Kod przedmiotu: B Pozycja planu: B.1

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | Matematyka |
| Kierunek studiów | **Technologia Chemiczna** |
| Poziom studiów | Studia pierwszego stopnia (inżynierskie 3,5 - letnie) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | 1. Technologia Procesów Chemicznych<br>2. Biotechnologia Przemysłowa<br>3. Analityka Chemiczna i Spożywcza |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr Janusz Januszewski |
| Przedmioty wprowadzające | Brak |
| Wymagania wstępne | Znajomość matematyki w zakresie szkoły średniej |

### B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | $30^E$ | 30 | | | | | 5 |
| II | $30^E$ | 30 | | | | | 7 |

## 2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---|---|---|---|
| | WIEDZA | | |
| W1 | Posiada wiedzę z matematyki w zakresie pozwalającym na wykorzystanie metod matematycznych do opisu procesów chemicznych i wykonywania obliczeń potrzebnych w praktyce inżynierskiej. | K_W01 | T1A_W01 |
| | UMIEJĘTNOŚCI | | |
| U5 | Posługuje się wiedzą z zakresu matematyki oraz programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla technologii i inżynierii chemicznej. | K_WU5 | T1A_U07 |
| | | | |
| | KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | |

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny lub tradycyjny, ćwiczenia audytoryjne.

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady - egzamin pisemny (ew. połączony z testem) po każdym semestrze nauki; ćwiczenia audytoryjne - dwa lub trzy kolokwia w semestrze (ćwiczenia).

## 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| | |
|---|---|
| **Wykłady** | Elementy teorii zbiorów i logiki matematycznej. Ciągi liczbowe. Podstawowe właściwości funkcji jednej i wielu zmiennych. Funkcje elementarne. Elementy rachunku różniczkowego: pochodna i jej sens geometryczny, pochodne wyższych rzędów, podstawowe twierdzenia rachunku różniczkowego, reguła de L'Hospitala, badanie przebiegu zmienności funkcji. Całka nieoznaczona: definicje, całkowanie przez części i przez podstawienie, metody całkowania podstawowych typów funkcji. Całka oznaczona i jej zastosowania. Macierze i wyznaczniki, macierz odwrotna. Równania i układy równań. Funkcje dwóch zmiennych: granica i ciągłość funkcji, pochodne cząstkowe, ekstrema lokalne i globalne. Elementy analizy wektorowej. Elementy geometrii analitycznej. Całka podwójna (i ew. potrójna) z zastosowaniami. Szeregi liczbowe i potęgowe. Równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe. Zagadnienia optymalizacji. Statystyka matematyczna. Podstawy metod numerycznych. Wybrane metody analizy numerycznej. |
| **Ćwiczenia audytoryjne** | Tematyka ćwiczeń jest ściśle związana z treścią wykładów; na ćwiczeniach rozwiązywane są zadania dotyczące treści omówionych na wykładach. |

## 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Forma oceny | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Efekt kształcenia | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie |
| W1 | | x | x | | |
| U1 | | x | x | | |

## 7. LITERATURA

| | |
|---|---|
| Literatura podstawowa | Czermiński J. B., Iwasiewicz A., Paszek Z., Sikorski A., 1992 r., Metody statystyczne dla chemików, PWN, Warszawa.<br>Krysicki W., Włodarski L.,1993 r., Analiza matematyczna w zadaniach, część I i II, Warszawa.<br>Lassak M., 2012 r., Matematyka dla studiów technicznych, Supremum. |
| Literatura uzupełniająca | Lassak M., 2010 r., Zadania z analizy matematycznej, wyd. VI, Supremum.<br>McQuarrie D. A., 2005 r., Matematyka dla przyrodników i inżynierów, cz. I, PWN, Warszawa.<br>Stankiewicz W., 1971 r., Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, PWN, Warszawa (oraz wznowienia). |

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|---|---|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 120 |
| Przygotowanie do zajęć | 50 |
| Studiowanie literatury | 30 |
| Inne | 100 |
| Łączny nakład pracy studenta | 300 |
| **Liczba punktów ECTS proponowana przez NA** | **12** |
| **Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)** | **12** |

**B.2**

**Kod przedmiotu: B** **Pozycja planu:**

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | Fizyka |
| Kierunek studiów | **Technologia Chemiczna** |
| Poziom studiów | Studia pierwszego stopnia (inżynierskie 3,5 - letnie) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | 1. Technologia Procesów Chemicznych<br>2. Biotechnologia Przemysłowa<br>3. Analityka Chemiczna i Spożywcza |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | prof. dr hab. Adam Gadomski, dr Jacek Siódmiak, dr inż. Natalia Kruszewska |
| Przedmioty wprowadzające | Brak |
| Wymagania wstępne | Podstawowa wiedza z fizyki na poziomie ponadgimazjanym |

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS† |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| II | $30^{E}$ | 15 | 30 | | | | 10 |

## 2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---|---|---|---|
| | WIEDZA | | |
| W1 | Posiada wiedzę z fizyki w zakresie pozwalającym na rozumienie zjawisk i procesów fizycznych. | K_W02 | T1A_W01 |
| | UMIEJĘTNOŚCI | | |
| U1 | Pracuje indywidualnie i w zespole. | K_U02 | T1A_U02 |
| U2 | Potrafi scharakteryzować różne stany materii i rozróżnia typy reakcji chemicznych oraz posiada umiejętność ich doboru do realizowanych procesów chemicznych. | K_U09 | T1A_U08 |
| | KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | |
| K1 | Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową. | K_K04 | T1A_K04 |

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład z elementami gier dydaktycznych, ćwiczenia laboratoryjne w laboratorium fizycznym oraz ćwiczenia audytoryjne.

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie przedmiotu na podstawie wyników egzaminu pisemnego z tematyki wykładów oraz ocen ze sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i kolokwium z ćwiczeń rachunkowych.

## 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| | |
|---|---|
| **Wykłady** | 1) Przedmiot fizyki, podstawowe i pochodne wielkości fizyczne, podstawowe oddziaływania fizyczne.<br>2) Mechanika klasyczna: kinematyka, równania ruchu, dynamika, prawa zachowania pędu, momentu pędu i energii, siły w układzie inercjalnym i nieinercjalnym (równania Eulera dla symetrycznej bryły sztywnej).<br>3) Mechanika płynów: elementy hydrostatyki i hydrodynamiki – przepływy warstwowe i burzliwe; prawo przepływu Newtona.<br>4) Mechanika: właściwości sprężyste ciał, elementy wytrzymałości materiałów.<br>5) Termodynamika układów zamkniętych, izolowanych i otwartych – zasady termodynamiki. Relacje termodynamiczne strumień-siła; prawa Ficka, Fouriera i Ohma; entropia i jej produkcja.<br>6) Elektromagnetyzm: źródła statyczne i dynamiczne pola elektromagnetycznego, elementy spektroskopii.<br>7) Prawa Maxwella elektromagnetyzmu w próżni i ośrodku materialnym.<br>8) Równanie fali elektromagnetycznej; transmisja fali w światłowodzie.<br>9) Elementy fizyki współczesnej (model atomu; fale de Broglia) i relatywistycznej (transformacja Lorenza; II zasada dynami w ujęciu relatywistycznym; związek pomiędzy energią a prędkością fali elektromagnetycznej). |
| **Ćwiczenia laboratoryjne** | Statystyczne metody opracowywania pomiarów i obserwacji. Przyrządy pomiarowe. Budowa materii. Elementy mechaniki ogólnej. Mechanika płynów. Elementy termodynamiki. Elementy optyki geometrycznej i falowej. |
| **Ćwiczenia audytoryjne** | Jednostki fizyczne oraz ich zamiana. Kinematyka i dynamika. Zasady zachowania. Termodynamika. Podstawy elektromagnetyzmu. |

## 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | |
|---|---|---|---|
| | Kolokwium z ćwiczeń audytoryjnych | Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych | Egzamin |
| W1 | x | x | x |
| U1 | | x | x |
| U2 | | X | x |
| K1 | | x | |

## 7. LITERATURA

| | |
|---|---|
| Literatura podstawowa | Halliday D., Resnick R., Walker J., 2003 r., Podstawy fizyki, PWN Warszawa, Tom 1 - 5.<br>Landau L.D., Achijezer A.I., Lifszyc E.M., 1968 r., Fizyka ogólna – Mechanika i fizyka cząsteczkowa, WNT Warszawa.<br>Szydłowski H., 1994 r., Pracownia fizyczna, PWN Warszawa.<br>Dryński T., 1980 r., Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, PWN Warszawa. |
| Literatura uzupełniająca | Feynman R.P., 2007 r., Feynmana wykłady z fizyki, PWN Warszawa. |

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|---|---|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 75 |
| Przygotowanie do zajęć | 60 |
| Studiowanie literatury | 60 |
| Inne | 65 |
| Łączny nakład pracy studenta | **250** |
| **Liczba punktów ECTS proponowana przez NA** | **10** |
| **Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)** | **10** |

* ostateczna liczba punktów ECTS

**Kod przedmiotu:** **B** **Pozycja planu:** **B.3**

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | Chemia ogólna i nieorganiczna |
| Kierunek studiów | **Technologia Chemiczna** |
| Poziom studiów | Studia pierwszego stopnia (inżynierskie 3,5 - letnie) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | 1. Technologia Procesów Chemicznych<br>2. Biotechnologia Przemysłowa<br>3. Analityka Chemiczna i Spożywcza |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr hab. Jacek A. Szymura, prof. nadzw. UTP; dr Terese Rauckyte-Żak; mgr inż. Katarzyna Witt |
| Przedmioty wprowadzające | brak |
| Wymagania wstępne | Podstawowe wiadomości z chemii, jak np.: prawa chemiczne, symbole pierwiastków i wzory ich związków, wartościowości pierwiastków, stechiometria |

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | $30^{E}$ | 15 | 30 | | | | 8 |
| II | $30^{E}$ | 15 | 60 | | | | 9 |

## 2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---|---|---|---|
| | WIEDZA | | |
| W1 | Posiada wiedzę ogólną w zakresie chemii nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej pozwalającą na rozumienie przemian chemicznych i ich znaczenia w wytwarzaniu i kształtowaniu własności materiałów inżynierskich. | K_W03 | T1A_W01<br>T1A_W03 |
| | UMIEJĘTNOŚCI | | |
| U1 | Potrafi wykorzystać metody analityczne do jakościowego i ilościowego oznaczania związków chemicznych, formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich. | K_U09 | T1A_U09 |
| U2 | Potrafi oznaczać właściwości fizyczne, chemiczne, mechaniczne i termiczne materiałów. | K_U10 | T1A_U15 |
| U3 | Przestrzega zasad BHP związanych z wykonywaną pracą. | K_U14 | T1A_U11 |
| U4 | Potrafi zgodnie ze specyfikacją zagospodarować odpady. | K_U15 | T1A_U16 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| U5 | Formułuje opinie, interpretuje otrzymane wyniki i wyciąga wnioski, ocenia błędy pomiarowe. | K_U18 | T1A_U01 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Potrafi pracować indywidualnie i w grupie nad powierzonymi zadaniami. | K_K03 | T1A_K03 |
| K2 | Ma świadomość odpowiedzialności za realizowane zadania. | K_K04 | T1A_K04 |
| K3 | Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny. | K_K07 | T1A_K05 |

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne obejmujące pokazy, dyskusję i doświadczenia wykonywane samodzielnie przez studentów, audytoryjne ćwiczenia rachunkowe.

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W każdym semestrze (I i II): egzamin pisemny z tematyki wykładów (2 podejścia), 2 pisemne kolokwia z laboratoriów (3 podejścia do każdego) oraz jedno pisemne kolokwium z ćwiczeń (3 podejścia).

## 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| | |
|---|---|
| **Wykłady** | Podstawowe pojęcia oraz prawa chemiczne, symbole i wzory, stechiometria. Podział związków nieorganicznych (wodorki, tlenki, kwasy, zasady, sole), nazewnictwo IUPAC i wzory chemiczne (sumaryczne, strukturalne i elektronowe). Budowa atomu, liczby kwantowe, orbitale typu s, p i d, zakaz Pauliego, reguła Hunda. Konfiguracje elektronowe pierwiastków. Układ okresowy. Struktura elektronowa a właściwości atomowe pierwiastków (energia jonizacji, elektroujemność, promienie atomowe/jonowe). Stany podstawowe i wzbudzone atomów. Wartościowości pierwiastków w związkach i ich obliczanie. Rodzaje wiązań chemicznych (jonowe, kowalencyjne (koordynacyjne), metaliczne). Polarność wiązań, cząsteczki dipolowe, stała dielektryczna. Struktura krystaliczna ciał stałych. Siły dyspersyjne, wiązania van der Waalsa i wodorowe. Podstawy teorii orbitali molekularnych. Hybrydyzacja, wiązania $\pi$ i $\sigma$. Kinetyka, szybkość reakcji, kataliza i równowaga chemiczna, stała równowagi K, reguła Le Chateliera - Brauna. Roztwory właściwe i sposoby wyrażania stężeń. Równowagi jonowe w roztworach elektrolitów, dysocjacja elektrolityczna. Teorie kwasów i zasad (Bronsteda, Lewisa), pH roztworów, hydroliza, bufory. Rozpuszczalność i iloczyn rozpuszczalności (strącanie osadów z roztworów wodnych). Procesy redoks. Elektrochemia: potencjał Nernsta, elektrody i ogniwa, szereg napięciowy metali. Koloidy, budowa miceli, peptyzacja, koagulacja; potencjał $\xi$. Wodór, tlen, woda. Pierwiastki grup głównych (litowce, wapniowce, glinowce, węglowce, azotowce, tlenowce, halogeny, gazy szlachetne). Wybrane pierwiastki grup pobocznych (cynkowce, tytan, wanad, chromowce, mangan, triady żelazowców oraz platynowców). Związki kompleksowe. |
| **Ćwiczenia audytoryjne** | Stechiometria reakcji, układanie i bilansowanie równań reakcji redoks. Obliczenia stężeń roztworów. Prawa gazowe oraz zadania z równowag w fazie gazowej. Równowagi w fazie ciekłej (jonowe) oraz ciecz – ciało stałe (iloczyn rozpuszczalności, strącanie i rozpuszczanie osadów). Trwałość związków kompleksowych oraz równowaga w ich roztworach. |
| **Ćwiczenia laboratoryjne** | BHP w laboratorium, regulamin pracowni, sprzęt laboratoryjny. Kinetyka i równowaga reakcji chemicznych. Równowaga w roztworach elektrolitów, dysocjacja. Hydroliza soli, pH, roztwory buforowe, wskaźniki. Otrzymywanie i badanie związków kompleksowych i amfoterycznych. Równowaga w układzie faza stała – roztwór, w reakcjach redoks. Szereg napięciowy metali. Wstęp do analizy jakościowej. |

| | |
|---|---|
| | BHP w laboratorium, regulamin pracowni, sprzęt laboratoryjny. Systematyczna analiza anionów i kationów: analiza mieszaniny anionów prostych, analiza mieszanin poszczególnych grup kationów I–V (według Freseniusa) oraz mieszaniny wszystkich pięciu grup analitycznych kationów oraz analiza mieszaniny anionów jednej z czterech grup (A–D). Analiza dwóch próbek substancji stałych. |

## 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Zaliczenie doświadczenia |
| W1 | | x | x | | | |
| U1 | | | x | | x | x |
| U2 | | | | | | x |
| U3 | | | x | | | |
| U4 | | | | | x | x |
| U5 | | | x | | x | |
| K1 | | | | | | x |
| K2 | | | | | | x |
| K3 | | | | | | x |

## 7. LITERATURA

| | |
|---|---|
| Literatura podstawowa | 1. Bielański A., 2010 r., Podstawy chemii nieorganicznej, cz. 1 i 2, PWN, Warszawa.<br>2. Jones L., Atkins P., 2004 r., Chemia ogólna: cząsteczki, materia, reakcje, PWN, Warszawa.<br>3. Szymura J. A., Gogolin R., 2001 r., Wybrane zagadnienia z chemii ogólnej i nieorganicznej, Wydawnictwa Uczelniane ATR, Bydgoszcz.<br>4. Szymura J. A., Gogolin R., Lamkiewicz J., 2005 r., Analiza jakościowa anionów i kationów w chemii nieorganicznej, Wydawnictwa Uczelniane ATR, Bydgoszcz.<br>5. Sienko M. J., Plane R. A., 1999 r., Chemia – podstawy i właściwości, WNT, Warszawa.<br>6. Gorączko A., 2000 r., Zbiór zadań z chemii ogólnej i nieorganicznej, Wydawnictwa Uczelniane ATR, Bydgoszcz. |
| Literatura uzupełniająca | 1. Cotton F.A., Wilkinson G., Gaus P., 1998 r., Chemia nieorganiczna podstawy, PWN, Warszawa.<br>2. Cox P.A., 2003 r., Krótkie wykłady chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa.<br>3. Lee J. D., 1999 r., Zwięzła chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa.<br>4. Pauling L., Pauling P., 1997 r., Chemia wyd. 3, PWN, Warszawa.<br>5. Sołoniewicz R., 1995 r., Zasady nowego słownictwa związków nieorganicznych, wyd. 3, WNT, Warszawa.<br>6. Pajdowski L., 1993 r., Chemia ogólna, wyd. 7, PWN, Warszawa.<br>7. Zumdahl S. S., 1998 r., Chemical principles, 3rd Edition, Houghton Mifflin Company, Boston-New York. |

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|---|---|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 180 |
| Przygotowanie do zajęć | 80 |

| | |
|---|---|
| Studiowanie literatury | 80 |
| Inne | 80 |
| Łączny nakład pracy studenta | 420 |
| **Liczba punktów ECTS proponowana przez NA** | **17** |
| **Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)** | **17** |

**Kod przedmiotu: B** **Pozycja planu: B.4**

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | Chemia fizyczna |
| Kierunek studiów | **Technologia Chemiczna** |
| Poziom studiów | Studia pierwszego stopnia (inżynierskie 3,5 - letnie) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | 1.Technologia Procesów Chemicznych<br>2.Biotechnologia Przemysłowa<br>3.Analityka Chemiczna i Spożywcza |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr hab. Andrzej Wrzyszczyński prof. nadzw. UTP, dr inż. Agnieszka Bajorek, dr inż. Beata Jędrzejewska, dr inż. Marek Pietrzak, dr inż. Franciszek Ścigalski |
| Przedmioty wprowadzające | Matematyka, fizyka ,chemia |
| Wymagania wstępne | Znajomość podstaw obliczeń, właściwości fizycznych i chemicznych substancji |

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| III | $45^{E}$ | 30 | | | | | 6 |
| IV | $30^{E}$ | | 60 | | | | 8 |

## 2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---|---|---|---|
| | WIEDZA | | |
| W1 | Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii fizycznej. | K_W03 | T1A_W03 |
| W2 | Ma wiedzę z zakresu technik i metod charakteryzowania oraz identyfikacji produktów chemicznych. | K_W11 | T1A_W03 |
| | UMIEJĘTNOŚCI | | |
| U1 | Pracuje indywidualnie i w zespole. | K_U02 | T1A_U02 |
| U2 | Wykonuje eksperymenty chemiczne, bada przebieg procesów chemicznych oraz interpretuje uzyskane wyniki. | K_U06 | T1A_U08 |
| U3 | Oznacza właściwości fizyczne i chemiczne materiałów. | K_U12 | T1A_U14 |
| U4 | Realizuje właściwą gospodarkę odpadami. | K_U15 | T1A_U10 |
| | KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | |
| K1 | Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizo- | K_K04 | T1A_K04 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | wane zadania, związane z pracą zespołową. | | |

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – egzamin pisemny i ustny, ćwiczenia rachunkowe – zaliczenie kolokwiów cząstkowych, laboratorium – zaliczenie kolokwiów cząstkowych, wykonanie wszystkich przewidzianych harmonogramem ćwiczeń i opracowanie otrzymanych wyników w postaci sprawozdań.

## 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| | |
|---|---|
| **Wykłady** | Własności gazu doskonałego i prawa je opisujące. Podstawowe pojęcia termodynamiki chemicznej. Energia wewnętrzna. Pierwsza zasada termodynamiki jako bilans energetyczny układu. Termochemia. Ciepło reakcji chemicznych - prawo Hessa. Związek pomiędzy entalpią i energią wewnętrzną reakcji. Zależność ciepła reakcji od temperatury - prawo Kirchoffa. Druga zasada termodynamiki. Entropia. Rozkład Boltzmanna. Warunki samorzutności procesów. Energia swobodna i entalpia swobodna. Trzecia zasada termodynamiki i jej konsekwencje. Zależność molowej entalpii swobodnej gazu doskonałego i rzeczywistego od ciśnienia - różnice i podobieństwa w opisie. Formalizm w ustalaniu stanu standardowego. Pojęcie lotności gazu rzeczywistego. Termodynamiczny opis układów wieloskładnikowych. Potencjał chemiczny. Równowagi fazowe. Reguła faz Gibbsa i jej stosowanie. Równowagi fazowe w układach dwuskładnikowych i trójskładnikowych. Prawo podziału Nernsta. Własności roztworów rozcieńczonych. Wielkości koligatywne: obniżenie prężności par rozpuszczalnika nad roztworem substancji nielotnej, podwyższenie temperatury wrzenia roztworu substancji nielotnej, obniżenie temperatury krzepnięcia roztworu, ciśnienie osmotyczne. |
| **Ćwiczenia audytoryjne** | Obliczanie: ciepła reakcji chemicznych, entalpii, entropii, energii swobodnej, przeliczanie stężeń w roztworach, wykorzystywanie do obliczeń praw gazowych, ustalanie na podstawie obliczeń równowagi, rzędu, reakcji chemicznych, wpływu temperatury, ciśnienia na szybkość reakcji. |
| **Ćwiczenia laboratoryjne** | 1. Wyznaczanie współczynnika podziału.<br>2. Wyznaczanie refrakcji dla roztworów.<br>3. Wpływ temperatury na lepkość roztworów gliceryny.<br>4. Pomiar napięcia powierzchniowego.<br>5. Kriometryczne wyznaczanie masy cząsteczkowej.<br>6. Wyznaczanie stałej kalorymetru i ciepła rozcieńczania.<br>7. Wyznaczanie izotermy adsorpcji.<br>8. Wyznaczanie diagramu faz ciecz - para dla układu dwuskładnikowego.<br>9. Wyznaczanie stałej dysocjacji wskaźnika z pomiarów kolorymetrycznych.<br>10. Wyznaczanie szybkości reakcji.<br>12. Wyznaczanie stałych dysocjacji słabych elektrolitów.<br>13. Miareczkowanie konduktometryczne.<br>14. Miareczkowanie potencjometryczne.<br>15. Analiza termiczna. |

## 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Wykonanie ćwiczeń |
| W1 | | x | | | | |
| W2 | | x | | | | |
| U1 | | | | | x | |
| U2 | | | x | | x | |
| U3 | | | x | | | |
| U4 | | | x | | | |
| K1 | | | | | x | x |

## 7. LITERATURA

| | |
|---|---|
| Literatura podstawowa | Atkins P.W., 2001 r., Chemia fizyczna, Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa.<br>Pigoń K., Ruziewicz Z., 1986 r., Chemia fizyczna, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.<br>Pietrzak M., 2007 r., Zbiór zadań z chemii fizycznej, Wydawnictwa Uczelniane UTP w Bydgoszczy, Bydgoszcz.<br>Ćwiczenia laboratoryjne z chemii fizycznej. 1985 r., Skrypt ATR Bydgoszcz. |
| Literatura uzupełniająca | Chemia fizyczna cz.I, II - skrypt Politechniki Gdańskiej.<br>Instrukcje do ćw. lab. z chemii fizycznej - skrypt Uniwersytetu Wrocławskiego.<br>Ćw. lab. z chemii fizycznej - skrypt Uniwersytetu Warszawskiego. |

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|---|---|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 165 |
| Przygotowanie do zajęć | 60 |
| Studiowanie literatury | 50 |
| Inne | 100 |
| Łączny nakład pracy studenta | 375 |
| **Liczba punktów ECTS proponowana przez NA** | **15** |
| **Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)** | **15** |

**Kod przedmiotu:** **B** **Pozycja planu:** **B.5**

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | Chemia organiczna |
| Kierunek studiów | **Technologia Chemiczna** |
| Poziom studiów | Studia pierwszego stopnia (inżynierskie 3,5 - letnie) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | 1. Technologia Procesów Chemicznych<br>2. Biotechnologia Przemysłowa<br>3. Analityka Chemiczna i Spożywcza |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | prof. dr hab. Ryszard Gawinecki, dr inż. Janina Kabatc, dr inż. Anna Zakrzewska, dr inż. Borys Ośmiałowski, dr inż. Robert Dobosz, dr inż. Agnieszka Skotnicka |
| Przedmioty wprowadzające | Brak |
| Wymagania wstępne | Student powinien poruszać się sprawnie w zakresie podstawowej wiedzy o chemii organicznej jak również być świadomym tego, że właściwości związków organicznych i odpowiednich grup funkcyjnych są wynikiem właściwości atomów je tworzących.Wymagana jest znajomość pojęć dysocjacji, hydrolizy oraz mocy kwasów i zasad |

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| III | $30^{E}$ | 15 | | | | | 6 |
| IV | $30^{E}$ | | 105 | | | | 11 |

## 2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---|---|---|---|
| | WIEDZA | | |
| W1 | Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej. | K_W03 | T1A_W03 |
| W2 | Ma wiedzę z zakresu technik i metod charakteryzowania oraz identyfikacji produktów chemicznych. | K_W11 | T1A_W03 |
| | UMIEJĘTNOŚCI | | |
| U1 | Pracuje indywidualnie i w zespole. | K_U02 | T1A_U02 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| U2 | Wykonuje eksperymenty chemiczne, bada przebieg procesów chemicznych oraz interpretuje uzyskane wyniki. | K_U06 | T1A_U08 |
| U3 | Posługuje się poprawnie terminologią chemiczną i nomenklaturą związków chemicznych, również w języku obcym. | K_U08 | T1A_U06<br>T1A_U03 |
| U4 | Potrafi scharakteryzować różne stany materii i rozróżnia typy reakcji chemicznych oraz posiada umiejętność ich doboru do realizowania procesów chemicznych. | K_U09 | T1A_U08 |
| U5 | Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w syntezie, wydzielaniu i oczyszczaniu związków chemicznych. | K_U10 | T1A_U15 |
| U6 | Dobiera metody analityczne do jakościowego ilościowego oznaczania związków chemicznych i oceny ich właściwości fizykochemicznych. | K_U11 | T1A_U09<br>T1A_U15 |
| U7 | Realizuje właściwą gospodarkę odpadami. | K_U15 | T1A_U10 |
| U8 | Wykorzystuje zasady oszczędności surowców i energii. | K_U16 | T1A_U12 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową. | K_K04 | T1A_K04 |

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny i klasyczny (kreda i tablica), ćwiczenia przy tablicy polegające na rozwiązywaniu zadań oraz dyskusji ich poprawności, lab. – konsultowanie na bieżąco z prowadzącym zajęcia poprawności przeprowadzania ćwiczenia.

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest złożenie egzaminu (pisemnego i ustnego) po uprzednim zdobyciu zaliczenia na ćwiczeniach audytoryjnych (zdanie kolokwiów pisemnych) oraz zaliczeniu ćwiczeń w ramach laboratorium (zdanie kolokwiów ustnych oraz poprawne wykonanie ćwiczenia).

## 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| | |
|---|---|
| **Wykłady** | Zapoznanie słuchaczy z podstawowymi pojęciami chemii organicznej dotyczącymi struktury i reaktywności związków organicznych. Przedstawienie grup związków organicznych, pojęcia dotyczące reaktywności grup funkcyjnych oraz mechanizmy treakcji. W ramach wykładów realizowny jest następujący zakres tematyczny: klasyfikacja i systematyka związków organicznych, szeregi homologiczne, izomeria, aromatyczność, najważniejsze grupy funkcyjne, węglowodory alifatyczne i aromaty-czne, alkany i alkeny – porównanie właściwości i reaktywności, węglowodory aromatyczne-reakcja substytucji elektrofilowej aromatycznej, chlorowcopochodne węglowodorów - reakcja substytucji nukleofilowej, alkohole i fenole-porównanie właściwości fizycznych i chemicznych, etery, aldehydy i ketony – reakcje addycji - eliminacji i reakcje nukleofilowe, kwasy karboksylowei ich pochodne, reakcja estryfikacji, tłuszcze. Azotowe związki organiczne, aminy i ich zasadowość, izomeria optyczna, związki metaloorganiczne, wielkocząsteczkowe związki organiczne. |
| **Ćwiczenia audytoryjne** | Dotyczą dyskusji i analizy informacji zawartych na wykładach, sposoby pisania wzorów związków organiczych, konstruowanie wzorów związków organicznych na podstawie nazw, sposoby zapisu reakcji w chemii organicznej, planowania syntezy organicznej, obliczeń związanych ze stechiometrią i wydajnością reakcji organicznych. |
| **Ćwiczenia laboratoryjne** | Ćwiczenia laboratoryjne dotyczą praktycznego wykorzystania wiedzy zgromadzonej podczas wykładów i ćwiczeń audytoryjnych. Ponadto student uczy się jak samodzielnie budować aparaturę do praktycznego wykonania wcześniej zadanego ćwiczenia, dobiera i wykonuje podstawowe analizy |

| | |
|---|---|
| | fizykochemiczne, wydziela i oczyszcza związki organiczne z mieszanin poreakcyjnych, potrafi stosować się do zasad właściwej gospodarki odpadami. |

## 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie |
| W1 | x | x | | | |
| W2 | x | x | | | |
| U1 - U8 | | | x | | |
| K1 | | | x | | |

## 7. LITERATURA

| | |
|---|---|
| Literatura podstawowa | McMurry J., 2005 r.,Chemia organiczna, T.1 - 5, PWN, Warszawa.<br>McMurry. S., 2005 r., Chemia organiczna. Rozwiązywanie problemów, PWN, Warszawa.<br>Morrison R. T., Boyd R. N., 1996 r., Chemia organiczna, T. 1 - 2, PWN, Warszawa.<br>Jackson R. A., 2007 r.,Mechanizmy reakcji organicznych, PWN, Warszawa.<br>Mastalerz P., 2000 r., Chemia organiczna, Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław. |
| Literatura uzupełniająca | Vogel A., 2006 r.,Preparatyka organiczna, WNT, Warszawa.<br>Gębicki K., Kłys A., Plażuk D., Rudolf B., Urbaniak K., Zawisza A., 2008 r., Preparatyka organiczna. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych: dla studentów II i III roku chemii, Uniwersytet Łódzki.<br>Wróbel J.T., i inni., 1983 r.,Preparatyka i elementy syntezy organicznej, PWN, Warszawa.<br>Bochwic B. i inni, tłum. z jęz. niem., 1975 r., Preparatyka organiczna, PWN, Warszawa.<br>Bobrański B.,1971 r., Preparatyka organicznych środków leczniczych, PZWL, Warszawa. |

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|---|---|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 180 |
| Przygotowanie do zajęć | 90 |
| Studiowanie literatury | 90 |
| Inne | 65 |
| Łączny nakład pracy studenta | 425 |
| **Liczba punktów ECTS proponowana przez NA** | **17** |
| **Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)** | **17** |

**Kod przedmiotu: B** **Pozycja planu: B.6.**

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | Chemia analityczna |
| Kierunek studiów | **Technologia Chemiczna** |
| Poziom studiów | Studia pierwszego stopnia (inżynierskie 3,5 - letnie) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | 1. Technologia Procesów Chemicznych<br>2. Biotechnologia Przemysłowa<br>3. Analityka Chemiczna i Spożywcza |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr inż. Ewa Maćkowska, dr inż. Katarzyna Jurek |
| Przedmioty wprowadzające | Chemia ogólna i nieorganiczna |
| Wymagania wstępne | Znajomość podstaw chemii nieorganicznej, znajomość symboli chemicznych, umiejętność pisania reakcji chemicznych |

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| III | 15 | 15 | | | | | 4 |
| IV | | | 75 | | | | 4 |

## 2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---|---|---|---|
| | WIEDZA | | |
| W1 | Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii analitycznej. | K_W03 | T1A_W03 |
| W2 | Ma wiedzę z zakresu technik i metod charakteryzowania oraz identyfikacji produktów chemicznych. | K_W11 | T1A_W03 |
| | UMIEJĘTNOŚCI | | |
| U1 | Pracuje indywidualnie i w zespole. | K_U02 | T1A_U02 |
| U2 | Dobiera metody analityczne do jakościowego i ilościowego oznaczania związków chemicznych i oceny ich właściwości fizykochemicznych. Potrafi przygotować roztwory standardowe do oznaczeń i określić ich stężenie oraz oznaczyć jony metodą objętościową. Umie samodzielnie zaprojektować eksperyment analityczny przygotować próby do badań metodami instrumentalnymi, a także, na podstawie | K_U11 | T1A_U09<br>T1A_U15 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | otrzymanych wyników, przedstawić graficznie dane, wyznaczyć punkt równoważnikowy reakcji i obliczyć zawartość oznaczanego składnika w próbie. | | |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową. | K_K04 | T1A_K04 |
| | | | |

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, dyskusja, rozwiązywanie problemów, obliczenia z zakresu analizy ilościowej.

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – test lub zaliczenie pisemne na koniec semestru, ćwiczenia rachunkowe – 2 kolokwia w trakcie semestru.

## 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| | |
|---|---|
| **Wykłady** | Podział chemii analitycznej na jakościową i ilościową. Systematyka metod analitycznych. Podstawy analizy wagowej i objętościowej. Sprzęt i czynności niezbędne do wykonania analiz. Strącanie osadu, sączenie, przemywanie, spalanie/suszenie. Zanieczyszczenia przez okluzję i adsorpcję. Rekrystalizacja. Miareczkowanie. Naczynia miarowe. Przygotowywanie roztworów o określonym stężeniu z naważki i przez rozcieńczenie. Zasady działania i dobór wskaźników miareczkowania. Podział metod objętościowych. Analiza alkacymetryczna, strąceniowa i redoksymetryczna. Stosowane roztwory standardowe, metody standaryzacji i przykłady oznaczeń. Analiza wody i nawozów sztucznych. Analiza stopów żelaza i metali kolorowych (Al, Cu, Pb). Fizykochemiczne metody w analizie ilościowej, ze szczególnym uwzględnieniem potencjometrii, konduktometrii, spektrofotometrii i elektro – grawimetrii. |
| **Ćwiczenia audytoryjne** | Obliczenia związane z przygotowaniem roztworów z naważki substancji stałej lub przez rozcieńczenie. Zasady obliczeń związane ze standaryzacją roztworów. Obliczenia związane z oznaczaniem składników metodami: wagowymi objętościowymi tj. alkacymetrycznymi, strąceniowymi i redoksymetrycznymi. Metody obliczeń niezbędne do oznaczeń instrumentalnych. |
| **Ćwiczenia Laboratoryjne** | Zasady BHP i dobrych praktyk laboratoryjnych. Systematyka metod analitycznych. Metody wydzielania oznaczanego składnika. Sączenie i przemywanie. Prażenie i suszenie. Wagowe oznaczania wybranych jonów. Analiza objętościowa: alkacymetria, kompleksometria, analiza strąceniowa i redoksymetria. Roztwory standardowe (przygotowanie i standaryzacja), wybrane oznaczenia z zakresu analizy objętościowej. Analiza wody i nawozów sztucznych. Rozdział i analiza stopów żelaza i metali kolorowych (Al, Cu, Pb). Fizykochemiczne metody w analizie ilościowej, ze szczególnym uwzględnieniem potencjometrii, konduktometrii, spektrofotometrii i elektrograwimetrii. |

## 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Egzamin | Zaliczenie pisemne | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Zaliczenie powierzonych zadań |
| W1 | | x | | | | |
| U1 | | | x | | | x |
| U2 | | | | | | x |
| U2 | | | x | | | x |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| K1 | | | x | | | x |

## 7. LITERATURA

| | |
|---|---|
| Literatura podstawowa | Hulanicki A., 2001 r., Współczesna chemia analityczna. Wybrane zagadnienia. PWN, Warszawa.<br>Namieśnik J., Jamrógiewicz Z: (red.)., 1998 r., Fizykochemiczne metody kontroli zanieczyszczeń środowiska. WNT, Warszawa.<br>Dojlido J., Zerbe J., 1997 r., Instrumentalne metody badania wody i ścieków. Arkady, Warszawa.<br>Kettle S.,F., 1999 r., Fizyczna chemia nieorganiczna, PWN.<br>Minczewski J., Marczenko Z., 2008 r., Chemia analityczna t. 2 Chemiczne metody analizy ilościowej, PWN.<br>Maćkowska E., Gogolin R., 1999 r., Nieorganiczna analiza ilościowa, Wydawnictwa Uczelniane ATR, Bydgoszcz. |
| Literatura uzupełniająca | Szczepaniak W., 1996 r., Metody instrumentalne w analizie chemicznej. PWN, Warszawa.<br>Witkiewicz Z., 2000 r., Podstawy chromatografii. WNT, Warszawa.<br>Cygański A., 1993 r., Metody spektroskopowe w chemii analitycznej. WNT, Warszawa.<br>Cygański A., 1995 r., Metody elektroanalityczne. WNT, Warszawa. |

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|---|---|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 105 |
| Przygotowanie do zajęć | 45 |
| Studiowanie literatury | 30 |
| Inne | 30 |
| Łączny nakład pracy studenta | 210 |
| **Liczba punktów ECTS proponowana przez NA** | **8** |
| **Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)** | **8** |

**Kod przedmiotu:** **B** **Pozycja planu:** **B.7**

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | Elementy elektrotechniki i elektroniki |
| Kierunek studiów | **Technologia Chemiczna** |
| Poziom studiów | Studia pierwszego stopnia (inżynierskie 3,5 - letnie) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | 1. Technologia Procesów Chemicznych<br>2. Biotechnologia Przemysłowa<br>3. Analityka Chemiczna i Spożywcza |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr inż. Bogdan Płachta |
| Przedmioty wprowadzające | Fizyka, matematyka |
| Wymagania wstępne | Wiedza z zakresu szkoły średniej |

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 30 | | | | | | 4 |

## 2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---|---|---|---|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Potrafi objaśniać ogólną budowę i zasadę działania najczęściej spotykanych w przemyśle urządzeń elektrycznych wytwarzających, przesyłających, rozdzielających i przetwarzających energię elektryczną, oraz urządzeń elektroniki. | K_W04 | T1A_W02 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład tablicowy, wykład multimedialny, pokaz.

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Forma zaliczenia przedmiotu: zaliczenie.
Warunki zaliczenia przedmiotu: dwa pisemne kolokwia w ciągu semestru

- kolokwium pierwsze zawiera 3 pytania z zagadnień teoretycznych i 3 krótkie zadania, czas trwania 75 minut,
- kolokwium drugie zawiera 3 pytania z zagadnień stosowanych i pytane z bhp, czas trwania 75 minut.

## 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| | |
|---|---|
| **Wykłady** | • podstawowe pojęcia i prawa obwodów elektrycznych,<br>• elementy teorii pola elektromagnetycznego,<br>• materiały elektrotechniczne,<br>• liniowe obwody elektryczne o wymuszeniu stałym i sinusoidalnym, w tym układy trójfazowe,<br>• klasyfikacja i własności transformatorów oraz maszyn elektrycznych,<br>• zasady doboru silników elektrycznych w układach napędowych,<br>• klasyfikacja źródeł energii elektrycznej, jakość energii elektrycznej,<br>• stacje i linie elektroenergetyczne, kryteria doboru przekrojów przewodów,<br>• klasyfikacja i parametry elektrycznych źródeł światła,<br>• metody przemiany energii elektrycznej w energię cieplną stosowane w grzejnictwie elektrycznym,<br>• oddziaływanie prądu na organizm ludzki, klasyfikacja środków ochrony od porażeń,<br>• znaczenie urządzeń elektroniki i automatyki, elementy i podzespoły elektroniczne,<br>• diodowe układy prostownicze,<br>• zasada działania wybranych elektronicznych analogowych urządzeń pomiarowych, pomiary oscyloskopem,<br>• znaczenie praktyczne i podstawy teoretyczne techniki cyfrowej, podstawowe układy cyfrowe, metody analogowo – cyfrowego przetwarzania sygnałów, zasada działania wybranych cyfrowych urządzeń pomiarowych,<br>• podstawy techniki komputerowej. |

## 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie |
| W1 | | | x | | |

## 7. LITERATURA

| | |
|---|---|
| Literatura podstawowa | Hempowicz, Kiełsznia, Piłatowicz, Szymczak, Tomborowski, Wąsowski, Zielińska, Żurawski, 2010 r., Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków, WNT.<br>Miedziński, 2000 r., Elektrotechnika. Podstawy i instalacje elektryczne, PWN.<br>Rusek, Pasierbiński, 2003 r., Elementy i układy elektroniczne w pytaniach i odpowiedziach, WNT. |
| Literatura uzupełniająca | Fabiański, Wójciak, 2003 r. Praktyczna elektrotechnika ogólna, Wydawnictwo REA.<br>Lewandowski, 2007 r., Proekologiczne odnawialne źródła energii. WNT. |

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|---|---|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 30 |
| Studiowanie literatury | 30 |
| Inne | 15 |

| | |
|---|---|
| Łączny nakład pracy studenta | **105** |
| **Liczba punktów ECTS proponowana przez NA** | **4** |
| **Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)** | **4** |