Karta modułu

Informacje ogólne o module	
1. Kierunek studiów: Biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: III	**5. Semestr:** VI
6. Nazwa modułu: Moduł biotechnologiczny **Nazwa przedmiotu:** Identyfikacja GMO	
7. Status modułu: przedmiot do wyboru	
8. Jednostka realizująca moduł: Zakład Biotechnologii i Inżynierii Genetycznej 41-200 Sosnowiec ul. Jedności 8 tel. 32 364 12 73 http://biotechnologia.sum.edu.pl/	
9. Prowadzący moduł (imię, nazwisko, adres e-mail): Dr hab. Ilona Bednarek, dribednarek@sum.edu.pl	
10. Cel kształcenia: W zakresie wiedzy: poznanie możliwości wykorzystania aspektów modyfikacji genetycznej w obszarach przemysłu, medycyny i biotechnologii; znajomość podstawowych modyfikacji genetycznych roślin i zwierząt oraz ich zastosowania; umiejętność opisu i charakteryzacji podstawowych pojęć związanych z transgenezą i ksenotransplantacją. W zakresie umiejętności: zdobycie umiejętności w zakresie detekcji modyfikacji genetycznych w materiale roślinnym i zwierzęcym wybranymi technikami molekularnymi. Nabycie umiejętności w zakresie transfekcji komórek zwierzęcych wirusami PERV oraz ich detekcji w tym materiale.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Student powinien posiadać gruntowną wiedzę z zakresu biologii molekularnej i biologii komórki. Niezbędna jest umiejętność wykonywania podstawowych obliczeń chemicznych i matematycznych Powinien wykazywać się umiejętnościami praktycznymi dotyczącymi używania prostych sprzętów laboratoryjnych. Powinien potrafić zarówno samodzielnie wykonać ćwiczenie na podstawie otrzymanej instrukcji jak i pracować w grupie.	

12. Efekty kształcenia

Numer efektu kształcenia	Efekty kształcenia Student, który zaliczył moduł:	Odniesienie do efektów kształcenia dla programu	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
01	Student posiada wiedzę na temat modyfikacji genetycznych występujących w produktach spożywczych pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Potrafi wykryć wybrane rodzaje modyfikacji poznanymi technikami molekularnymi.	K1_W03 K1_W04 K1_W05 K1_W16 K1_U11 K1_U43 K1_K06	M1_W01 M1_W03 M1_U12 M1_K04
02	Student potrafi scharakteryzować wpływ stopnia przetworzenia materiału roślinnego na proces degradacji kwasów nukleinowych i białek. Potrafi ocenić zawartość GMO za pomocą wybranych rodzajów technik molekularnych	K1_U11 K1_U43 K1_K06	M1_U02 M1_U12 M1_K04

03	Student potrafi ocenić różnice pomiędzy zwierzętami z modyfikacją genetyczną a zwierzętami typu dzikiego. Umie zastosować wybrane techniki molekularne w celu ustalenia różnić między osobnikami transgenicznymi a dzikimi oraz określać rodzaje tych różnić.	K1_U11 K1_U14 K1_U43 K1_K06	M1_U02 M1_U03 M1_U12 M1_K04
04	Student zna i potrafi scharakteryzować pojęcia związane z wprowadzaniem materiału genetycznego do żywych organizmów. Umie wymienić części składowe wektorów zawierających obce DNA oraz procesy związane z transgenezą. Posiada umiejętność detekcji wirusa PERV w komórkach transfekowanych wybranymi technikami molekularnymi.	K1_W38 K1_U11 K1_U14 K1_U43 K1_K06	M1_W10 M1_U02 M1_U03 M1_U12 M1_K04
05	Student wykazuje znajomość tematyki ksenotransplantacji. Umie scharakteryzować wady i zalety zwierząt będących potencjalnymi dawcami narządów do przeszczepów dla człowieka oraz modyfikacje genetyczne jakim zostały poddane takie zwierzęta.	K1_W38 K1_U37	M1_W10 M1_U10

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				

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
Łącznie		**0**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		
S1	Rośliny genetycznie zmodyfikowane i perspektywy ich wykorzystania. Obecna produkcja roślin genetycznie zmodyfikowanych i współistnienie (koegzystencja) upraw GMO z innymi sposobami produkcji.	3
S2	Warunki kontroli artykułów spożywczych w zakresie zawartości organizmów genetycznie Zależność degradacji DNA i białek od stopnia przetworzenia materiału roślinnego.	3
S3	Analizy DNA (kompetytywny PCR, PCR w czasie rzeczywistym, Nested PCR) i białek (ELISA, paski z przepływem bocznym) stosowane do detekcji GMO.	3
S4	Sekwencje najczęściej występujące w GMO (transgen; promotor konstytutywny, tkankowo specyficzny; terminator; geny selekcyjne, geny reporterowe).	3
S5	Zwierzęta genetycznie zmodyfikowane. Zastosowanie transgenicznych zwierząt w biomedycynie, ksenotransplantacja. Modyfikacje genetyczne zwierzęcych dawców narządów, zoonozy-infekcje odzwierzęce. Genotypowanie zwierząt transgenicznych.	3

S6	Badanie próbek żywności na obecność GMO. Amplifikacja DNA specyficznego dla roślinnego genomu (soja-lektyna, kukurydza-zeina). Screeningowe metody detekcji roślin GM (promotor 35S, terminator nos).Specyficzna detekcja roślin GMO (kukurydza MON810, Bt-176, soja Roundup Ready).	3
S7	Wykrywanie GMO metodą jakościowego i ilościowego PCR (kompetytywny PCR, PCR w czasie rzeczywistym). Kalkulacja zawartości GMO (metoda $\Delta\Delta$ct, krzywa standardowa)	3
S8	Amplifikacja na matrycy DNA pochodzącego od myszy transgenicznych i niemodyfikowanych genetycznie umożliwiająca identyfikacje typu dzikiego i osobnika transgenicznego heterozygotycznego i homozygotycznego.	3
S9	Infekcja komórek ludzkich wirusem PERV pochodzącym od świni domowej- potencjalnego dawcy narządów, detekcja prowirusa i wirionu PERV.	6
Łącznie		**30**
Łączna liczba godzin z modułu		**30**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	
15.2. Seminarium	Prelekcja, pokaz, dyskusja problemowa, metody programowane z użyciem komputera
15.3. Ćwiczenie	Ćwiczenia laboratoryjne, metody programowane z użyciem komputera,

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Forma zaliczenia
01	Zaliczenie pisemne weryfikujący wiedzę i umiejętności. Ustna weryfikacja wiedzy studenta na początku ćwiczenia. Zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego na podstawie wykonania praktycznego i przygotowania sprawozdania.	Udzielenie prawidłowych i wyczerpujących odpowiedzi na minimum 50% pytań w ramach odpowiedzi ustnej i zaliczenia pisemnego. Prawidłowo przygotowane sprawozdanie z ćwiczeń praktycznych.
02	Zaliczenie pisemne weryfikujący wiedzę i umiejętności. Ustna weryfikacja wiedzy studenta na początku ćwiczenia. Zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego na podstawie wykonania praktycznego i przygotowania sprawozdania.	Udzielenie prawidłowych i wyczerpujących odpowiedzi na minimum 50% pytań w ramach odpowiedzi ustnej i zaliczenia pisemnego. Prawidłowo przygotowane sprawozdanie z ćwiczeń praktycznych.
03	Zaliczenie pisemne weryfikujący wiedzę i umiejętności. Ustna weryfikacja wiedzy studenta na początku ćwiczenia. Zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego na podstawie wykonania praktycznego i przygotowania sprawozdania.	Udzielenie prawidłowych i wyczerpujących odpowiedzi na minimum 50% pytań w ramach odpowiedzi ustnej i zaliczenia pisemnego. Prawidłowo przygotowane sprawozdanie z ćwiczeń praktycznych.

04	Zaliczenie pisemne weryfikujący wiedzę i umiejętności. Ustna weryfikacja wiedzy studenta na początku ćwiczenia. Zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego na podstawie wykonania praktycznego i przygotowania sprawozdania.	Udzielenie prawidłowych i wyczerpujących odpowiedzi na minimum 50% pytań w ramach odpowiedzi ustnej i zaliczenia pisemnego. Prawidłowo przygotowane sprawozdanie z ćwiczeń praktycznych.
05	Zaliczenie pisemne weryfikujący wiedzę i umiejętności. Ustna weryfikacja wiedzy studenta na początku ćwiczenia	Udzielenie prawidłowych i wyczerpujących odpowiedzi na minimum 50% pytań w ramach odpowiedzi ustnej i zaliczenia pisemnego.

17. Obciążenie pracą studenta		
Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	0 h
	udział w seminariach	30 h
	obecność na zaliczeniu pisemnym	2 h
	konsultacje	5 h
	łącznie	**37 h**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminarium	13 h
	przygotowanie do kolokwium z seminariów	10 h
	przygotowanie do zaliczenia z przedmiotu	10 h
	łącznie	**33 h**
Łącznie		**70 h**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla modułu		**3**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące moduł	
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	1

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. Red. Bednarek I.: Inżynieria genetyczna i terapia genowa. Zagadnienia podstawowe i aspekty praktyczne. SUM Katowice 2008
2. Red. Bednarek I.: Wybrane zagadnienia naukowo-badawcze inżynierii genetycznej i terapii genowej. SUM Katowice 2009
3. Malepszy S. Biotechnologia roślin. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2004.
4. John Bishop: Ssaki transgeniczne. Wydawnictwo Naukowe PWN 2001

19.2. Uzupełniająca

1. Jasiński A, Słomski R, Szalata M, Lipiński D, Transplantacja narządów – wyzwanie dla biotechnologii. Biotechnologia 2006, 1 (72) 7-28
2. Woźny A., Przybył K.: Komórki roślinne w warunkach stresu. Komórki in vitro. Wydawnictwo Naukowe UAM. Poznań 2004.

20. Inne przydatne informacje o module	
20.1. Liczebność grup	Grupa seminaryjna – 20 osób
20.2. Materiały do zajęć	Wybrane materiały w formie elektronicznej umieszczane są na stronie internetowej Zakładu (poniżej)
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Ćwiczenia i seminaria: sala ćwiczeń 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 potrafi wymienić przykładów roślin modyfikowanych genetycznie oraz omawianych metod ich detekcji **lub/i** Jest nieobecny na minimum 20% godzin seminaryjnych. **lub/i** Nie przygotowuje sprawozdania bądź zawiera ono braki lub błędy istotnie wpływające na możliwość interpretacji wyników doświadczenia	Student jest obecny na minimum 80% godzin seminaryjnych. Potrafi wymienić przykłady roślin modyfikowanych genetycznie i ogólnie je scharakteryzować genetycznie oraz wymienić omawiane metody ich detekcji Przygotowuje sprawozdanie z niewielką pomocą osób prowadzących zajęcia bądź przygotowane samodzielnie, zawiera braki lub błędy, które w znaczny sposób wpływają na możliwość interpretacji wyników doświadczenia.	Student jest obecny na minimum 80% godzin seminaryjnych. Potrafi wymienić i scharakteryzować przykłady roślin modyfikowanych genetycznie oraz wymienić i scharakteryzować metody ich detekcji. Samodzielnie przygotowuje sprawozdanie, które zawiera niewielkie braki lub błędy, które w nieznaczny sposób wpływają na możliwość interpretacji wyników doświadczenia.	Student jest obecny na minimum 80% godzin seminaryjnych. Potrafi dokładnie wymienić i szczegółowo scharakteryzować przykłady roślin modyfikowanych genetycznie oraz wymienić i scharakteryzować metody ich detekcji. Samodzielnie przygotowuje sprawozdanie, rzetelnie podsumowujące przeprowadzone ćwiczenie.
Efekt 02	Student nie potrafi wymienić warunków kontroli artykułów spożywczych pod kątem zawartości GMO **lub/i** Nie potrafi wykryć GMO poznanymi na ćwiczeniach wybranymi technikami molekularnymi **lub/i** Nie przygotowuje sprawozdania bądź zawiera ono braki lub błędy istotnie wpływające na możliwość interpretacji wyników doświadczenia. **lub/i** Jest nieobecny na minimum 20% godzin ćwiczeniowych.	Student jest obecny na minimum 80% godzin ćwiczeniowych. Potrafi wymienić warunki kontroli artykułów spożywczych pod katem GMO. Potrafi wykryć GMO poznanymi na ćwiczeniach wybranymi technikami molekularnymi. Przygotowuje sprawozdanie z niewielką pomocą osób prowadzących zajęcia bądź przygotowane samodzielnie, zawiera braki lub błędy, które w znaczny sposób wpływają na możliwość interpretacji wyników doświadczenia.	Student jest obecny na minimum 80% godzin ćwiczeniowych. Potrafi wymienić i scharakteryzować warunki kontroli artykułów spożywczych pod kątem GMO. Potrafi wykryć GMO poznanymi na ćwiczeniach wybranymi technikami molekularnymi. Samodzielnie przygotowuje sprawozdanie, które zawiera niewielkie braki lub błędy, które w nieznaczny sposób wpływają na możliwość interpretacji wyników doświadczenia.	Student jest obecny na minimum 80% godzin ćwiczeniowych. Potrafi wymienić i dokładnie scharakteryzować warunki kontroli artykułów spożywczych pod kątem GMO. Potrafi wykryć GMO poznanymi na ćwiczeniach wybranymi technikami molekularnymi. Samodzielnie przygotowuje sprawozdanie, rzetelnie podsumowujące przeprowadzone ćwiczenie.
Efekt 03	Student nie potrafi wymienić omawianych	Student jest obecny na minimum 80%	Student jest obecny na minimum 80%	Student jest obecny na minimum 80%

	technik molekularnych służących do detekcji mutacji występujących u zwierząt transgenicznych **lub/i** Nie potrafi wykazać istotnych różnic pomiędzy myszami transgenicznymi a myszami typu dzikiego **lub/i** Jest nieobecny na minimum 20% godzin seminaryjnych.	godzin seminaryjnych. Student potrafi wymienić omawiane techniki molekularne służących do detekcji mutacji występujących u zwierząt transgenicznych. Student stosując poznane metody detekcji potrafi wykazać różnice pomiędzy myszami transgenicznymi a myszami typu dzikiego popełniając przy tym niewielkie błędy.	godzin seminaryjnych. Student potrafi wymienić i scharakteryzować omawiane techniki molekularne służących do detekcji mutacji występujących u zwierząt transgenicznych. Student stosując poznane metody detekcji potrafi wykazać różnice pomiędzy myszami transgenicznymi a myszami typu dzikiego.	godzin seminaryjnych. Student potrafi wymienić i szczegółowo scharakteryzować omawiane techniki molekularne służących do detekcji mutacji występujących u zwierząt transgenicznych. Student stosując poznane metody detekcji potrafi wykazać różnice pomiędzy myszami transgenicznymi a myszami typu dzikiego.
Efekt 04	Student nie zna podstawowych pojęć związanych z transgenezą. Nie potrafi wymienić najważniejszych elementów wchodzących w skład wektorów służących jako nośniki obcych genów. **lub/i** Nie potrafi wykryć obecności wirusa PERV w komórkach transfekowanych poznanymi metodami detekcji **lub/i** Nie przygotowuje sprawozdania bądź zawiera ono braki lub błędy istotnie wpływające na możliwość interpretacji wyników doświadczenia. **lub/i** Jest nieobecny na minimum 20% godzin ćwiczeniowych.	Student jest obecny na minimum 80% godzin ćwiczeniowych. Student zna podstawowe pojęcia związane z transgenezą. Potrafi wymienić najważniejsze elementy wchodzących w skład wektorów służących jako nośniki obcych genów. Potrafi z pomocą prowadzącego wykryć obecności wirusa PERV w komórkach transfekowanych poznanymi metodami detekcji. Przygotowuje sprawozdanie z niewielką pomocą osób prowadzących zajęcia bądź przygotowane samodzielnie, zawiera braki lub błędy, które w znaczny sposób wpływają na możliwość interpretacji wyników doświadczenia.	Student jest obecny na minimum 80% godzin ćwiczeniowych. Student zna i potrafi krótko scharakteryzować podstawowe pojęcia związane z transgenezą. Potrafi wymienić i scharakteryzować najważniejsze elementy wchodzących w skład wektorów służących jako nośniki obcych genów. Potrafi wykryć obecności wirusa PERV w komórkach transfekowanych poznanymi metodami detekcji. Samodzielnie przygotowuje sprawozdanie, które zawiera niewielkie braki lub błędy, które w nieznaczny sposób wpływają na możliwość interpretacji wyników doświadczenia.	Student jest obecny na minimum 80% godzin ćwiczeniowych. Student zna i potrafi szczegółowo scharakteryzować podstawowe pojęcia związane z transgenezą. Potrafi wymienić i szczegółowo scharakteryzować najważniejsze elementy wchodzących w skład wektorów służących jako nośniki obcych genów. Potrafi wykryć obecności wirusa PERV w komórkach transfekowanych poznanymi metodami detekcji. Samodzielnie przygotowuje sprawozdanie, rzetelnie podsumowujące przeprowadzone ćwiczenie.

Efekt 05	Student nie potrafi wymienić zwierząt transgenicznych mających zastosowanie w biomedycynie i ksenotransplantologii **lub/i** nie potrafi wymienić konsekwencji i ryzyka związanego z ksenotransplantologią oraz jej wad i zalet **lub/i** Jest nieobecny na minimum 20% godzin seminaryjnych.	Student potrafi wymienić zwierzęta transgeniczne mające zastosowanie w biomedycynie i ksenotransplantologii. Potrafi wymienić konsekwencje i ryzyko związane z ksenotransplantologią oraz jej wady i zalety. Student jest obecny na minimum 80% godzin seminaryjnych.	Student potrafi wymienić transgeniczne i ogólnie scharakteryzować zwierzęta mające zastosowanie w biomedycynie i ksenotransplantologii. Potrafi wymienić i opisać konsekwencje i ryzyko związane z ksenotransplantologią oraz jej wady i zalety. Student jest obecny na minimum 80% godzin seminaryjnych.	Student potrafi wymienić i szczegółowo scharakteryzować zwierzęta transgeniczne mające zastosowanie w biomedycynie i ksenotransplantologii. Potrafi wymienić i szczegółowo opisać konsekwencje i ryzyko związane z ksenotransplantologią oraz jej wady i zalety. Student jest obecny na minimum 80% godzin seminaryjnych.