalacje ciepłej wody użytkowej; magazynowanie energii. Odnawialne źródła energii w budynkach - aspekty praktyczne: kotły na biomasę; pompy ciepła; wykorzystanie energii promieniowania słonecznego (do przygotowania ciepłej wody użytkowej, systemy fotowoltaiczne). Trendy nowoczesnego budownictwa: realizacja domów pasywnych; realizacje domów zero-energetycznych oraz energetycznie dodatnich; budynki biurowe energooszczędne. Struktura nowoczesnego budynku o niskim zapotrzebowaniu na energię: architektura, bierne systemy wykorzystania energii słonecznej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Produkcja i przetwórstwo biomasy	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	kluczowe zagadnienia charakteryzujące technologie produkcji biomasy, zna techniki przetwórstwa biomasy, pojęcia związane z właściwościami fizycznymi biomasy.	TE_K3_W01_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	klasyfikować biomasę, scharakteryzować główne rodzaje biomasy. Potrafi scharakteryzować technologie produkcji biomasy i zna główne techniki jej przetwarzania. Posiada umiejętności badania fizycznych właściwości biomasy.	TE_K3_U06_inz, TE_K3_U07_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	samodzielnego doboru roślin uprawianych na cele energetyczne, ma świadomość odpowiedzialnej pracy z zachowaniem walorów środowiska przyrodniczego, jest gotów do wieloaspektowej oceny możliwości wykorzystania biomasy i ma świadomość wagi i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	TE_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wprowadzenie do zagadnień związanych z technikami produkcji roślin na cele energetyczne. Ograniczenia i zagrożenia związane z uprawą roślin energetycznych. Przedstawienie i omówienie właściwości wybranych roślin energetycznych uprawianych w cyklach krótkiej i długiej rotacji. Przedstawienie technik produkcji stosowanych w technologii uprawy roli, siewu, sadzenia, pielęgnacji, ochrony i zbioru wybranych roślin na cele energetyczne. Charakterystyka surowców energetycznych pierwotnych (słomy, drewna, roślin z celowych upraw energetycznych). Techniczno-ekonomiczne uwarunkowania wykorzystania biomasy na cele energetyczne. Analiza stanu produktu na etapie zbioru. Badania parametrów fizycznych biomasy: właściwości aerodynamicznych, rozkładu wielkości cząstek, trwałości aglomeratów, właściwości mechanicznych pędów. Przedstawienie technik produkcji stosowanych w technologii uprawy roli, siewu, sadzenia, pielęgnacji, ochrony, zbioru i wstępnego przetwarzania wybranych roślin na cele energetyczne.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Test (pisemny lub komputerowy), Prezentacja, Ocena pracy w laboratorium	

Nazwa zajęć:		Wychowanie fizyczne	Liczba ECTS: 0
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	jak wysiłek fizyczny wpływa na rozwój i funkcjonowanie organizmu.	
	W2	aspekty morfologicznych, anatomicznych i fizjologicznych podstaw funkcjonowania organizmu ludzkiego oraz konsekwencji i zagrożeń związanych z brakiem aktywności ruchowej.	
	W3	w jaki sposób aktywność fizyczna wpływa na zdrowie na każdym etapie życia.	
	W4	związek pomiędzy wysiłkiem i systematyczną pracą a uzyskanym efektem.	
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	dokonać analizy poziomu własnej sprawności fizycznej, prawidłowo zinterpretować i zidentyfikować występujące problemy w czasie wykonywania zadań i podejmować właściwe decyzje w celu ich rozwiązania.	
	U2	przygotować organizm do wysiłku, kontrolować i oceniać stan wydolności organizmu, wykorzystać nabyte nawyki ruchowe w poprawnym wykonywaniu codziennych czynności ruchowych.	
	U3	zastosować różne formy aktywności ruchowej uwzględniające aktualny stan zdrowia, możliwości fizyczne i wiek.	
	U4	współpracować w zespole z zaangażowaniem i pełną odpowiedzialnością w celu uzyskania określonego wyniku.	
	U5	podejmować zadania adekwatne do własnych uzdolnień i możliwości.	
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	sterowania własnym rozwojem fizycznym na każdym jego etapie, dbałości o ciało w zdrowiu i chorobie.	
	K2	budowania relacji społecznych i umie to wykorzystać do osiągnięcia celów indywidualnych i zespołowych.	
	K3	wzięcia odpowiedzialność za stan własnego zdrowia i innych, w tym także w przyszłości własnej rodziny.	
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zasady bezpieczeństwa na zajęciach z wychowania fizycznego. Podstawowe ruchy, poruszanie się i funkcjonowanie ciała w trakcie wybranej aktywności ruchowej. Zasady i przepisy w wybranej dyscyplinie sportu. Organizacja i prowadzenie zawodów w ramach wybranej aktywności ruchowej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Technologia produkcji biopaliw ciekłych	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	metody i narzędzia, w tym techniki pozyskiwania danych pierwotnych i wtórnych z zakresu technologii produkcji biopaliw.	TE_K3_W03_inz, TE_K3_W04_inz
	W2	znaczenie biotechnologii w produkcji roślinnej i cele przetwarzania biomasy.	TE_K3_W01_inz, TE_K3_W02_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	pracować indywidualnie i samodzielnie rozwiązywać zadania z zakresu technologii produkcji biopaliw oraz identyfikować i rozstrzygać dylematy techniczne, ekonomiczne, społeczne i środowiskowe.	TE_K3_U06_inz, TE_K3_U12
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	współdziałania i pracowania w zespole oraz uzasadniania i wyjaśniania proponowanych rozwiązań z zakresu procesu technologicznego energetyki ze źródeł odnawialnych.	TE_K3_K01, TE_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Definicja energii. Definicja, technologii, biotechnologii i termochemicznej konwersji biomasy. Znaczenie podstawowych składników postępu technologicznego w rolnictwie. Produkcji biopaliw i inżynieria biomasy z wykorzystaniem GMO. Kierunki rozwoju rynku biopaliw. Uwarunkowania prawne w kraju i Unii Europejskiej. Ekologiczne i ekonomiczne aspekty stosowania biopaliw. Zalety i wady produkcji energii z biopaliw. Oleje roślinne jako paliwa do silników spalinowych. Estry olejów roślinnych i tłuszczów zwierzęcych. Technologie produkcji estrów metylowych kwasów tłuszczowych. Bioetanol jako paliwa do silników spalinowych. Biometanol jako paliwa do silników spalinowych. Perspektywiczne technologie konwersji lignocelulozowej biomasy roślin energetycznych na metanol. Biowodór jako paliwo do silników spalinowych. Dyskusja, debata, ćwiczenia projektowe z zakresu: technologii wytwarzania olejów roślinnych, technologii wytwarzania biogazu w procesie fermentacji anaerobowej, technologii wytwarzania bioetanolu pierwszej i drugiej generacji.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Prezentacja, Ocena aktywności podczas zajęć, Ocena wystąpień w trakcie zajęć	

Nazwa zajęć:		Elektroenergetyka	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	strukturę KSE i zasady wytwarzania, przesyłu i dystrybucji energii.	TE_K3_W05_inz
	W2	zjawiska występujące w podczas przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej.	TE_K3_W01_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zaprojektować instalację elektryczną i oświetleniową.	TE_K3_U03_inz
	U2	opracować prognozę zapotrzebowania na energię elektryczną.	TE_K3_U05_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	identyfikacji zagrożenia bezpieczeństwa pracowników i produkcji związanych z zasilaniem elektroenergetycznym.	TE_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Struktura KSE. Sektor wytwarzania, przesyłu, dystrybucji. Sieci elektroenergetyczne: struktura, budowa, wymagania. Sieci systemowe, okręgowe, rozdzielcze, sieci nn. Sieci kablowe i napowietrzne. Typowe układy zasilania. niezawodność zasilania. Zabezpieczenia sieci. Aparaty elektryczne. Ochrona odgromowa. Zmienność obciążeń elektroenergetycznych. Zapotrzebowanie na energię elektryczną. Prognozowanie zapotrzebowania.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin ustny, Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Systemy informacji przestrzennej	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	budowę i zasadę działania systemów pozycjonowania obiektów (GPS).	TE_K3_W02_inz
	W2	zasady zastosowania i użytkowania systemów informacji przestrzennej.	TE_K3_W01_inz, TE_K3_W06_inz
	W3	zasady działania narzędzi wykorzystywanych w monitoringu pracy maszyn oraz monitorowaniu zasobów.	TE_K3_W06_inz, TE_K3_W07_inz
	W4	zasady budowy i posługiwania się systemami informacji przestrzennych i map numerycznych.	TE_K3_W03_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	posługiwać się narzędziami do budowy systemów informacji przestrzennych i map numerycznych.	TE_K3_U04_inz, TE_K3_U05_inz
	U2	pozyskiwać dane i obliczać błędy wskazania pozycji w urządzeniach GPS.	TE_K3_U04_inz, TE_K3_U05_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przygotowania i zaprezentowania wyników własnej pracy.	TE_K3_K01, TE_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Budowa systemu GPS. Określanie błędów pomiarowych w systemach GPS. Pomiar różnicowy (Differential GPS). Ćwiczenia laboratoryjno-obliczeniowe. Określenie pozycji. Systemy wspomagające GPS. Mapa numeryczna. Eksploracja danych. Zasady określania położenia obiektu na powierzchni ziemi.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Raport, Test (pisemny lub komputerowy)	

Nazwa zajęć:		Energetyka wiatrowa	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	budowę turbin wiatrowych, rozumie zasadę działania poszczególnych elementów składowych.	TE_K3_W05_inz
	W2	podstawowe metody regulacji stosowane w energetyce wiatrowej.	TE_K3_W02_inz
	W3	zagadnienie współpracy turbin z siecią elektroenergetyczną.	TE_K3_W07_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	dokonać oceny zasobów energii wiatrowej metodami statystycznymi na podstawie danych pomiarowych.	TE_K3_U04_inz
	U2	interpretować przebiegi występujące w układach energoelektronicznych i dobierać nastawy w tych układach.	TE_K3_U03_inz
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Wiatr jako ruch mas powietrza. Profil prędkości wiatru. Opis statystyczny parametrów wiatru. Pomiary parametrów wiatru. Budowa turbiny wiatrowej. Generatory i układy energoelektroniczne stosowane w turbinach wiatrowych. Magazynowanie energii. Współpraca z siecią elektroenergetyczną. Uszkodzenia turbin wiatrowych. Ochrona przed uszkodzeniami i oblodzeniem. REpowering. Zagadnienia ekologiczne i ekonomiczne związane z energetyką wiatrową. Aktualny stan rozwoju w Polsce i na świecie. Przeliczanie prędkości wiatru. Obliczanie parametrów statystycznych zasobów energii wiatrowej. Ocena zasobów energii wiatrowej. Obliczenia i analiza parametrów elektrycznych generatorów i układów energoelektronicznych turbin wiatrowych. Analiza i interpretacja przebiegów wielkości elektrycznych w układach turbin wiatrowych.</p>	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin ustny, Prezentacja, Projekt	

Nazwa zajęć:		Mała energetyka wodna	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	budowle hydrotechniczne z uwzględnieniem ich konstrukcji, przeznaczenia oraz warunków pracy.	TE_K3_W02_inz, TE_K3_W05_inz
	W2	informacje podane w dokumentacji hydrologicznej, hydraulicznej i geotechnicznej dla celów projektowania budowli wodnych.	TE_K3_W04_inz
	W3	podstawowe zjawiska związane z przepływem wody przez elementy obiektów wodnych.	TE_K3_W01_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	sporządzić krzywe do analiz hydroenergetycznych wykorzystując informacje podane w dokumentacji projektowej.	TE_K3_U06_inz
	U2	określić wymiary budowli wodnych.	TE_K3_U05_inz
	U3	obliczyć zasoby energetyczne przekroju rzecznoego, ustalić moc instalacyjną turbiny wodnej oraz obliczyć produkcję energii w hydroelektrowni.	TE_K3_U07_inz
	U4	obliczyć oddziaływania budowli wodnych.	TE_K3_U02_inz
	U5	korzystać z wybranych programów komputerowych, umie przygotować w języku polskim dobrze udokumentowane opracowanie inżynierskie, potrafi samodzielnie wykonać rysunki techniczne elektrowni wodnej.	TE_K3_U03_inz, TE_K3_U10
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	realizacji projektu wykorzystującego osiągnięcia nauki i techniki, działając przy tym w zespole w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	TE_K3_K01
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Budowle wodne: podział i definicje, zakres stosowania oraz przykłady rozwiązań konstrukcyjnych. Zadania budownictwa wodnego w kształtowaniu gospodarki wodnej kraju. Akty prawne w budownictwie wodnym. Klasy budowli hydrotechnicznych. Hydrologia rzek i przepływy charakterystyczne w projektowaniu budowli wodnych. Podstawy hydrauliczne przepływu wód i poziomy piętrzenia. Tendencje wykorzystania energii cieków i zbiorników. Ogólne informacje o rodzajach elektrowni wodnych, kryteriach ich klasyfikacji i rola w systemie energetycznym kraju. Współpraca elektrowni wodnych z systemem energetycznym. Struktura zagospodarowania energetycznego rzek. Ujęcia wody do elektrowni. Derywacja kanałowa i rurociągową. Podstawowe pojęcia stosowane przy obliczeniach mocy i produkcji energii. Typy i części składowe turbin wodnych i ich systemów regulacyjnych. Turbiny w małych elektrowniach wodnych. Informacje o parametrach pracy i charakterystykach turbin. Części hydrotechniczne małych elektrowni wodnych. Przykłady wykorzystania małych budowli piętrzących dla celów produkcji energii elektrycznej.</p> <p>Opracowanie koncepcji projektowej energetycznego zagospodarowania małego cieku wodnego w zakresie: opracowania krzywych do obliczeń energetycznych, obliczenia mocy instalowanej i rocznej produkcji energii, doboru turbin. Obliczenie produkcji energii elektrycznej dla zróżnicowanego reżimu hydrologicznego cieku i czasu pracy elektrowni. Urządzenia pomocnicze: zamknięcia, urządzenia do montażu, kraty i ich czyszczenie. Elementy konstrukcyjne zabudowy technicznej rzeki. Część rysunkowa.</p>	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Projekt	

Nazwa zajęć:		Praktyka wakacyjna obowiązkowa	Liczba ECTS: 6
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady funkcjonowania instytucji lub przedsiębiorstwa oraz przebieg procesów produkcyjnych lub usługowych realizowanych w miejscu odbywania praktyki.	TE_K3_W01_inz, TE_K3_W09_inz, TE_K3_W11_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	określić i opisać organizację przedsiębiorstwa i przepisy regulujące jego działalność; dopasować warunki oraz organizację zaopatrzenia do procesów produkcji lub sprzedaży; określić zakres i organizację działań marketingowych; zaproponować gospodarowanie towarami i wskazać formy aktywizacji sprzedaży detalicznej; rozpoznać i sklasyfikować rodzaje i obieg dokumentów, formy i metody ewidencji księgowej;	TE_K3_U04_inz, TE_K3_U06_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	współzarządzania firmą oraz dopasowania odpowiedniej strategii jej rozwoju; zaproponowania technologii produkcji i specyfiki wykonywania głównych operacji technologicznych oraz unowocześniania infrastruktury technicznej przedsiębiorstwa; pomocy przy określaniu zakresu działalności, zadań i organizacji urzędów różnych szczebli; poprawy, zmiany zasad ewidencji podmiotów gospodarczych i osób fizycznych; określenia zasad obiegu dokumentacji księgowej w urzędzie, powiązania urzędu z bankiem i budżetem oraz sprecyzowania systemu rozliczeń finansowych urzędu.	TE_K3_K03, TE_K3_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Poznanie procesów technologicznych pozyskiwania, przetwarzania i użytkowania energii odnawialnych lub działalności instytucji państwowej związanej ze sferą energii odnawialnej oraz wykształcenie umiejętności obserwowania procesów technologicznych, organizacji pracy i zarządzania. Zapoznanie z realizowanymi zadaniami, obiegiem dokumentów, metodami ewidencji księgowej, zarządzaniem oraz strategią rozwoju firmy, w której realizowana jest praktyka. W zależności od rodzaju instytucji lub przedsiębiorstwa, w którym odbywana jest praktyka student zapoznaje się z procesami technologicznymi stosowanymi w produkcji, realizowanymi zadaniami w firmach usługowych lub działalnościami prowadzonymi przez urzędy i instytucje państwowe. Zawsze konieczne jest bezpośrednie uczestniczenie (wykonywanie pracy przez) praktykantów w realizowanych procesach, zadaniach lub działalnościami.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Raport	

Nazwa zajęć:		Maszyny specjalistyczne do produkcji biomasy	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	klasyfikację, ogólną budowę, działanie i przeznaczenie maszyn specjalistycznych do produkcji biomasy.	TE_K3_W05_inz
	U1	wykonać podstawowe regulacje i maszyn.	TE_K3_U07_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U2	dobrać zabezpieczenia elementów roboczych maszyn rolniczych i leśnych przed przeciążeniem.	TE_K3_U07_inz
	K1	upowszechniania wiedzy na temat maszyn i urządzeń do produkcji biomasy rolniczej i leśnej - potrafi przekazywać w sposób zrozumiały informacje techniczne.	TE_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Klasyfikacja i elementy budowy narzędzi i maszyn do: uprawy gleby, nawożenia mineralnego i organicznego, siewu, sadzenia, pielęgnacji i ochrony roślin, zbioru, suszenia i aglomeracji biomasy. Ogólne uwarunkowania zastosowania maszyn w polskim leśnictwie. Maszyny stosowane do pozyskiwania biomasy leśnej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Agrofizyka	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawowe procesy zachodzące w systemach biologicznych gleba-roślina-atmosfera.	TE_K3_W01_inz
	W2	podstawowe metody, techniki, narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu problemów w agrofizyce.	TE_K3_W03_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zastosować podstawowe metody, techniki, narzędzia stosowane do rozwiązywania problemów w agrofizyce.	TE_K3_U04_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	oceny ważności wpływu działalności człowieka na system biologiczny i techniczny typu gleba-roślina-atmosfera-maszyna.	TE_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawowe definicje. Rola rośliny w środowisku. Podstawowe procesy fizjologiczne w roślinie. Wybrane właściwości fizyczne surowców biologicznych. Właściwości fizyczne, a proces technologiczny. Rola agrofizyki w projektowaniu procesów, technologii przetwarzania surowców roślinnych i maszyn. Relacje między składnikami systemu gleba-roślina-atmosfera-maszyna. Podstawowe pomiary cech fizycznych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Projektowanie maszyn i linii technologicznych	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	kluczowe zagadnienia charakteryzujące technologie produkcji, zna techniki przetwórstwa produktów rolno-spożywczych. Zna sposób opracowania technologii produkcji i doboru maszyn, odpowiednie dla założonych sposobów przetwórstwa produktów rolno-spożywczych.	TE_K3_W02_inz, TE_K3_W04_inz, TE_K3_W06_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	ocenić przydatność stosowanych maszyn w technologiach przetwórstwa rolno-spożywczego. Potrafi wykonać projekt technologiczny oraz dobrać maszyny w linii produkcyjnej przetwórstwa rolno-spożywczego.	TE_K3_U06_inz, TE_K3_U09_inz, TE_K3_U11, TE_K3_U12
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	samodzielnego doboru technologii produkcji oraz maszyn stosowanych w liniach produkcyjnych przetwórstwa rolno-spożywczego, ma świadomość odpowiedzialnej pracy z zachowaniem walorów środowiska przyrodniczego, jest gotów do wieloaspektowej oceny możliwości doboru technologii i maszyn, ma świadomość wagi i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	TE_K3_K01, TE_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wprowadzenie do zagadnień związanych z technologiami przechowywania i przetwórstwa roślin. Zdefiniowanie ograniczeń i zagrożeń związanych z przechowywaniem i przetwórstwem roślin. Przedstawienie i omówienie wybranych technik transportu, czyszczenia, sortowania, suszenia, kontroli jakości, kontroli atmosfery, urządzeń pomocniczych i technik kierowania przebiegiem procesu technologicznego. Wykonanie projektu technologicznego dla przechowywania i przetwórstwa roślin. Dobór środków technicznych stosowanych w technologii.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Test (pisemny lub komputerowy), Projekt	

Nazwa zajęć:		Ćwiczenia terenowe	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	skalę rozwiązań w sektorze produkcji energii ze źródeł odnawialnych.	TE_K3_W04_inz, TE_K3_W05_inz
	W2	funkcjonowanie przedsiębiorstw i instytucji z sektora energetyki odnawialnej.	TE_K3_W10_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wskazać techniczno-ekonomiczne przesłanki wdrożeń systemów energetyki odnawialnej.	TE_K3_U06_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	zorganizowania zespołowej lustracji obiektów energetyki odnawialnej dużej skali.	TE_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Charakterystyka formalno-organizacyjna, techniczna i eksploatacyjna: farm wiatrowych, ciepłowni geotermalnych, biogazowni komunalnych, słonecznych systemów grzewczych, elektrowni wodnych, plantacji energetycznych itp. obiektów branży energetyki odnawialnej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Seminarium dyplomowe produkcja i energetyczne wykorzystanie biomasy	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	wymagania stawiane pracy dyplomowej inżynierskiej i ma podstawową wiedzę z zakresu problematyki przygotowywanej pracy dyplomowej (semestr 6 i 7).	TE_K3_W01_inz, TE_K3_W03_inz, TE_K3_W04_inz, TE_K3_W06_inz
	Umiejętności: (Absolwent potrafi)		
	U1	poszukiwać materiały źródłowe, korzystać z katalogów internetowych i innych zasobów, rozumie i stosuje podstawowe zasady analizy źródeł oraz potrafi przeanalizować problem (temat) oraz potrafi dostrzec lukę w przedmiotowej wiedzy i wskazać ich priorytety (semestr 6).	TE_K3_U10, TE_K3_U12
	U2	sformułować cel, hipotezy badawcze i zakres pracy dyplomowej, potrafi sporządzić plan pracy oraz umie stosować zaawansowane narzędzia w edytorze tekstu (spisy treści, przypisy, odnośniki itp.) oraz potrafi je prawidłowo udokumentować i zaprezentować w formie referatu (semestr 6).	TE_K3_U06_inz, TE_K3_U10, TE_K3_U12
	U3	odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania oraz potrafi prawidłowo dobrać sposób prezentowania wyników badań (semestr 7).	TE_K3_U04_inz, TE_K3_U05_inz
	U4	prawidłowo zinterpretować własne wyniki badań i przedyskutować z innymi wynikami - dostępnymi w literaturze oraz potrafi dokonać syntezy i podsumowania oraz potrafi sformułować wnioski (semestr 7).	TE_K3_U01_inz, TE_K3_U02_inz, TE_K3_U04_inz, TE_K3_U05_inz, TE_K3_U10, TE_K3_U11, TE_K3_U12
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pracy indywidualnej i samodzielnego rozwiązywania zadań z zakresu problematyki pracy dyplomowej inżynierskiej oraz samokształcenia i samodoskonalenia (semestr 6 i 7).	TE_K3_K01, TE_K3_K02, TE_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wymagania merytoryczne i formalne stawiane pracom dyplomowym. Struktura pracy inżynierskiej. Rodzaje i charakter prac dyplomowych. Prace eksperymentalne, studialne, przeglądowe, projektowe, konstrukcyjne, technologiczne. Sformułowanie, wybór i analiza tematu. Koncepcja pracy dyplomowej. Cel i zakres pracy dyplomowej. Fazy realizacji pracy: określanie, poszukiwanie, realizacja. Realizacja części przegląd stanu badań: korzystanie ze źródeł i literatury przedmiotu. Rodzaje piśmiennictwa: publikacje badawcze, przeglądowe, informacyjne, dydaktyczne, naukowe. Metody poszukiwania źródeł. Internet jako źródło informacji w pracy naukowej — mocne i słabe strony, niebezpieczeństwa. Technika studiowania literatury i tworzenia przeglądu literatury. Zasady cytowania, korzystanie z przypisów. Realizacja części badania własne: metody badań, gromadzenie materiałów, obserwacja naukowa, eksperyment naukowy. Planowanie eksperymentu, szacowanie błędów, realizacja badań, opracowanie wyników. Przetwarzanie i syntetyzowanie uzyskanych materiałów: analiza, synteza, wnioskowanie, wyjaśnianie, modelowanie, formułowanie hipotez. Opracowywanie pracy dyplomowej: szczegółowa struktura pracy, opracowywanie tabel, ilustracje, wzory matematyczne, stosowanie jednostek i oznaczeń, pisanie tekstu. Przygotowanie referatu i prezentacji, Omówienie przebiegu egzaminu dyplomowego i obrony pracy, próbna obrona.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Technologie produkcji roślin energetycznych	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	sposób opracowania technologii produkcji roślin na cele energetyczne, odpowiednie dla założonych sposobów wytwarzania energii z biomasy.	TE_K3_W07_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	ocenić przydatność stosowanych maszyn w technologiach produkcji roślin na cele energetycznych. Potrafi wykonać projekt technologiczny dla roślin uprawianych na cele energetyczne.	TE_K3_U06_inz, TE_K3_U08_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	samodzielnego doboru technologii produkcji roślin na cele energetyczne, ma świadomość odpowiedzialnej pracy z zachowaniem walorów środowiska przyrodniczego, jest gotów do wieloaspektowej oceny możliwości produkcji biomasy i ma świadomość wagi i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	TE_K3_K02, TE_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wprowadzenie do zagadnień związanych z technologiami produkcji roślin na cele energetyczne. Zdefiniowanie ograniczeń i zagrożeń związanych z uprawą roślin na cele energetyczne. Przedstawienie i omówienie wybranych roślin uprawianych na cele energetyczne w cyklach krótkiej i długiej rotacji. Zaprezentowanie technik produkcji w zależności od sposobu wytwarzania energii z biomasy. Dobór technik produkcji stosowanych w technologii uprawy roli, siewu, sadzenia, pielęgnowania, ochrony, zbioru i likwidacji plantacji roślin na cele energetyczne. Wykonanie projektu technologicznego dla uprawy wybranych roślin na cele energetyczne. Wyznaczenie wskaźników kryterialnych pozwalających ocenić technologię uprawy.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Test (pisemny lub komputerowy), Ocena aktywności podczas zajęć, Projekt	

Nazwa zajęć:		Turbiny i generatory	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	układy turbiny oraz generatory, ich elementy składowe oraz automatykę zabezpieczeniową.	TE_K3_W02_inz
	W2	zastosowanie poszczególnych rodzajów generatorów w procesie wytwarzania energii.	TE_K3_W05_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	narysować podstawowe charakterystyki i wykresy wektorowe dla danego rodzaju generatora.	TE_K3_U06_inz
	U2	dobrać odpowiedni generator i turbinę do postawionego zagadnienia inżynierskiego.	TE_K3_U07_inz, TE_K3_U09_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	współpracy z ekspertami przy doborze turbogeneratorów.	TE_K3_K01
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Turbiny szybkoobrotowe, turbiny wolnoobrotowe, maszyny prądu stałego, maszyny synchroniczne, maszyny asynchroniczne, transformatory.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin ustny, Projekt	

Nazwa zajęć:		Ogniwa paliwowe	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	ogniwa paliwowe oraz ich elementy składowe.	TE_K3_W02_inz, TE_K3_W05_inz
	W2	zastosowanie poszczególnych rodzajów ogniw paliwowych oraz elektrochemicznych źródeł energii.	TE_K3_W07_inz
	W3	rodzaje nośników energii.	TE_K3_W01_inz
	W4	metody magazynowania energii.	TE_K3_W02_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	narysować podstawowe charakterystyki ogniw paliwowych oraz elektrochemicznych źródeł energii.	TE_K3_U02_inz
	U2	dobrać odpowiednie ogniwo do postawionego zagadnienia inżynierskiego.	TE_K3_U06_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	poprawnej komunikacji w zakresie ogniw paliwowych.	TE_K3_K03
	K2	kreatywnego rozwiązywania zagadnień ogniw paliwowych.	TE_K3_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Nośniki energii oraz wodór. Elektrolizery. Magazynowanie energii elektrycznej. Ogniwa paliwowe. Akumulatory VRLA. Baterie (ogniwa pierwotne). Przegląd ogniw paliwowych. Kondensatory i superkondensatory. Ogniwo biologiczne.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie ustne, Prezentacja, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Projektowanie akwizycji, wizualizacji i archiwizacji danych	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	rodzaje i zastosowania czujników, przetworników i mierników stosowanych w inżynierii mechanicznej; metody i zasady archiwizacji danych.	TE_K3_W03_inz, TE_K3_W04_inz, TE_K3_W06_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	specjalistycznie programować sterowniki PLC i panele HMI; projektować układ rejestracji i wizualizacji parametrów procesu w systemie typu SCADA; współdziałać z innymi studentami wykonując wspólny projekt.	TE_K3_U02_inz, TE_K3_U03_inz, TE_K3_U11
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pracy w grupie, przyjmując w niej różne role, w tym kierowanie małym zespołem podczas zajęć laboratoryjnych oraz przyjmować odpowiedzialność za jakość wykonanego sprawozdania z ćwiczeń.	TE_K3_K01, TE_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Programowanie podstawowych funkcji systemów akwizycji danych pomiarowych: wizualizacja stanu zmiennych sterownika w postaci obiektów graficznych, wykresów, pól tekstowych i liczbowych; alarmowanie zdarzeń; próbkowanie danych; magazynowanie danych w formie plików tekstowych i plików bazodanowych; komunikacja z bazą danych; obsługa receptur; komunikacja z rozproszoną aparaturą pomiarową z wykorzystaniem protokołu Modbus. Budowa rozproszonego systemu pomiarowego realizującego funkcję akwizycji, wizualizacji oraz gromadzenia danych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Ocena aktywności podczas zajęć, Ocena wystąpień w trakcie zajęć	

Nazwa zajęć:		Seminarium dyplomowe niekonwencjonalne źródła energii	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	wymagania stawiane pracy dyplomowej inżynierskiej i ma podstawową wiedzę z zakresu problematyki przygotowywanej pracy dyplomowej.	TE_K3_W01_inz, TE_K3_W03_inz, TE_K3_W04_inz, TE_K3_W06_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	analizować materiały źródłowe, korzystać z katalogów internetowych i innych zasobów, rozumie i stosuje podstawowe zasady analizy źródeł oraz potrafi przeanalizować problem (temat) oraz potrafi dostrzec lukę w przedmiotowej wiedzy i wskazać ich priorytety.	TE_K3_U04_inz, TE_K3_U05_inz, TE_K3_U12
	U2	sformułować cel, hipotezy badawcze i zakres pracy dyplomowej, potrafi sporządzić plan pracy oraz umie stosować zaawansowane narzędzia w edytorze tekstu (spisy treści, przypisy, odnośniki itp.) oraz potrafi je prawidłowo udokumentować i zaprezentować w formie referatu.	TE_K3_U01_inz, TE_K3_U02_inz, TE_K3_U04_inz, TE_K3_U05_inz, TE_K3_U10, TE_K3_U12
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pracy indywidualnej i samodzielnego rozwiązywania zadań z zakresu problematyki pracy dyplomowej inżynierskiej oraz samokształcenia i samodoskonalenia.	TE_K3_K01, TE_K3_K02, TE_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wymagania merytoryczne i formalne stawiane pracom dyplomowym. Struktura pracy inżynierskiej. Rodzaje i charakter prac dyplomowych. Prace eksperymentalne, studialne, przeglądowe, projektowe, konstrukcyjne, technologiczne. Sformułowanie, wybór i analiza tematu. Koncepcja pracy dyplomowej. Cel i zakres pracy dyplomowej. Fazy realizacji pracy: określanie, poszukiwanie, realizacja. Realizacja części przegląd stanu badań: korzystanie ze źródeł i literatury przedmiotu. Rodzaje piśmiennictwa: publikacje badawcze, przeglądowe, informacyjne, dydaktyczne, naukowe. Metody poszukiwania źródeł. Internet jako źródło informacji w pracy naukowej — mocne i słabe strony, niebezpieczeństwa. Technika studiowania literatury i tworzenia przeglądu literatury. Zasady cytowania, korzystanie z przypisów. Realizacja części badania własne: metody badań, gromadzenie materiałów, obserwacja naukowa, eksperyment naukowy. Planowanie eksperymentu, szacowanie błędów, realizacja badań, opracowanie wyników. Przetwarzanie i syntetyzowanie uzyskanych materiałów: analiza, synteza, wnioskowanie, wyjaśnianie, modelowanie, formułowanie hipotez. Opracowywanie pracy dyplomowej: szczegółowa struktura pracy, opracowywanie tabel, ilustracje, wzory matematyczne, stosowanie jednostek i oznaczeń, pisanie tekstu. Przygotowanie referatu i prezentacji, Omówienie przebiegu egzaminu dyplomowego i obrony pracy, próbna obrona.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Systemy fotowoltaiczne	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	rodzaje ogniw fotowoltaicznych i ich zasadę działania.	TE_K3_W01_inz
	W2	zastosowanie różnych rodzajów i typów ogniw fotowoltaicznych.	TE_K3_W02_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zinterpretować podstawowe charakterystyki ogniw i dobrać ich optymalny punkt pracy.	TE_K3_U03_inz
	U2	wykonać uproszczony projekt instalacji fotowoltaicznej.	TE_K3_U04_inz
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Systemy fotowoltaiczne i ich rodzaje (on-grid oraz off-grid), charakterystyka osprzętu składającego się na system fotowoltaiczny: inwertera, regulatora ładowania, akumulatorów, zabezpieczeń nadprądowych i przepięciowych, bezpieczeństwa przeciwpożarowego, okablowania po stronie DC i AC, warunki eksploatacji systemu fotowoltaicznego, najczęstsze błędy montażowe, sposoby montażu w zależności od rodzaju modułu i pokrycia dachowego, inne elektrownie wykorzystujące promieniowanie słoneczne. Projekt systemu fotowoltaicznego, analiza energetyczna i ekonomiczna wybranego rozwiązania. Planowanie systemu off-grid (autonomicznego) z akumulacją energii elektrycznej. Montaż modułów fotowoltaicznych na różnych połączeniach dachowych, pomiary modułu oraz systemu fotowoltaicznego.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Prezentacja, Projekt	

Nazwa zajęć:		Telemetria i sieci komputerowe	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	różne sieciowe systemy operacyjne.	TE_K3_W06_inz
	W2	zasady adresowania w sieciach IP, topologie sieci komputerowych i wykorzystywane urządzenia sieciowe.	TE_K3_W06_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zarządzać różnymi sieciowymi systemami operacyjnymi i serwerami usług sieciowych.	TE_K3_U04_inz
	U2	zaprojektować i omówić przedstawiony projekt sieci komputerowej.	TE_K3_U03_inz
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Opracowanie projektu złożonych sieci komputerowych. Konfiguracja i administracja serwerem Samba. Active Directory: Konfiguracja i zarządzanie kontrolerem domeny, zarządzanie zasobami i użytkownikami domeny, zasady bezpieczeństwa. Konfiguracja i administracja serwerów usług sieciowych: FTP, HTTP, PHP, SQL.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Ocena pracy w laboratorium	

Nazwa zajęć:		Podstawy prawne w energetyce	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady ustawy Prawo energetyczne i podstawowe obowiązki podmiotów sektora energetycznego.	TE_K3_W09_inz
	W2	etapy inwestycji OZE od wyboru lokalizacji źródła do wprowadzenia do eksploatacji.	TE_K3_W11_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	rozpoznać problemy na poszczególnych etapach procesu planowania inwestycji OZE.	TE_K3_U11
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Procesy inwestycyjne OZE, systemy wsparcia OZE (aukcje), zasady, cele i najważniejsze instytucje Prawa energetycznego, praktyka jego stosowania przez administrację i sądy oraz umowy stosowane w sektorze energetycznym (energetyka wiatrowa onshore i offshore i fotowoltaika). Ograniczenia w możliwości budowy elektrowni wiatrowych (tzw. ustawa odległościowa). System aukcyjny w ustawie o OZE. Proces inwestycyjny w energetyce odnawialnej na przykładzie realizacji projektu farmy wiatrowej offshore i onshore/instalacji fotowoltaicznej/el. biomasowej. Społeczno-ekonomiczne aspekty rozwoju OZE. Instrumenty wsparcia odnawialnych źródeł energii w Polsce i na świecie. Dostęp do sieci elektroenergetycznej dla OZE. Koncesje w energetyce. Prerogatywy Prezesa URE, proces odwoławczy od jego decyzji i rola sądów. Uwarunkowania rozwoju morskiej energetyki wiatrowej. Umowy specyficzne dla sektora energetycznego. Dyrektywa odnawialna 2009/28/WE. Proces uzyskiwania decyzji środowiskowej. Dobre praktyki (zasady etyczne) przy realizacji inwestycji OZE.</p>	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Technologia produkcji biopaliw gazowych	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	metody i narzędzia, w tym techniki pozyskiwania danych pierwotnych i wtórnych z zakresu technologii produkcji biogazu.	TE_K3_W01_inz, TE_K3_W02_inz, TE_K3_W03_inz, TE_K3_W04_inz, TE_K3_W05_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zaprojektować i zrealizować instalację do produkcji biogazu.	TE_K3_U01_inz, TE_K3_U02_inz, TE_K3_U03_inz, TE_K3_U04_inz, TE_K3_U06_inz, TE_K3_U12
	U2	pracować indywidualnie i samodzielnie rozwiązywać zadania z zakresu technologii produkcji biogazu oraz identyfikować i rozstrzygać dylematy techniczne, ekonomiczne, społeczne i środowiskowe.	TE_K3_U11, TE_K3_U12
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	współdziałania i pracy w zespole oraz uzasadniania i wyjaśniania proponowanych rozwiązań z zakresu procesu technologicznego energetyki ze źródeł odnawialnych.	TE_K3_K01, TE_K3_K03, TE_K3_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Kierunki rozwoju rynku biogazu. Fazy procesu produkcji biogazu. Inhibitory procesu fermentacji anaerobowej. Rozdział faz procesu oraz ciemna fermentacja. Międzygatunkowy transfer elektronów w procesie fermentacji metanowej. Przechowywanie substratów do produkcji biogazu. Monitorowanie komór fermentacyjnych. Perspektywiczne technologie konwersji lignocelulozowej biomasy roślin energetycznych na: metan i biowodór. Biogaz jako odnawialne źródło energii. Źródła oraz technologie pozyskiwania i zagospodarowania biogazu. Technologie pozyskiwania biogazu w rolnictwie. Metody wzbogacania i oczyszczania biogazu. Zalety i wady produkcji energii biogazu. Ekologiczne i ekonomiczne aspekty stosowania biogazu. Fermentacja metanowa, warunki realizacji, fazy fermentacji, wydajność fermentacji. Oznaczanie krzywej i interpretacja produkcji biogazu/metanu. Wyznaczanie podstawowych parametrów procesowych biogazowni rolniczych. Optymalizacja składu substratów. Wymiarowanie komór fermentacyjnych. Projekt wybranej technologii produkcji biogazu.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt, Raport	

Nazwa zajęć:		Pojazdy i silniki spalinowe	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasadę pracy silnika spalinowego w różnych wariantach wykonania.	TE_K3_W02_inz, TE_K3_W03_inz
	W2	cechy i właściwości układów stanowiących elementy pojazdów.	TE_K3_W05_inz, TE_K3_W07_inz, TE_K3_W11_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	dobrać jednostkę napędową do wymaganego odbiornika energii.	TE_K3_U02_inz, TE_K3_U03_inz
	U2	ocenić wpływ parametrów pracy silnika spalinowego na środowisko.	TE_K3_U07_inz, TE_K3_U08_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	opracowania racjonalnego wykorzystania pojazdów napędzanych silnikami spalinowymi.	TE_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Ogólna charakterystyka pojazdów użytkowych. Zasada pracy maszyn cieplnych, przemiany termodynamiczne, sprawność silników spalinowych. Charakterystyki silników spalinowych. Budowa układów oczyszczania spalin. Budowa elementów układu napędowego. Zasada i warunki pracy przekładni bezstopniowych. Napęd hydrostatyczny i hybrydowy w pojazdach. Elementy zawieszenia i mechanizmy jezdne. Układ kierowniczy, budowa, kinematyka ruchu pojazdu. Układy hamulcowe. Budowa systemów autonomicznego prowadzenia pojazdów. Zasady pracy sieci CAN i ISO-bus. Właściwości trakcyjne pojazdu na nieodkształcalnym podłożu. Dynamika pojazdu. Właściwości trakcyjne pojazdu na odkształcalnym podłożu. Charakterystyka uciągu. Rozwiązania wspierające prace operatora w pojazdach. Zdalne monitorowanie parametrów pracy i diagnostyka na odległość. Standard transferu danych. Materiały eksploatacyjne stosowane w pojazdach silnikowych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Słoneczne instalacje grzewcze	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	metody projektowania słonecznych systemów grzewczych.	TE_K3_W01_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zaprojektować słoneczną instalację grzewczą w zakresie doboru wymiarów i rozmiarów elementów składowych i układu sterowania w celu osiągnięcia założonego wariantu efektu energetycznego lub ekonomicznego.	TE_K3_U03_inz
	U2	wykazać efekt ekologiczny eksploatacji zaprojektowanego słonecznego systemu grzewczego.	TE_K3_U08_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przekazywania informacji dotyczących projektowania i zasady działania słonecznej instalacji grzewczej.	TE_K3_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Składniki i konfiguracje słonecznych instalacji grzewczych – instalacje mikro i makro skali, zasady działania. Zasady doboru poszczególnych elementów instalacji słonecznych c.w.u. i wspomaganie c.o. Wydajność kolektorów słonecznych. Magazynowanie energii słonecznej. Podstawowe zasady projektowania, montażu i eksploatacji instalacji słonecznych. Układ automatyki i kontrola regulacji parametrów instalacji słonecznych. Normy badań energetycznych instalacji słonecznych. Projekt słonecznego systemu grzewczego w aspekcie technicznym, ekonomicznym i ekologicznym z wykorzystaniem metody f-chart oraz programów do wspomaganie projektowania instalacji słonecznych typu ProSolar, ESOP, T*SOL.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Energoelektronika	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	układy energoelektroniczne i ich elementy składowe oraz układy i zabezpieczenia stosowane przy przesyłaniu energii elektrycznej oraz ich rolę w zasilaniu w energię i przyłączaniu odnawialnych źródeł energii do sieci.	TE_K3_W05_inz
	U1	dobrać odpowiedni układ energoelektroniczny wraz z zabezpieczeniami do postawionego zadania.	TE_K3_U05_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U2	wykonać uproszczony projekt układu energoelektronicznego współpracujący z odnawialnymi źródłami energii.	TE_K3_U03_inz, TE_K3_U05_inz
	U3	wyznaczyć przebiegi w układach prostownikowych oraz energoelektronicznych.	TE_K3_U05_inz, TE_K3_U06_inz
	K1	poprawnej komunikacji w zakresie urządzeń energoelektronicznych do zastosowań w OZE.	TE_K3_K03
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K2	kreatywnego rozwiązywania zagadnień dotyczących współpracy OZE z urządzeniami energoelektronicznymi.	TE_K3_K04
	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Elementy energoelektroniczne. Prostowniki jednofazowe i trójfazowe. Przetwornice napięcia stałego na stałe (DC/DC). Inwertery (DC/AC) i Falowniki (AC/AC). Filtry aktywne. Zasilanie prądem stałym. Sprzęgła systemowe. Projekt układu energoelektronicznego mającego zastosowanie przy odnawialnych źródłach energii. Zabezpieczenia stosowane w ochronie urządzeń energoelektronicznych. Wyjaśnienie ich rodzajów i sposobu działania.
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie ustne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Praca dyplomowa	Liczba ECTS: 15
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady wykorzystania pozyskanych informacji z zachowaniem prawa autorskiego.	TE_K3_W09_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w danej dyscyplinie inżynierskiej; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	TE_K3_U12
	U2	przygotować w języku polskim i obcym dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu pracy dyplomowej.	TE_K3_U10
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	dokształcania i samodoskonalenia w zakresie pisanej pracy dyplomowej.	TE_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wybór i sformułowanie tematu pracy w formie projektu konstrukcyjnego lub rozwiązania problemu technologicznego. Sformułowanie problemu inżynierskiego. Określenie celu i zakresu pracy. Wyszczególnienie zadań do realizacji w poszczególnych etapach pracy i koncepcji rozwiązań technicznych lub technologicznych stosowanych w pracy – metodyka badań. Wykonanie i opracowanie badań z ich przedstawieniem graficznym (rysunki konstrukcyjne dla pracy konstrukcyjnej). Wyciągnięcie wniosków. Wprowadzenie pracy do zalecanego szablonu (edycja, zasady cytowania źródeł literaturowych, format tabel i rysunków). Przygotowanie prezentacji z pracy. Prezentacja pracy podczas egzaminu dyplomowego.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		egzamin	

Nazwa zajęć:		Zarządzanie projektami w energetyce odnawialnej	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady prowadzenia projektów technicznych i inwestycyjnych w sektorze energetyki odnawialnej.	TE_K3_W09_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przygotowywać dokumentację projektową i prezentować postępy prac projektowych.	TE_K3_U10
	U2	poszukiwać rozwiązań problemów projektowych i interpretować uzyskiwane wyniki.	TE_K3_U12
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	obserwowania otoczenia ekonomicznego-prawnego w zmieniającym się sektorze energii odnawialnej.	TE_K3_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wprowadzenie do zarządzania projektami. Specyfika projektów w energetyce odnawialnej. Planowanie projektu. Zarządzanie ryzykiem w projektach energetycznych. Finansowanie projektów w energetyce odnawialnej. Zarządzanie zespołem projektowym. Realizacja projektów. Wykorzystanie technologii w zarządzaniu projektami. Zamknięcie projektu. Case studies. Trendy i innowacje w zarządzaniu projektami OZE.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Ocena aktywności podczas zajęć, Projekt	

# Wskaźniki programu

Nazwa	Wartość
Potwierdzenie - na podstawie planu studiów, że student realizuje zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych, którym przypisano nie mniej niż 5 punktów ECTS	5
Potwierdzenie - na podstawie planu studiów, że student ma możliwość wyboru zajęć, którym łącznie przypisano liczbę punktów ECTS nie niższą niż 30% ECTS określonych dla programu tych studiów	63/210 (30%)
Potwierdzenie, że program studiów o profilu ogólnoakademickim obejmuje zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową, w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS, określonej dla programu tych studiów	132/210 (62.86%)
Potwierdzenie, że liczba punktów ECTS uzyskanych w programie studiów poprzez realizację zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość jest nie wyższa niż 75% ogólnej liczby punktów ECTS w programie studiów o profilu ogólnoakademickim	0/210 (0%)
Liczba godzin w programie	2624