

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć: Chemia organiczna z elementami biochemii

Rok akademicki: 2019/2020 Kod: JMNB-1-306-s Punkty ECTS: 5

Wydział: Fizyki i Informatyki Stosowanej

Kierunek: Mikro- i nanotechnologie w biofizyce Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 3

Strona www: —

Prowadzący moduł: dr Fiedor Joanna (Joanna.Fiedor@fis.agh.edu.pl)

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Zaznajomienie z budową, funkcją i właściwościami związków organicznych oraz podstawowymi procesami biochemicznymi. Umiejętność prowadzenia prostych obliczeń (bio)chemicznych.

Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Student zna podstawowe grupy związków organicznych i grupy funkcyjne występujące w ich cząsteczkach.	MNB1A_W03, MNB1A_W02	Kolokwium, Egzamin
M_W002	Student posiada uporządkowaną wiedzę o właściwościach i reakcjach chemicznych podstawowych grup związków organicznych. Student posiada wiedzę o budowie i właściwościach fizykochemicznych głównych biocząsteczek oraz zależnościach pomiędzy ich strukturą a funkcją w organizmach żywych.	MNB1A_W07, MNB1A_W01, MNB1A_W02	Kolokwium, Egzamin, Aktywność na zajęciach

M_W003	Student posiada wiedzę na temat podstawowych metod określania struktury cząsteczki organicznej, posiada wiedzę o podstawowych technikach analitycznych stosowanych w biochemii.	MNB1A_W11, MNB1A_W06	Kolokwium, Egzamin
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Student potrafi stosować zasady nazewnictwa systematycznego podstawowych grup związków organicznych. Student zna i potrafi stosować podstawową terminologię typową dla zagadnień biochemicznych.	MNB1A_U02	Kolokwium, Egzamin
M_U002	Student potrafi wykorzystać i powiązać zdobytą wiedzę z innymi dziedzinami nauki. Student potrafi powiązać właściwości fizyczne i chemiczne związków organicznych z budową ich cząsteczek, rozumie przebieg prostych reakcji chemicznych, potrafi przeprowadzić proste obliczenia (bio)chemiczne. Student potrafi wybrać odpowiednią technikę pomocną w badaniach (bio)chemicznych.	MNB1A_U06, MNB1A_U05	Udział w dyskusji, Prezentacja, Kolokwium, Egzamin
M_U003	Student potrafi pozyskiwać i interpretować informacje dotyczące zagadnień (bio)chemicznych.	MNB1A_U04, MNB1A_U02, MNB1A_U01, MNB1A_U10	Udział w dyskusji, Prezentacja, Kolokwium, Aktywność na zajęciach
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Student potrafi zaproponować rozwiązanie wybranych problemów chemicznych. Student ma świadomość pracy z substancjami organicznymi, konsekwencji ich stosowania oraz wpływu na środowisko.	MNB1A_K02	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach
M_K002	Student potrafi brać udział w dyskusji merytorycznej na forum grupy.	MNB1A_K01, MNB1A_K03	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
60	30	15	0	0	0	15	0	0	0	0	0

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form

zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytorijne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	Student zna podstawowe grupy związków organicznych i grupy funkcyjne występujące w ich cząsteczkach.	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	Student posiada uporządkowaną wiedzę o właściwościach i reakcjach chemicznych podstawowych grup związków organicznych. Student posiada wiedzę o budowie i właściwościach fizykochemicznych głównych biocząsteczek oraz zależnościach pomiędzy ich strukturą a funkcją w organizmach żywych.	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W003	Student posiada wiedzę na temat podstawowych metod określania struktury cząsteczki organicznej, posiada wiedzę o podstawowych technikach analitycznych stosowanych w biochemii.	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Student potrafi stosować zasady nazewnictwa systematycznego podstawowych grup związków organicznych. Student zna i potrafi stosować podstawową terminologię typową dla zagadnień biochemicznych.	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	Student potrafi wykorzystać i powiązać zdobytą wiedzę z innymi dziedzinami nauki. Student potrafi powiązać właściwości fizyczne i chemiczne związków organicznych z budową ich cząsteczek, rozumie przebieg prostych reakcji chemicznych, potrafi przeprowadzić proste obliczenia (bio)chemiczne. Student potrafi wybrać odpowiednią technikę pomocną w badaniach (bio)chemicznych.	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U003	Student potrafi pozyskiwać i interpretować informacje dotyczące zagadnień (bio)chemicznych.	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Student potrafi zaproponować rozwiązanie wybranych problemów chemicznych. Student ma świadomość pracy z substancjami organicznymi, konsekwencji ich stosowania oraz wpływu na środowisko.	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_K002	Student potrafi brać udział w dyskusji merytorycznej na forum grupy.	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	60 godz
Przygotowanie do zajęć	30 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	10 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	134 godz
Punkty ECTS za moduł	5 ECTS

Pozostałe informacje

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

W trakcie wykładów poruszone zostaną następujące zagadnienia:

1. Wprowadzenie do chemii organicznej. Klasyfikacja związków organicznych. Podstawy teoretyczne budowy i reaktywności związków organicznych. Typy wiązań, geometria cząsteczek, klasyfikacja reakcji organicznych, rodzaje reagentów organicznych. (2 godz.)
2. Węglowodory nasycone (alkany i cykloalkany) – występowanie, reguły nazewnictwa, metody otrzymywania, izomeria konstytucyjna, właściwości fizyczne i chemiczne, zastosowania. (2 godz.)
3. Węglowodory nienasycone (alkeny i alkiny) – występowanie, zasady nazewnictwa, opis geometrii wiązania podwójnego (*cis-trans*), reguły pierwszeństwa), metody otrzymywania, właściwości fizyczne i chemiczne, reaktywność, zastosowania. (4 godz.)
4. Węglowodory aromatyczne – występowanie, nazewnictwo, struktura i trwałość benzenu, aromatyczność, otrzymywanie, reaktywność, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), heterocykliczne układy aromatyczne. (2 godz.)

5. Stereochemia związków organicznych: konformacje, chiralność, konfiguracja absolutna, diastereoizomery, związki *mezo*, racematy. (1 godz.)
6. Halogenopochodne związków organicznych. Metody otrzymywania, reakcje charakterystyczne, zastosowanie. (1 godz.)
7. Związki organiczne zawierające tlen (alkohole i fenole, etery łańcuchowe i cykliczne, aldehydy i ketony, kwasy karboksylowe i ich pochodne): nazewnictwo, budowa, właściwości fizyczne, metody otrzymywania, reaktywność, występowanie i zastosowanie. (4 godz.)
8. Związki organiczne zawierające azot (związki nitrowe, aminy, amidy): nazewnictwo, budowa, właściwości fizyczne, metody otrzymywania, reaktywność, występowanie i zastosowania. (1 godz.)
9. Organiczne związki siarki, fosforu i krzemu. (1 godz.)
10. Aminokwasy, peptydy i białka: budowa, rola w organizmach żywych. (2 godz.)
11. Węglowodany (monosacharydy, disacharydy, polisacharydy, glikokonjugaty): budowa, właściwości fizykochemiczne, znaczenie biologiczne. (2 godz.)
12. Lipidy (tłuszcze proste i złożone): budowa i funkcje w organizmie. Błony biologiczne, transport błonowy. (2 godz.)
13. Kwasy nukleinowe: budowa, organizacja, znaczenie w procesie dziedziczenia, kod genetyczny. (2 godz.)
14. Enzymy: budowa, kataliza enzymatyczna, kinetyka enzymatyczna, inhibitory, enzymy allosteryczne. (2 godz.)
15. Przemiany energetyczne w komórkach roślinnych i zwierzęcych. (2 godz.)

Ćwiczenia audytoryjne

1. Klasyfikacja i nazewnictwo systematyczne związków organicznych.
2. Izomeria związków organicznych.
3. Przegląd wybranych reakcji związków organicznych.
4. Analiza prostych widm MS, IR.
5. Obliczenia (bio)chemiczne.

Zajęcia seminaryjne

W trakcie zajęć seminaryjnych każdy Student będzie zobowiązany do wygłoszenia prezentacji rozszerzającej zakres zagadnień biochemicznych omawianych w trakcie wykładów.

Metody i techniki kształcenia:

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Ćwiczenia audytoryjne: Podczas zajęć audytoryjnych studenci na tablicy rozwiązują zadane wcześniej problemy. Prowadzący na bieżąco dokonuje stosowanych wyjaśnień i moderuje dyskusję z grupą nad danym problemem.

Zajęcia seminaryjne: Na zajęciach seminaryjnych podstawą jest prezentacja multimedialna oraz ustna prowadzona przez studentów. Kolejnym ważnym elementem kształcenia są odpowiedzi na powstałe pytania, a także dyskusja studentów nad prezentowanymi treściami.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Zasady zaliczania ćwiczeń audytoryjnych:

Ocena z ćwiczeń audytoryjnych obliczana jest jako średnia arytmetyczna z ocen cząstkowych

uzyskanych na podstawie pisemnych wypowiedzi. Student może dwukrotnie przystąpić do poprawkowego zaliczania. Terminy poprawkowe ustala prowadzący zajęcia.

Zasady zaliczania zajęć seminaryjnych:

Każdy student zobowiązany jest do przygotowania i wygłoszenia referatu na jeden z zaproponowanych tematów. Zaliczenie zajęć seminaryjnych nastąpi na podstawie oceny z prezentacji z uwzględnieniem aktywności na zajęciach (30%). Przy ocenie prezentacji brana będzie pod uwagę jej treść merytoryczna, sposób prezentacji oraz zachowanie ustalonych ram czasowych. Nie wygłoszenie prezentacji skutkować będzie brakiem zaliczenia z zajęć seminaryjnych.

Obecność na wykładzie: zgodnie z Regulaminem Studiów AGH.

Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest wcześniejsze uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń audytoryjnych i zajęć seminaryjnych. Egzamin przeprowadzany jest zgodnie z Regulaminem Studiów AGH.

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia audytoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań). Ocena pracy studenta może bazować na wypowiedziach ustnych lub pisemnych w formie kolokwium, co zgodnie z regulaminem studiów AGH przekłada się na ocenę końcową z tej formy zajęć.

Zajęcia seminaryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci prezentują na forum grupy temat wskazany przez prowadzącego oraz uczestniczą w dyskusji nad tym tematem. Ocenie podlega zarówno wartość merytoryczna prezentacji, jak i tzw. kompetencje miękkie.

Sposób obliczania oceny końcowej

Uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (OK) wymaga otrzymania pozytywnej oceny z egzaminu (E), zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych (CA) oraz zajęć seminaryjnych (S). Oceny obliczane są w oparciu o procent uzyskanych punktów przeliczany na skalę ocen zgodnie z Regulaminem Studiów AGH.

Ocena końcowa obliczana jest jako średnia ważona ocen z egzaminu, ćwiczeń audytoryjnych i zajęć seminaryjnych: $OK = (0.6 \cdot E) + (0.2 \cdot CA) + (0.2 \cdot S)$

W przypadku uzyskania pozytywnej oceny z egzaminu w drugim lub trzecim terminie ocena z egzaminu obliczana jest następująco:

II-gi termin: $E = (0.3 \cdot \text{pierwszy termin}) + (0.7 \cdot \text{drugi termin})$

III-ci termin: $E = (0.2 \cdot \text{pierwszy termin}) + (0.3 \cdot \text{drugi termin}) + (0.5 \cdot \text{trzeci termin})$

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na ćwiczeniach audytoryjnych i zajęciach seminaryjnych:

Nieobecność na ćwiczeniach audytoryjnych lub zajęciach seminaryjnych wymaga od studenta samodzielnego opanowania przerabianego na tych zajęciach materiału i zaliczenia go w terminie ustalonym przez prowadzącego zajęcia. Student, który bez usprawiedliwienia opuścił więcej niż jedno ćwiczenie lub zajęcia seminaryjne i jego częściowe wyniki w nauce były negatywne może zostać pozbawiony przez prowadzącego zajęcia możliwości poprawkowego zaliczenia zajęć. Od takiej decyzji prowadzącego zajęcia student może się odwołać do prowadzącego przedmiot (moduł) lub Dziekana. Nieobecność na połowie lub ponad połowie ćwiczeń audytoryjnych lub zajęć seminaryjnych jest równoznaczna z brakiem możliwości otrzymania zaliczenia z tych zajęć.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Podstawy chemii ogólnej i nieorganicznej.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. J. McMurry "Chemia organiczna" Wydawnictwo Naukowe PWN, wydanie dowolne;
2. P. Mastalerz "Elementarna chemia organiczna", Wydawnictwo Chemiczne, 2002;
3. R.T. Morrison, R.N. Boyd "Chemia organiczna", tom 1, Wydawnictwo Naukowe PWN;
4. J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Streyer "Biochemia", Wydawnictwo Naukowe PWN;
5. D. Hames, N. Hooper "Krótkie wykłady biochemia", Wydawnictwo Naukowe PWN;

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

- 1) J. Fiedor, L. Fiedor, R. Haessner, H. Scheer, Cyclic endoperoxides of beta-carotene, potential pro-oxidants, as products of chemical quenching of singlet oxygen, *Biochim. Biophys. Acta* 1709 (2005) 1-4;
- 2) J. Fiedor, M. Pilch, L. Fiedor, Tuning the thermodynamics of association of transmembrane helices, *J. Phys. Chem. B* 113 (2009) 12831-12838;
- 3) L. Fiedor, Heriyanto, J. Fiedor, M. Pilch, Effects of molecular symmetry on the electronic transitions in carotenoids, *J. Phys. Chem. Lett.* 7 (2016) 1821-1829;

Informacje dodatkowe

Treść kursu stanowi wprowadzenie do chemii organicznej i biochemii będące niezbędnym minimum umożliwiającym zrozumienie i rozszerzenie wybranych zagadnień biochemicznych, biofizycznych oraz pozostałych pokrewnych poruszanych w trakcie kolejnych etapów studiów.