

Szczegółowy opis zajęć (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa zajęć: Kwasy Nukleinowe

Kod zajęć:

Przynależność do grupy zajęć:

Rodzaj zajęć: specjalnościowy

Kierunek studiów: Chemia

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Specjalność (specjalizacja): Chemia Farmaceutyczna i Kosmetyczna

Rok studiów: 2

Semestr studiów: 2

Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:

Wykłady – 30 godz.

Seminaria – 15 godz.

Język w którym prowadzone są zajęcia: polski

Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów): 3

* – pozostawić właściwe

1. Założenia przedmiotu: Zapoznanie studentów z metodami syntezy nukleozydów i nukleotydów. Omówienie budowy i funkcji naturalnych kwasów nukleinowych w organizmach żywych. Zapoznanie studentów z analogami kwasów nukleinowych Omówienie czynników powodujących uszkodzenie DNA i procesów samonaprawczych. Przedstawienie zastosowań nukleozydów i oligonukleotydów w terapii chorób nowotworowych i wirusowych.
2. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do form prowadzenia zajęć oraz sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

symbol	zakładane efekty uczenia się student, który zaliczył zajęcia:	formy prowadzenia zajęć	sposoby weryfikacji i oceny efektu uczenia się
Wiedza: zna i rozumie			
K2A_W01	ma rozszerzoną wiedzę z dziedziny nauk biologicznych w zakresie niezbędnym do zrozumienia zagadnień związanych z bioanalitiką, chemią bioorganiczną oraz procesami realizowanymi w przemysłach: chemicznym, spożywczym i farmaceutycznym	Wykład, seminarium	Testy
K2A_W03	posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu chemii związków wielkocząsteczkowych z uwzględnieniem ich oddziaływania biologicznego oraz/lub zastosowania praktycznego	Wykład	Testy, przygotowanie prezentacji
K2A_W11	ma wiedzę ogólną o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w zakresie nauk chemicznych i pokrewnych	Wykład, seminaria	Przygotowanie prezentacji
Umiejętności: potrafi			
K2A_U07	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, zasobów informacji patentowej, chemoinformatycznych i bioinformatycznych baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł w języku polskim i obcym, potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	Seminarium	Przygotowanie prezentacji
K2A_U08	potrafi zastosować wiedzę zdobytą w zakresie nauk chemicznych do pokrewnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych	Wykład, seminarium	Testy, przygotowanie prezentacja

3. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (zgodnie z programem studiów):

1. Nukleozydy; rodzaje i budowa
2. Biochemiczna i chemiczne metody syntezy nukleozydów
3. Właściwości chemiczne nukleozydów pirymidynowych i purynowych
4. Nukleozydy acykliczne, rodzaje, metody syntezy
5. Nukleotydy; metody fosforylacji i syntezy nukleotydów. Automatyczna synteza oligonukleotydów
6. Nukleotydy w układach biologicznych; funkcje i właściwości
7. Kwasy nukleinowe: rodzaje, konformacje, biosynteza, rola w organizmie
8. Oddziaływania międzycząsteczkowe w oligonukleotydach

9. Analogi kwasów nukleinowych: PNA, LNA i inne
10. Chemiczne metody syntezy PNA, LNA
11. Właściwości biologiczne LNA
12. Chemiczne procesy destrukcji kwasów nukleinowych
13. Zastosowanie nukleozydów i nukleotydów w terapii

4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia wykład i seminarium	45/1,5
Praca własna studenta 1* Przygotowanie do testów, przygotowanie prezentacji	30/1
Praca własna studenta 2* zapoznanie się z literaturą	15/0,5
Praca własna studenta n*	
Inne**	
Suma godzin	90
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć	3

Objaśnienia:

* – praca własna studenta, należy wymienić formy aktywności, np. *przygotowanie do zajęć, interpretacja wyników, opracowanie raportu z zajęć, przygotowanie do egzaminu, zapoznanie się z literaturą, przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania itp.*

** – inne np. *dodatkowe godziny zajęć*

5. Wskaźniki sumaryczne:

- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów:45/1
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach związanych z prowadzoną w Politechnice Śląskiej działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim:
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym:
- liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy:45

6. Osoby prowadzące poszczególne formy zajęć (*imię, nazwisko, stopień naukowy lub stopień w zakresie sztuki, tytuł profesora, służbowy adres e-mail*):

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Walczak – wykład

Dr hab. inż. Gabriela Pastuch-Gawolek - seminarium

7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

Wykłady:

1. Nukleozydy; rodzaje i budowa (2 godz.)
2. Biochemiczna i chemiczne metody syntezy nukleozydów (2 godz.)
3. Właściwości chemiczne nukleozydów pirymidynowych i purynowych (2 godz.)
4. Nukleozydy acykliczne, rodzaje, metody syntezy (4 godz.)
5. Nukleotydy; metody fosforylacji i syntezy nukleotydów. Automatyczna synteza oligonukleotydów (3 godz.)
6. Nukleotydy w układach biologicznych; funkcje i właściwości (2 godz.)
7. Kwasy nukleinowe: rodzaje, konformacje, biosynteza, rola w organizmie (2 godz.)
8. Oddziaływania międzycząsteczkowe w oligonukleotydach (2 godz.)
9. Analogi kwasów nukleinowych: PNA, LNA i inne (2 godz.)
10. Chemiczne metody syntezy PNA, LNA (2 godz.)
11. Właściwości biologiczne LNA (2 godz.)
12. Chemiczne procesy destrukcji kwasów nukleinowych (3 godz.)
13. Zastosowanie nukleozydów i nukleotydów w terapii (2 godz.)

Seminaria: tematy na prezentację do wyboru z listy, zmieniane corocznie

Tematy na seminarium

1. Leki na bazie pochodnych nukleozydów w terapii przeciwwirusowej
2. Możliwe mechanizmy działania leków na bazie nukleozydów
3. Pochodne nukleozydów w różnych fazach badań klinicznych
4. Pochodne 2-tiouracylu: synteza i aktywność biologiczna
5. Glikokoniugaty urydynowe: synteza i aktywność biologiczna
6. Synteza wybranych pochodnych nukleozydów pirymidynowych oraz ich aktywność przeciwwirusowa i przeciwnowotworowa
7. Synteza 5-fluoropochodnych uracylu i ich właściwości przeciwnowotworowe
8. Nukleozydy (purynowe i pirymidynowe) zawierające fluorofor we fragmencie cukrowym
9. Tegafur: struktura, synteza i zastosowanie
10. Idoksurydyna: struktura, otrzymywanie, właściwości biologiczne- zastosowanie kiedyś i dziś
11. Lamiwudyna: synteza i zastosowanie
12. Anhydronukleozydy: synteza i zastosowanie w terapii AIDS
13. Nukleozydodifosforany i ich znaczenie w reakcjach glikozylacji
14. Dideoksynukleozydy : struktura, synteza i aktywność przeciw wirusowi HIV
15. Pochodne acyklicznych nukleozydów na przykładzie Cidofoviru: synteza i aktywność biologiczna
16. Cykliczne dinukleotydy i ich zastosowanie do produkcji szczepionek
17. Oxazofirin : przykładowy C-nukleozyd, synteza i aktywność biologiczna
18. Karbocykliczne nukleozydy: synteza i aktywność biologiczna

- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:
wykład klasyczny, treści wykładów dostępne na Platformie Zdalnej Edukacji
- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu: zaliczenie na podstawie wyników dwóch testów zapowiedzianych i oceny z seminarium.
- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,
Wykłady – obecność nieobowiązkowa
Seminaria - obecność obowiązkowa

1) opis pozostałych form prowadzenia zajęć:

8. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Każdy test ma podaną liczbę punktów do uzyskania. Do zaliczenia należy uzyskać min. 50% punktów. Seminarium zaliczane na podstawie oceny z przygotowanej indywidualnie prezentacji. Ocena końcowa wyliczana na podstawie średniej: $OK = 60\% \times \text{ocena z testów} + 40\% \text{ ocena z seminarium}$. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:

- nieobecności studenta na zajęciach: możliwość prezentacji na kolejnych zajęciach. W przypadku nieobecności na teście, możliwość napisania testu w trakcie czasu konsultacji, po uzgodnieniu z prowadzącym.
- różnic w programach studiów osób przenoszących się z innego kierunku studiów, z innej uczelni albo wznawiających studia na Politechnice Śląskiej: możliwe do zaliczenia po indywidualnym zapoznaniu się z treściami wykładu. Konsultowanie postępów kształcenia się w trakcie seminariów. Zdanie obu wymaganych testów.

9. Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć:

Znajomość chemii organicznej (po egzaminie z chemii organicznej). Znajomość biologii na poziomie liceum.

10. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

Literatura podstawowa: Murray, R. K., Granner, D. K., Mayes, P. A., Rodwell, V. W., Biochemia Harpera, Wyd. III i nowsze, PZWL, Warszawa 1995 lub nowsze wydanie. Treść wykładów zamieszczonych na PZD.

Opis kompetencji prowadzących zajęcia (*np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć*):

Krzysztof Walczak

Walczak K. Nukleozydy i ich regioizomery. Modyfikacje monosacharydów i heterozasad, monografia, Wydaw. Politechniki Śląskiej, 1998

Copik A., Suwiński J., Walczak K., Bronikowska J., Czuba Z., Król W., Synthesis of 1-(2-hydroxy-3-methoxypropyl)uracils and their activity against L1210 and macrophage RAW 264.7 cells, Nucleosides Nucleotides and Nucleic Acids, 2002 21 4/5 s. 377-383.

Gondela A., Walczak K., N-Functionalization of uracil derivatives: synthesis of chiral 2-(3-methyl-5-nitro-2,4-dioxo-3,4-dihydropyrimidin-1(2H)-yl)alkanoic acids and their methyl esters, Tetrahedron Asymm. 2005 16 12 2107-2112.

Gouda A. S., Przypis Ł., Walczak K., Jorgensen P. T., Wengel J., Carbazole modified oligonucleotides: synthesis, hybridization studies and fluorescence properties, Org. Biomol. Chem. 2020 18 35 s. 6935-6948.

Zakończone doktoraty: A. Gondela, D. Jakubiec, S. Boncel.

Gabriela Pastuch-Gawołek

Krawczyk M., Pastuch-Gawołek G., Hadasik A., Erfurt K., 8-Hydroxyquinoline glycoconjugates containing sulfur at the sugar anomeric position - synthesis and preliminary evaluation of their cytotoxicity, Molecules 2020 25 18 1-27.

Brzuska G., Pastuch-Gawołek G., Krawczyk M., Szewczyk B., Król E., Anti-tick-borne encephalitis virus activity of novel uridine glycoconjugates containing amide or/and 1,2,3-triazole moiety in the linker structure, Pharmaceuticals, 2020 13 12 s. 1-20.

Domiński A., Krawczyk M., Konieczny T., Kasprów M., Foryś A., Pastuch-Gawołek G., Kurcok P., Biodegradable pH-responsive micelles loaded with 8-hydroxyquinoline glycoconjugates for Warburg effect based tumor targeting, Eur. J. Pharm. Biopharm., 2020 154 s. 317-329.

Inne informacje: brak