

KARTA PRZEDMIOTU (SYLLABUS)
Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Chemia organiczna		
UTH/WMTiW/A/TCh//A1/NST(I)/2L3Z4L/06		Organic chemistry		
Język wykładowy		polski		
Wersja przedmiotu	pierwsza	Rok akademicki	2019/20	
Wydział	Materialoznawstwa, Technologii i Wzornictwa			
Kierunek	Technologia chemiczna			
Specjalność				
Specjalizacja				
Poziom kształcenia (studiów)	I stopień			
Profil kształcenia (studiów)	ogólnoakademicki			
Forma prowadzenia studiów	niestacjonarne			
Semestr / semestry	2L/3Z/4L			
Przynależność do grupy przedmiotów	Podstawowe			
Poziom przedmiotu	Podstawowy			
Status przedmiotu	Obowiązkowy			
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS	
	Wykład	36 [h]		15 ECTS
	Ćwiczenia	18 [h]		
	Laboratorium	36 [h]		
Powiązanie przedmiotu	przedmiot powiązany z prowadzonymi badaniami naukowymi, służy zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań			72 [h] 12 ECTS
Forma nauczania	tradycyjna- zajęcia zorganizowane w Uczelni			
Wymagania wstępne	Wszyscy studenci kierunku			
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Chemii, Zakład Chemii Organicznej i Biochemii			
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Marcin Sobczak, prof. nadzw. UTH Rad.			

Osoby prowadzące przedmiot	<i>dr hab. inż. Marcin Sobczak, prof. nadzw. UTH Rad., dr inż. Krzysztof Golec, dr Ewa Jabłońska</i>
Adres wydziałowej strony internetowej	http://uniwersytetradom.pl/index.php?ServiceName=wmtiw.pr.radom.pl
Adrese-mail, telefon koordynatora	m.sobczaki@uthrad.pl , Tel . 48 361 7552

** wybrać właściwe (wpisać tylko w przypadku, gdy przedmiot można powiązać z praktycznym przygotowaniem zawodowym w przypadku profilu praktycznego lub z badaniami naukowymi w przypadku profilu ogólnoakademickiego)*

EFEKTY KSZTAŁCENIA, SPOSÓB PROWADZENIA ZAJĘĆ I WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel kształcenia:	<p>Przedmiot pozwoli nabyć umiejętności z zakresu chemii organicznej. Celem wykładów i ćwiczeń jest zapoznanie studenta z podstawową wiedzą z zakresu chemii organicznej, pozwalającą na omówienie budowy związków organicznych (uwzględniając ich budowę przestrzenną) i ich właściwości fizycznych i chemicznych oraz wyjaśnienie mechanizmów podstawowych reakcji. Celem laboratoriów jest zapoznanie studenta z metodami syntez oraz podstawowymi technikami izolacji i oczyszczania związków organicznych oraz oznaczania wybranych właściwości fizykochemicznych. Student podczas zajęć powinien opanować umiejętności manualne niezbędne w pracy laboratoryjnej, nauczyć się planowania i obserwacji eksperymentów, wyciągania z nich wniosków oraz opracowania wyników w formie pisemnej.</p>
Treści programowe:	<p>Wykłady:</p> <p>II semestr (9 h) (BN, W1, W2, U1, U3, K1)</p> <p>Chemia organiczna – geneza i rys historyczny, natura związków organicznych, klasyfikacja związków organicznych. Sposoby zapisu związków organicznych – wzory sumaryczne, strukturalne, półstrukturalne.</p> <p>Podstawowe typy reakcji związków organicznych – substytucja, addycja, eliminacja, rozpad homolityczny i heterolityczny wiązań kowalencyjnych, rodzaje reagentów organicznych.</p> <p>Elektronowa teoria budowy związków organicznych – wiązania, hybrydyzacja sp^3, sp^2, sp.</p> <p>Nomenklatura węglowodorów – nazewnictwo zwyczajowe, reguły nazewnictwa systematycznego węglowodorów nasyconych i nienasyconych, ustalanie wzorów strukturalnych węglowodorów na podstawie nazwy.</p> <p>Węglowodory nasycone – reakcje otrzymywania alkanów i cykloalkanów, izomeria węglowodorów nasyconych, właściwości chemiczne: reakcje halogenowania, substytucja rodnikowa, trwałość wolnych rodników.</p> <p>Węglowodory nienasycone – reakcje otrzymywania alkenów i alkinów, właściwości chemiczne – reakcje addycji elektrofilowej do wiązań wielokrotnych (H_2, HX, H_2O, HOX, X_2), reguła Markownikowa, trwałość rodników i karbokationów, izomeria Z-E alkenów.</p> <p>Węglowodory aromatyczne – pojęcie aromaticzności, reakcje otrzymywania, substytucja elektrofilowa (halogenowanie, alkiłowanie, acylowanie, nitrowanie, sulfonowanie), wpływ kierujący podstawników w reakcjach substytucji elektrofilowej, halogenowanie w łańcuchu bocznym.</p> <p>Halogenki alkilowe i aryłowe – reakcje otrzymywania, właściwości chemiczne: reakcje substytucji nukleofilowej, reakcje eliminacji (reguły eliminacji).</p> <p>Związki metaloorganiczne – otrzymywanie i reakcje związków Grignarda, zastosowanie do syntez.</p> <p>Izomeria przestrzenna – podział, izomeria konformacyjna, geometryczna, optyczna; konfiguracja absolutna <i>R</i>, <i>S</i> – reguły pierwszeństwa Cahn, Ingolda, Preloga; czynność optyczna.</p> <p>III semestr (18 h) (BN, W1, W2, U1, U3, K1)</p> <p>Alkohole i fenole – budowa, nazewnictwo, właściwości fizyczne, metody otrzymywania, reaktywność.</p> <p>Aldehydy i ketony – budowa, nazewnictwo, właściwości fizyczne, metody otrzymywania, reaktywność; reakcja Cannizzaro, reakcje kondensacji aldolowej prostej i krzyżowej.</p> <p>Kwasy karboksylowe – budowa, nazewnictwo, właściwości fizyczne, metody otrzymywania, właściwości chemiczne grupy karboksylowej.</p> <p>Pochodne kwasów karboksylowych (estry, bezwodniki kwasowe, chlorki kwasowe, amidy) – budowa, nazewnictwo, metody otrzymywania, właściwości chemiczne. Mechanizm reakcji estryfikacji i hydrolizy estrów.</p> <p>Chlorowcokwasy i hydroksywacyny – budowa, nazewnictwo, właściwości fizyczne, metody otrzymywania, właściwości chemiczne</p> <p>Związki nitrowe – reakcje otrzymywania, właściwości chemiczne, redukcja związków nitrowych.</p> <p>Aminy i sole diazoniowe – nazewnictwo, właściwości fizyczne, rzędowość amin; reaktywność;</p>

zasadowość amin; reakcje diazowania, reakcje soli diazoniowych.

IV semestr (9 h)
(BN, W1, W2, U1, U3, K1)

Aminokwasy – nomenklatura aminokwasów, budowa i podział aminokwasów, konfiguracja *D*, *L* aminokwasów, metody otrzymywania, reakcje charakterystyczne, właściwości amfoteryczne aminokwasów.

Peptydy i białka – reakcje otrzymywania peptydów; budowa, struktura, podział i funkcje białek, metody syntezy białek, właściwości chemiczne białek.

Węglowodany – występowanie cukrów, podział cukrów, struktura chemiczna, konfiguracja *D*, *L* cukrów; wzory chemiczne w projekcji Fischera oraz Hawortha; monosacharydy, disacharydy i polisacharydy – właściwości chemiczne.

Podstawowe mechanizmy reakcji chemicznych związków organicznych:

- Addycja rodnikowa i jonowa – addycja do wiązań wielokrotnych, halogenacja (X_2), hydrohalogenacja (HX), hydratacja (HOH), addycja H_2 , HOCl, HOBr, H_2SO_4 do alkenów i alkinów, dienów sprzężonych, addycja do grupy karbonylowej;
- Substytucja rodnikowa i jonowa – rodnikowa S_N1 , S_N2 , aromatyczna substytucja elektrofilowa ArS_E , aromatyczna substytucja nukleofilowa ArS_N , acylowa substytucja nukleofilowa.
- Eliminacja – reakcje dehalogenacji, dehydrohalogenacji, dehydratacji.

Zastosowanie reakcji utleniania i redukcji w syntezie organicznej.

Ćwiczenia:

II semestr (9 h)
(W1, W2, U1, U2, K1)

Obliczenia chemiczne – ustalanie wzorów związków organicznych na podstawie składu, obliczenia na podstawie równań reakcji, obliczenia wydajności reakcji.

Nazewnictwo związków organicznych – nazewnictwo zwyczajowe, reguły nazewnictwa systematycznego węglowodorów nasyconych i nienasyconych, ustalanie wzorów węglowodorów na podstawie nazwy.

Węglowodory nasycone – otrzymywanie i właściwości chemiczne - pisanie reakcji, reakcje charakterystyczne dla alkanów i cykloalkanów.

Węglowodory nienasycone – otrzymywanie i właściwości chemiczne - pisanie reakcji, reakcje charakterystyczne alkenów i alkinów.

Węglowodory aromatyczne – pojęcie aromatyczności, reakcje otrzymywania.

Właściwości chemiczne węglowodorów aromatycznych – reakcje węglowodorów aromatycznych, aromatyczna substytucja elektrofilowa, teoria podstawników, zastosowanie reguł podstawników do syntezy.

Chlorowcopochodne – reakcje otrzymywania, reaktywność i właściwości chemiczne chlorowcopochodnych, zastosowanie chlorowcopochodnych w syntezie organicznej.

Izomeria związków organicznych – pisanie wzorów izomerów konstytucyjnych, izomerów geometrycznych, stereoizomerów.

III semestr (9 h)
(W1, W2, U1, U2, K1)

Alkohole i fenole – pisanie równań reakcji otrzymywania oraz reakcji charakterystycznych alkoholi i fenoli; właściwości kwasowe i zasadowe alkoholi i fenoli.

Aldehydy i ketony – pisanie równań reakcji otrzymywania aldehydów i ketonów, reaktywność; reakcja Cannizzaro, zastosowanie reakcji kondensacji aldolowej.

Kwasy karboksylowe – pisanie równań reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych, typy reakcji grupy karboksylowej.

Pochodne kwasów karboksylowych (estry, bezwodniki kwasowe, chlorki kwasowe, amidy) – pisanie równań reakcji otrzymywania pochodnych kwasów karboksylowych, reakcje chemiczne; reakcje estryfikacji, transestryfikacji oraz hydrolizy estrów – zastosowanie do syntez.

Chlorowcokwasy i hydroksykwasy – pisanie równań reakcji otrzymywania, zastosowanie chlorowcokwasów i hydroksykwasów w syntezie organicznej.

Związki nitrowe – pisanie równań reakcji otrzymywania, reakcje redukcji i wymiany, grupy nitrowej.

Aminy i sole diazoniowe – nazewnictwo amin, pisanie równań reakcji otrzymywania oraz reakcji charakterystycznych amin; zastosowanie reakcji soli diazoniowych w syntezie organicznej.

Laboratorium (36 h, BN, W2, U1, U2, U3, U4, K1)

Zasady BHP obowiązujące w laboratorium chemii organicznej.

Podstawowe techniki laboratoryjne – metody wyodrębniania, rozdziału, oczyszczania związków

	<p>organicznych; krystalizacja, ekstrakcja, destylacja prosta, destylacja z parą wodną, techniki chromatograficzne.</p> <p>Preparatyka organiczna – synteza czterech preparatów organicznych: acetanilid, kwas benzoowy, fenol, diazoaminobenzen.</p> <p>Badanie czystości substancji na przykładzie diazoaminobenzenu – pomiar temperatury topnienia, chromatografia cienkowarstwowa TLC.</p> <p>Analiza podstawowych klas związków organicznych pod względem składu pierwiastkowego i rodzaju grup funkcyjnych oraz reakcje charakterystyczne – alkohole, fenole, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe.</p> <p>Zastosowanie metod spektroskopowych w analizie chemicznej – interpretacja widm IR wybranych związków organicznych.</p>
Metody kształcenia (dydaktyczne):	<ul style="list-style-type: none"> – wykład informacyjny – ćwiczenia audytoryjne – ćwiczenia laboratoryjne
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów kształcenia, sposób obliczania oceny końcowej:	<i>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów kształcenia określonych dla danego przedmiotu.</i>

* wybrać właściwe (wpisać tylko w przypadku, gdy przedmiot można powiązać z praktycznym przygotowaniem zawodowym w przypadku profilu praktycznego lub z badaniami naukowymi w przypadku profilu ogólnoakademickiego)

Efekty kształcenia dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych a forma zajęć				Metody weryfikacji efektów kształcenia	
Numer efektu kształcenia	Opis efektów kształcenia dla przedmiotu (EKP) Student, który zaliczył przedmiot	Kierunkowy efekt kształcenia	Forma realizacji zajęć	Forma zaliczeń	Metody sprawdzania i oceny
W1	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu chemii organicznej, w tym zna zagadnienia dotyczące terminologii, budowy, właściwości, metod otrzymywania oraz reaktywności wybranych klas związków organicznych.	K_WG03	wykład ćwiczenia	egzamin, zaliczenie na ocenę	egzamin pisemny, kolokwia
W2	Ma wiedzę w zakresie technik analitycznych stosowanych do identyfikacji związków organicznych, w tym spektralnych i chromatograficznych	K_WG05	wykład ćwiczenia laboratorium	egzamin, zaliczenie na ocenę,	egzamin pisemny, kolokwia pisemne, sprawozdania
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski	K_UW01	wykład ćwiczenia laboratorium	egzamin, zaliczenie na ocenę,	egzamin pisemny, kolokwium, sprawozdanie pisemne
U2	Potrafi opracować dokumentację pisemną dotyczącą realizacji zadania laboratoryjnego i omówienia jego wyników i wyciągnięcia wniosków	K_UW02	laboratorium	zaliczenie na ocenę	sprawozdania pisemne
U3	Potrafi, posługując się metodami analitycznymi dokonać identyfikacji i oznaczania związków chemicznych	K_UW07	wykład ćwiczenia laboratorium	egzamin, zaliczenie na ocenę,	egzamin pisemny, kolokwium, sprawozdania pisemne
U4	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny do wykonania zleconego zadania; potrafi opracować harmonogram prac do realizacji zadania	K_UO22	laboratorium	zaliczenie na ocenę	sprawozdania pisemne
K1	Ma świadomość dynamicznych zmian w nauce i konieczności kontynuowania procesu uczenia się i pogłębiania wiedzy w celu rozwiązywania problemów również w interesie publicznym	K_KK03 K_KK06	wykład ćwiczenia laboratorium	zaliczenie na ocenę	aktywność na zajęciach, udział w dyskusji
Stopień osiągnięcia kierunkowych efektów kształcenia (w skali od 1 do 3): K_WG03-3; K_WG05-2; K_UW01-2; K_UW02-3; K_UW07- 2; K_UO22-2; K_KK03-1;K_KK06-1					

Literatura podstawowa, literatura uzupełniająca, pomoce naukowe

Literatura podstawowa:

1. R. T. Morrison, R. N. Boyd, "Chemia Organiczna", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009
2. P. Mastalerz, Chemia organiczna, Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław, 2000
3. G. Patrick, „Krótkie wykłady, Chemia organiczna”, PWN, Warszawa, 2005
4. S. Banaszkiewicz, M.B. Manek, J. Urbański, „Ćwiczenia laboratoryjne z chemii organicznej”, Politechnika Radomska, Radom, 2002
5. S. Banaszkiewicz, R. Kukułka, M.B. Manek, „Analiza związków organicznych”, Politechnika Radomska, Radom, 1999

Literatura dodatkowa:

1. J. McMurry "Chemia Organiczna", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2005
2. A. Vogel, „Preparatyka organiczna”, WNT, Warszawa, 2006
3. S. Banaszkiewicz, „Zadania i ćwiczenia z chemii organicznej”, Politechnika Radomska, Radom, 2002

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia – bilans punktów ECTS

Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach	X	X	36 [h]
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	X	90 [h]	X
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	X	X	18 [h]
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	X	X	36 [h]
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń i laboratoriów	X	90 [h]	X
Udział w konsultacjach	18 [h]	X	X
Przygotowanie do zaliczenia / egzaminu	X	20 [h]	X
Udział w egzaminie / zaliczeniu	12 [h]	X	X
Inne ...	X	X	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	30 [h]/1 ECTS	200[h]/10 ECTS	90 [h]/4 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	15 ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi

Zajęcia odbywają się w budynku Wydziału Materiałoznawstwa, Technologii i Wzornictwa

.....
podpis koordynatora przedmiotu

.....
data

.....
podpis kierownika
podstawowej jednostki organizacyjnej