Karta przedmiotu

Informacje ogólne o przedmiocie	
1. Kierunek studiów: Biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: III	**5. Semestr:** V
6. Nazwa modułu: Moduł biomedyczny **Nazwa przedmiotu:** Techniki detekcji sekwencji docelowych	
7. Status przedmiotu: przedmiot do wyboru	
8. Jednostka realizująca przedmiot: Zakład Biotechnologii i Inżynierii Genetycznej SUM 41-200 Sosnowiec ul. Jedności 8 tel. 32 364 12 73 http://biotechnologia.sum.edu.pl/	
9. Prowadzący przedmiot (imię, nazwisko, adres e-mail): Dr hab. Ilona Bednarek, dribednarek@sum.edu.pl	
10. Cel kształcenia: Celem przedmiotu jest przybliżenie studentom możliwości detekcji i analizy sekwencji docelowych kwasów nukleinowych i białek w oparciu o szeroko pojęte techniki hybrydyzacji. Zaznajomienie z możliwościami ich wykorzystania w typowaniu mikroorganizmów, diagnostyce chorób genetycznych czy nowotworowych. Wiedza zdobyta na wskazanym przedmiocie ma dać podstawy do samodzielnego doboru techniki analizy, projektowania, znakowania i analizy sond molekularnych oraz przeprowadzania testu hybrydyzacji z ich zastosowaniem.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu biologii molekularnej, biochemii, genetyki, mikrobiologii, inżynierii genetycznej oraz biotechnologii molekularnej. Zna zastosowanie i potrafi posługiwać się podstawowymi technikami analizy instrumentalnej oraz analizy kwasów nukleinowych i białek. Potrafi prowadzić hodowle bakteryjne, a także analizować i interpretować uzyskane wyniki badań.	

12. Efekty kształcenia

Numer efektu kształcenia	Efekty kształcenia Student, który zaliczył przedmiot:	Odniesienie do efektów kształcenia dla programu	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
01	Student posiada gruntowną wiedzę z zakresu budowy i właściwości fizykochemicznych kwasów nukleinowych. Potrafi szczegółowo scharakteryzować ich funkcje biologiczne oraz wskazać metody i enzymy służące do ich wielokierunkowej analizy.	K1_W01 K1_W03 K1_W04 K1_W06 K1_W08 K1_W09 K1_W16 K1_W18 K1_U05 K1_U38 K1_U44 K1_U45 K1_U49 K1_K01 K1_K12 K1_K16	M1_W01 M1_W03 M1_U01 M1_U10 M1_U12 M1_U14 M1_K01 M1_K06 M1_K08

02	Student jest zaznajomiony z technikami i zastosowaniem mapowania genomów, wie jaką rolę spełniają w tej dziedzinie techniki hybrydyzacji. Zna pojęcie markera genetycznego oraz potrafi wskazać rodzaje i znaczenie takich sekwencji.	K1_W16 K1_W19 K1_W33 K1_U09 K1_U10 K1_U11 K1_U37 K1_U38 K1_U40 K1_U45 K1_K01 K1_K09 K1_K16	M1_W03 M1_W09 M1_U01 M1_U02 M1_U10 M1_U12 M1_K01 M1_K05 M1_K08
03	Student wykazuje szczegółową znajomość i umiejętność zastosowania metod detekcji sekwencji docelowych kwasów nukleinowych i białek, opartych o techniki hybrydyzacyjne. Zna sposoby konstruowania i detekcji sond molekularnych oraz ich analizy *in silico*.	K2_W05 K1_W16 K1_W18 K1_W19 K1_W32 K1_W38 K1_W46 K1_U10 K1_U11 K1_U22 K1_U23 K1_U37 K1_U38 K1_U40 K1_U49 K1_K03 K1_K12	M1_W01 M1_W03 M1_W09 M1_W10 M1_U01 M1_U02 M1_U06 M1_K02 M1_K06
04	Posiada szeroką wiedzę z zakresu możliwości zastosowanie nowoczesnych metod molekularnych (opartych o hybrydyzację biomolekuł) w typowaniu mikroorganizmów, diagnostyce i terapii chorób genetycznych czy nowotworowych.	K1_W14 K1_W16 K1_W19 K1_W33 K1_U07 K1_U09 K1_U18 K1_U20 K1_U40 K1_U45 K1_K01 K1_K03 K1_K09	M1_W03 M1_W09 M1_U01 M1_U04 M1_U05 M1_U10 M1_U12 M1_K01 M1_K05
05	Student potrafi samodzielnie analizować i interpretować otrzymane wyniki analizy oraz przedstawiać je w formie ustnej i pisemnej. Korzysta z obcojęzycznego piśmiennictwa.	K1_W16 K1_W45 K1_U10 K1_U21 K1_U23 K1_U44 K1_U45 K1_U46 K1_U48 K1_U49	M1_W03 M1_U01 M1_U06 M1_U12 M1_U13 M1_U14

06	Student potrafi pracować w grupie, jest zaangażowany w realizację zleconych zadań. Posiada umiejętność zaplanowania danego badania/projektu naukowego, wykazując się przy tym kreatywnością oraz znajomością prawnych uwarunkowań niniejszej działalności.	K1_W18 K1_W22 K1_W24 K1_W31 K1_W33 K1_W45 K1_U14 K1_U22 K1_U23 K1_U38 K1_U41 K1_K01 K1_K04 K1_K05 K1_K06 K1_K07 K1_K08 K1_K12 K1_K14 K1_K16	M1_W03 M1_W04 M1_W08 M1_W09 M1_U03 M1_U06 M1_U10 M1_K01 M1_K03 M1_K04 M1_K05 M1_K06 M1_K07 M1_K08

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych					
	wykład	seminarium	ćwiczenia laboratoryjne	ćwiczenia praktyczne	inne	e-learning
01		X				
02		X				
03		X				
04		X				
05		X				
06		X				

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
Łącznie		**0**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		
S1	Charakterystyka i techniki analizy genów i genomów	2
S2	Podstawy hybrydyzacji kwasów nukleinowych	2
S3	Odmiany i zastosowanie technik hybrydyzacji	2
S4	Sondy molekularne – właściwości, metody syntezy, znakowania i oczyszczania	2
S5	Sposoby detekcji sond molekularnych – kolorymetria, autoradiografia, fluorescencja, luminescencja	2
S6	Natura i zastosowanie kropek kwantowych (ang. *Quantum Dots*)	2
S7	Techniki hybrydyzacji *in situ*	2
S8	Mapowanie genomów	2
S9	Biblioteki genowe i genomowe i ich screening	2
S10	Podstawy analizy filogenetcznej . Idea „zegarów molekularnych”	2
S11	Molekularne techniki typowania mikroorganizmów	2
S12	Zasoby informacji o genach – sposoby i cele pracy z molekularnymi bazami danych	2
S13	Analiza sekwencji *in silico*	2
S14	Testy hybrydyzacyjne w diagnostyce molekularnej chorób nowotworowych, zakaźnych i genetycznych	2

S15	Detekcja i analiza białek w oparciu o techniki hybrydyzacji: Western Blot, ELISA oraz Real Time Protein™	2
Łącznie		**30**
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia		
Łącznie		**0**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**30**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	-
15.2. Seminarium	Prelekcja, pokaz, dyskusja problemowa, analiza problemowa, metody programowane z wykorzystaniem komputera
15.3. Ćwiczenie	-

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Forma zaliczenia
01	Kolokwium pisemne (opisowe) w trakcie seminarium. Końcowy pisemny test zaliczeniowy weryfikujący wiedzę i umiejętności studenta.	Udzielenie prawidłowych i wyczerpujących odpowiedzi na minimum 60% pytań w ramach kolokwiów cząstkowych i testu zaliczeniowego.
02	Kolokwium pisemne (opisowe) w trakcie seminarium. Końcowy pisemny test zaliczeniowy weryfikujący wiedzę i umiejętności studenta.	Udzielenie prawidłowych i wyczerpujących odpowiedzi na minimum 60% pytań w ramach kolokwiów cząstkowych i testu zaliczeniowego.
03	Kolokwium pisemne (opisowe) w trakcie seminarium. Końcowy pisemny test zaliczeniowy weryfikujący wiedzę i umiejętności studenta.	Udzielenie prawidłowych i wyczerpujących odpowiedzi na minimum 60% pytań w ramach kolokwiów cząstkowych i testu zaliczeniowego.
04	Zaliczenie ustne w trakcie seminarium. Końcowy pisemny test zaliczeniowy weryfikujący wiedzę i umiejętności studenta.	Udzielenie prawidłowych i wyczerpujących odpowiedzi na minimum 60% pytań w ramach zaliczenia ustnego i testu zaliczeniowego.
05	Analiza i interpretacja danych wyników badań. Opracowanie i prezentacja treści tekstów źródłowych (w języku angielskim) dotyczących zagadnień realizowanych w ramach zajęć seminaryjnych.	Prawidłowe i rzetelne opracowanie danej publikacji naukowej.
06	Opracowanie i interpretacja w grupie wyników danych analiz oraz ich ustna prezentacja.	Prawidłowe i rzetelne opracowanie danych wyników, aktywna współpraca w grupie.

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w seminariach	30
	Udział w zaliczeniu	3
	konsultacje	7
	łącznie	**40**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminarium	15
	przygotowanie do kolokwium z seminariów	15
	Łącznie	**30**
Łącznie		**70**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**3**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0

19. Literatura

19.1. Podstawowa:

1. Bal J. Biologia molekularna w Medycynie. Elementy Genetyki Klinicznej. PWN 2011.
2. Bednarek I. (red.). Inżynieria genetyczna i terapia genowa. Wydawnictwo SUM 2008.
3. Bednarek I. (red.). Wybrane zagadnienia naukowo – badawcze inżynierii genetycznej i terapii genowej. Wydawnictwo SUM 2009.
4. Brown T.A. Genomy. PWN 2012.
5. Turner P.C., McLennan A.G., Bates M. R., White M.H.R. Biologia molekularna. Krótkie wykłady. PWN 2009.

19.2. Uzupełniająca:

1. Buchowicz J. Biotechnologia molekularna. PWN 2009.
2. Sambrook J., Russell D.W.: Molecular Cloning: A Laboratory Manual, the third edition. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York 2001.
3. Strachan T., Read A.P.: Human Molecular Genetics 2. New York: Wiley-Liss 1999.

20. Inne przydatne informacje o przedmiocie	
20.1. Liczebność grup	Ustalana zarządzeniami JM Rektora
20.2. Materiały do zajęć	Wybrane materiały w formie elektronicznej umieszczane są na stronie internetowej Zakładu (poniżej)
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Sala seminaryjna Zakładu Biotechnologii i Inżynierii Genetycznej
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Zakład Biotechnologii i Inżynierii Genetycznej Godziny konsultacyjne ustalone przez studentów z prowadzącym zajęcia
20.5. Inne	Strona internetowa Zakładu: biotechnologia.sum.edu.pl (zakładka: studenci)

21. Formy oceny – szczegóły				
Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Efekt 01	Student nie zna budowy, właściwości lub/i funkcji biologicznej kwasów nukleinowych. **lub/i** Nie zna metod i enzymów, dzięki którym można zanalizować materiał genetyczny organizmów. **lub/i** Student nie jest obecny na wszystkich godzinach seminaryjnych.	Student jest obecny na wszystkich godzinach seminaryjnych. Zna i potrafi ogólnie scharakteryzować budowę, właściwości i funkcję kwasów nukleinowych. Potrafi wymienić metody, dzięki którym można zanalizować materiał genetyczny organizmów.	Student jest obecny na wszystkich godzinach seminaryjnych. Zna i potrafi scharakteryzować budowę, właściwości i funkcję kwasów nukleinowych. Potrafi wymienić i opisać większość omawianych metod, dzięki którym można zanalizować materiał genetyczny organizmów.	Student jest obecny na wszystkich godzinach seminaryjnych. Zna i potrafi dokładnie scharakteryzować budowę, właściwości i funkcję kwasów nukleinowych. Potrafi wymienić i szczegółowo opisać wszystkie omawiane metody analizy materiału genetycznego organizmów.
Efekt 02	Student nie zna, bądź błędnie charakteryzuje techniki mapowania genomów. **lub/i** Nie potrafi wymienić lub/i opisać rodzajów markerów stosowanych do konstrukcji map genetycznych. **lub/i** Student nie jest obecny na wszystkich godzinach seminaryjnych.	Student jest obecny na wszystkich godzinach seminaryjnych. Zna i potrafi ogólnie scharakteryzować większość z omawianych technik mapowania genomów. Potrafi opisać różne rodzaje markerów stosowanych do konstrukcji map genetycznych. Popełnia przy tym błędy w niewielki sposób wpływające na omawiane treści programowe.	Student jest obecny na wszystkich godzinach seminaryjnych. Zna i potrafi scharakteryzować wszystkie z omawianych technik mapowania genomów. Potrafi opisać różne rodzaje markerów stosowanych do konstrukcji map genetycznych i ocenić przydatność każdego typu markera.	Student jest obecny na wszystkich godzinach seminaryjnych. Zna i potrafi dokładnie scharakteryzować wszystkie z omawianych technik mapowania genomów oraz podać ograniczenia metod mapowania. Potrafi opisać różne rodzaje markerów stosowanych do konstrukcji map genetycznych i ocenić przydatność każdego typu markera.
Efekt 03	Student nie zna bądź myli podstawowe pojęcia z zakresu hybrydyzacji kwasów nukleinowych i białek. **lub/i** Nie zna bądź błędnie charakteryzuje metody syntezy, znakowania i detekcji kwasów nukleinowych. **lub/i** Nie zna metod analizy sekwencji *in silico.* **lub/i** Student nie jest obecny	Student jest obecny na wszystkich godzinach seminaryjnych i ćwiczeniowych. Wykazuje ogólną znajomość charakterystyki zjawiska hybrydyzacji biomolekuł, zna czynniki wpływające na stabilność hybryd. Zna większość omawianych metod syntezy, znakowania i detekcji kwasów nukleinowych.	Student jest obecny na wszystkich godzinach seminaryjnych i ćwiczeniowych. Wykazuje znajomość charakterystyki zjawiska hybrydyzacji biomolekuł, zna czynniki wpływające na stabilność hybryd. Zna omawiane metody syntezy, znakowania i detekcji kwasów nukleinowych. Potrafi analizować sekwencje	Student jest obecny na wszystkich godzinach seminaryjnych i ćwiczeniowych. Wykazuje szczegółową znajomość charakterystyki zjawiska hybrydyzacji biomolekuł, wie jakie czynniki, i na jakiej zasadzie, kształtują stabilność hybryd. Zna wszystkie omawiane metody syntezy, znakowania i detekcji kwasów nukleinowych.

	na wszystkich godzinach seminaryjnych i ćwiczeniowych.	Popełnia przy tym błędy w niewielki sposób wpływające na omawiane treści programowe. Z pomocą prowadzącego zajęcia potrafi analizować sekwencje nukleotydowe *in silico.*	nukleotydowe *in silico.*	Wie jak dobrać typ znacznika do odpowiedniej sondy i właściwego testu hybrydyzacji. Potrafi analizować sekwencje nukleotydowe *in silico.*
Efekt 04	Student nie zna możliwości zastosowania technik hybrydyzacyjnych w typowaniu mikroorganizmów, diagnostyce i terapii chorób genetycznych czy nowotworowych. **lub/i** Student nie jest obecny na wszystkich godzinach seminaryjnych i ćwiczeniowych.	Student jest obecny na wszystkich godzinach seminaryjnych i ćwiczeniowych. Zna ogólne możliwości wykorzystania technik hybrydyzacyjnych w typowaniu mikroorganizmów, diagnostyce i terapii chorób genetycznych czy nowotworowych, popełniając przy tym błędy nieznacznie wpływające na omawiane treści programowe.	Student jest obecny na wszystkich godzinach seminaryjnych i ćwiczeniowych. Zna możliwości wykorzystania technik hybrydyzacyjnych w typowaniu mikroorganizmów, diagnostyce i terapii chorób genetycznych czy nowotworowych i potrafi wskazać korzyści wynikające z ich zastosowania.	Student jest obecny na wszystkich godzinach seminaryjnych i ćwiczeniowych. Dokładnie zna możliwości i zasadność wykorzystania technik hybrydyzacyjnych w typowaniu mikroorganizmów, diagnostyce i terapii chorób genetycznych czy nowotworowych, potrafi wskazać korzyści wynikające z ich zastosowania.
Efekt 05	Student nie potrafi samodzielnie wykonać ćwiczenia wg załączonej instrukcji. **i/lub** Pracuje w sposób nieodpowiedzialny, niestaranny, stwarzający zagrożenie dla jego samego oraz osób znajdujących się w jego otoczeniu. **i/lub** Nie potrafi gromadzić i interpretować wyników przeprowadzonych badań. **i/lub** Nie przygotowuje sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych. **lub/i**	Student jest obecny na wszystkich godzinach seminaryjnych i ćwiczeniowych. Z niewielką pomocą prowadzącego zajęcia potrafi wykonać ćwiczenie wg załączonej instrukcji, pracując przy tym w sposób staranny, zgodny z zasadami BHP. Popełnia błędy mogące w znacznym stopniu wpływać na wynik prowadzonych badań. Gromadzi i interpretuje wyniki prowadzonych badań i samodzielnie przygotowuje sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych. Sprawozdania zawierają jednak braki lub błędy,	Student jest obecny na wszystkich godzinach seminaryjnych i ćwiczeniowych. Samodzielnie wykonuje ćwiczenie wg załączonej instrukcji, pracując przy tym w sposób staranny, zgodny z zasadami BHP. Popełnia błędy mogące w nieznacznym stopniu wpływać na wynik prowadzonych badań. Gromadzi i interpretuje wyniki prowadzonych badań i samodzielnie przygotowuje sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.	Student jest obecny na wszystkich godzinach seminaryjnych i ćwiczeniowych. Samodzielnie wykonuje ćwiczenie wg załączonej instrukcji, pracując przy tym w sposób staranny, zgodny z zasadami BHP. Jest kreatywny, przedsiębiorczy, potrafi rozwiązywać problemy związane z wykonywaniem powierzonego zadania. Rzetelnie gromadzi i interpretuje wyniki przeprowadzonych badań oraz samodzielnie przygotowuje sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.

	Student nie jest obecny na wszystkich godzinach seminaryjnych i ćwiczeniowych.	które w znaczny sposób wpływają na możliwość interpretacji wyników doświadczenia.		
Efekt 06	Student nie potrafi pracować w grupie lub/i nie jest zaangażowany w realizację powierzonych zadań. **lub/i** Nie potrafi zaplanować nawet najprostszego eksperymentu/badania, nie wie co czego służą poszczególne urządzenia czy odczynniki w laboratorium molekularnym. **lub/i** Student nie jest obecny na wszystkich godzinach seminaryjnych.	Student jest obecny na wszystkich zajęciach seminaryjnych. Potrafi współpracować z innymi studentami lecz ma problemy w samodzielnej realizacji powierzonych zadań. Przy planowaniu danego eksperymentu popełnia błędy mogące znacznie wpłynąć na jego przebieg oraz wynik. Zna zastosowanie poszczególnych urządzeń i odczynników w laboratorium molekularnym.	Student jest obecny na wszystkich zajęciach seminaryjnych. Potrafi współpracować z innymi studentami oraz samodzielnie realizować powierzone zadania. Przy planowaniu danego eksperymentu popełnia błędy, nieznacznie wpływające na jego przebieg oraz wynik. Zna zastosowanie poszczególnych urządzeń i odczynników w laboratorium molekularnym.	Student jest obecny na wszystkich zajęciach seminaryjnych. Potrafi współpracować z innymi studentami oraz samodzielnie realizować powierzone zadania. Pomaga innym w zrozumieniu oraz rozwiązaniu problemów badawczych. Potrafi samodzielnie zaplanować dany eksperyment. Zna zastosowanie poszczególnych urządzeń i odczynników w laboratorium molekularnym.