

Rok akademicki:	2011/2012	Grupa przedmiotów:		Numer katalogowy:	
-----------------	-----------	--------------------	--	-------------------	--

Nazwa przedmiotu ¹⁾ :	Mikrobiologia rolnicza			ECTS ²⁾	4
Tłumaczenie nazwy na jęz. angielski ³⁾ :	Agricultural Microbiology				
Kierunek studiów ⁴⁾ :	Rolnictwo				
Koordinator przedmiotu ⁵⁾ :	Prof.dr hab.Stefan Russel				
Prowadzący zajęcia ⁶⁾ :	Prof.dr hab.Stefan Russel				
Jednostka realizująca ⁷⁾ :	Wydział Rolnictwa i Biologii, Samodzielnego Zakładu Biologii Mikroorganizmów				
Wydział, dla którego przedmiot jest realizowany ⁸⁾ :					
Status przedmiotu ⁹⁾ :	a) przedmiotobligatoryjny.....	b) stopień ...inż..... rok ...2...	c) <u>stacjonarne</u> / niestacjonarne		
Cykl dydaktyczny ¹⁰⁾ :	Semestr zimowy	Jęz. wykładowy ¹¹⁾ :polski			
Założenia i cele przedmiotu ¹²⁾ :	<p>Mikrobiologia rolnicza jest nauką wyjaśniającą i interpretującą zjawiska przyrodnicze zachodzące w glebie pod wpływem lub z udziałem drobnoustrojów i ich znaczenie dla rolnictwa.. Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z bioróżnorodnością mikroorganizmów glebowych oraz z podstawową charakterystyką wybranych grup drobnoustrojów, obejmującą morfologię, cytologię, systematykę, fizjologię i znaczenie ekologiczne. Student otrzyma wiedzę związaną z elementami genetyki i biologii molekularnej drobnoustrojów glebowych i zapoznana się z wpływem czynników środowiska na ich wzrost i rozwój oraz aktywność fizjologiczną i biochemiczną w glebie.. Nadrzednym celem przedmiotu jest uświadomienie studentom roli biogeochemicznej drobnoustrojów glebowych w przyrodzie, ich udziału w obiegu pierwiastków oraz znaczenia rolnicze mikrobiologicznych przemian substancji organicznej w glebie. Przedmiot obejmuje elementy ekologii drobnoustrojów glebowych, ich wzajemne relacje oraz wpływ na rośliny, zwierzęta i człowieka. Przedstawiona zostanie również geologiczna, glebotwórcza i sanitarna rola drobnoustrojów w środowisku z dużym naciskiem na detoksykację gleby i mikrobioremediację. Omawiane będą również elementy wybrane mikrobiologii wody i powietrza jak również podstawy działania chorobotwórczego mikroorganizmów. Student zapoznany zostanie z podstawami biotechnologicznego wykorzystania drobnoustrojów glebowych. Zajęcia praktyczne z przedmiotu mikrobiologia rolnicza zapoznają studentów z podstawowymi metodami i technikami stosowanymi w pracowniach mikrobiologicznych.</p>				
Formy dydaktyczne, liczba godzin ¹³⁾ :	a) wykład.....; liczba godzin ...15...; b) ćwiczenia laboratoryjne.....; liczba godzin30...; c); liczba godzin; d); liczba godzin;				
Metody dydaktyczne ¹⁴⁾ :	Wykład, ćwiczenia w grupach ośmiuosobowych, dyskusja, stosowanie tablic poglądowych, kluczy do oznaczania organizmów glebowych, PN, środków audiowizualnych, literatury fachowej, konsultacje				
Pełny opis przedmiotu ¹⁵⁾ :	Opis wykładów: Charakterystyka drobnoustrojów (wirusy, bakterie, promieniowce, glony, grzyby, pierwotniaki).Występowanie w środowiskach naturalnych. Morfologia i cytologia. Podstawy systematyki. Wpływ czynników środowiska na drobnoustroje. Podstawy fizjologii drobnoustrojów. Źródła pokarmu dla drobnoustrojów. Pobieranie pokarmu i trawienie pozakomórkowe. Podział drobnoustrojów z punktu widzenia wykorzystywanego źródła węgla i energii oraz donatory protonów i elektronów. Wzrost, rozmnażanie i podstawy genetyki drobnoustrojów. Wzrost i podział komórki oraz cykle rozwojowe. Wzrost drobnoustrojów w warunkach naturalnych. pojęcia: fenotyp, genotyp, haploidalność u Procaryota. Mutacje. Typy mutacji i czynniki mutagenne. Przenoszenie materiału genetycznego.Udział drobnoustrojów w krążeniu węgla w przyrodzie. Mikrobiologiczny rozkład związków organicznych (celulozy, skrobi, pektyn, hemicelulozy, lignin). Udział drobnoustrojów w krążeniu azotu w przyrodzie. Wiązanie azotu atmosferycznego. Amonifikacja. Denitryfikacja. Imobilizacja związków azotowych w glebie. Udział drobnoustrojów w krążeniu siarki , fosforu, żelaza i innych pierwiastków w przyrodzie. Wzajemne stosunki pomiędzy drobnoustrojami w biocenozie : (symbioza, komensalizm, protokooperacja, amensalizm, konkurencja, pasożytnictwo). Mikroflora środowisk naturalnych (gleba, woda, powietrze). Wpływ drobnoustrojów na środowisko. Detoksykacja i bioremediacja. Geologiczna i glebotwórcza rola drobnoustrojów. Drobnoustroje a organizmy wyższe. Ryzoplana, ryzosfera, fyllosfera. Symbioza drobnoustrojów z roślinami i zwierzętami. Sanitarne aspekty ochrony środowiska naturalnego. Drobnoustroje chorobotwórcze dla ludzi i zwierząt. Problemy norm związanych z sanitarnymi aspektami ochrony				

	<p>środowiska. Podstawy biotechnologii w ochronie środowiska naturalnego.</p> <p>Opis ćwiczeń: Podstawowe wiadomości z techniki mikrobiologicznej. Pożywki i podłoża hodowlane. Naczynia i urządzenia stosowane w mikrobiologii. Posiew redukcyjny na agarze odżywczym. Działanie czynników fizycznych i chemicznych na drobnoustroje. Działanie czynników fizycznych i chemicznych na drobnoustroje (likwidacja doświadczenia) Opis kolonii drobnoustrojów i pomiar komórek mikroorganizmów. Technika mikroskopowa. Morfologia bakterii i promieniowców. Charakterystyka hodowlana i biochemiczna bakterii. Metody hodowli drobnoustrojów tlenowych i beztlenowych beztlenowych. Charakterystyka grzybów - obserwacje makro-i mikroskopowe hodowli grzybów. Określanie liczebności drobnoustrojów w wodzie, ściekach i powietrzu. Określanie miana coli w wodzie, ściekach i produktach żywnościowych. Udział drobnoustrojów w obiegu węgla w przyrodzie obserwacje makro- i mikroskopowe hodowli drobnoustrojów celulolitycznych, bakterii octowych i fototropicznych. Udział drobnoustrojów w krążeniu azotu w przyrodzie - obserwacje makro i mikroskopowe hodowli drobnoustrojów wiążących azot atmosferyczny, obserwacje mikroskopowe bakteroidów i makroskopowe korzeni roślin motylkowatych, oznaczenie aktywności nitrogenazy. Udział drobnoustrojów w krążeniu azotu w przyrodzie - oznaczenie aktywności amonifikacji, nityfikacji i denityfikacji. Udział drobnoustrojów w krążeniu fosforu i siarki w przyrodzie - obserwacja hodowli drobnoustrojów fosforowych (rozkładających fosforany) oraz bakterii siarkowych z rodzaju Clostridium redukujących związki S (VI). Wzajemne stosunki pomiędzy drobnoustrojami oraz drobnoustrojami i roślinami wyższymi - metoda rysowa określania antagonistycznych właściwości drobnoustrojów, dyfuzyjna metoda antybiotycznych krążków bibułowych oraz cylinderkowo-płytkowa, metoda Fortnera, obserwacje makro- i mikroskopowe mikoryzy. Mikrobiologiczne przemiany pestycydów na przykładzie aniliny i jej chlorowanych pochodnych.</p>	
Wymagania formalne (przedmioty wprowadzające) ¹⁶⁾ :	Botanika, Zoologia, Mikrobiologia, Gleboznawstwo	
Założenia wstępne ¹⁷⁾ :	Umiejętność techniki mikroskopowania z zastosowaniem mikroskopu świetlnego, przygotowywania przyżyciowych i trwałych preparatów mikroskopowych, pipetowanie, miareczkowanie, przygotowywanie prezentacji komputerowych, korzystanie z literatury, znajomość zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium chemicznym i mikrobiologicznym.	
Efekty kształcenia ¹⁸⁾ :	01-zna budowę i zróżnicowanie mikroorganizmów, ich fizjologię, genetykę, taksonomię, ewolucję i ekologię; 02-wyjaśnia wpływ mikroorganizmów na kształtowanie biosfery, 03-wykazuje umiejętności niezbędne do bezpiecznej pracy z mikroorganizmami; 04-zna metody hodowli, klasyfikacji oraz określania liczebności drobnoustrojów; 05-potrafi wyjaśnić rolnicze i środowiskowe znaczenie drobnoustrojów; 06-potrafi oznaczyć wrażliwość drobnoustrojów na antybiotyki, środki dezynfekcyjne i czynniki fizyko-chemiczne	07-ma podstawową wiedzę na temat składu biocenoz wodnych i glebowych, wykonywania podstawowych oznaczeń mikrobiologicznych wskaźników stopnia zanieczyszczenia, żywności, powietrza, wód i gleby; 08-potrafi zaplanować, przeprowadzić badania naukowe oraz zinterpretować uzyskane wyniki , 09-potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozumie globalne zagrożenia środowiskowe
Sposób weryfikacji efektów kształcenia ¹⁹⁾ :	01, 02, 05, 07 -egzamin pisemny lub ustny 03, 04, 05, 06 -kolokwium na zajęciach ćwiczeniowych, 08- obserwacja podczas ćwiczeń, 09-dyskusja podczas zajęć	
Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia ²⁰⁾ :	Treść pytań oraz wyniki zaliczeń ćwiczeń i egzaminu będą przechowywane i udostępniane zgodnie z przepisami	
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową ²¹⁾ :	Ocena eksperymentów w trakcie zajęć - 20%, ocena kolokwium - 20%, obserwacja podczas zajęć - 10%, egzamin - 50%	
Miejsce realizacji zajęć ²²⁾ :	Samodzielny Zakład Biologii Mikroorganizmów	
Literatura podstawowa i uzupełniająca ²³⁾ :	Błaszczak M. - Mikrobiologia środowisk. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa Chruściak E., Kulińska D., Romanowa I., Russel S. - Ćwiczenia z mikrobiologii. SGGW Duszkiewicz - Reinhard W. i inni - Teoria i ćwiczenia z mikrobiologii ogólnej i technicznej. Wydawnictwo SGGW.	

Gołębiowska J. - Mikrobiologia rolnicza - Państwowe wydawnictwo Rolnicze i Leśne. Warszawa.
 Gostkowska K. i inni - Przewodnik do ćwiczeń z mikrobiologii dla studentów Wydziału Rolniczego. - Wydawnictwo AR w Lublinie
 Kańska Z., A. Grabińska-Łoniewska, M. Łebkowska, E. Rzechowska „Ćwiczenia laboratoryjne z biologii sanitarnej, cz. I. Wyd.

Politechniki Warszawskiej, 1991.

Kunicki - Goldfinger W. - Życie bakterii. PWN
 Nowak A. i inni - Przewodnik do ćwiczeń z mikrobiologii. - Wydawnictwo AR w Szczecinie.
 Różalski A. - Ćwiczenia z mikrobiologii ogólnej. Wydawnictwo Uniw. Łódzkiego
 Schlegel H. G. - Mikrobiologia ogólna. PWN.
 Singleton P. Bakterie w biologii, biotechnologii i medycynie. Wydawnictwo Naukowe PWN.
 Szember A.- Zarys Mikrobiologii rolniczej. AR w Lublinie
 Zmysłowska I. - Mikrobiologia ogólna i środowiskowa. Teoria i ćwiczenia. - Wydawnictwo UWM Olsztyn

Zalecenie:

1. Powyższe pozycje literatury są często odnawiane wydawniczo. Zaleca się korzystanie z najnowszych wydań.
 2. Studenci zapraszani są na stronę internetową: WWW.MIKROBIOLOGIA.HOST.SK redagowaną przez: S. Russel, D. Jabłońska-Gorzala, G. Gorzala.

Webmaster: G. Gorzala

Na stronie tej podane są materiały do ćwiczeń z naszej mikrobiologii oraz wiele informacji i połączeń internetowych pomocnych studentom w nauce mikrobiologii.

UWAGI²⁴⁾:

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot²⁵⁾ :

Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia ¹⁸⁾ - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS ²⁾ :		
	<i>Wykłady</i>	15h
	<i>Ćwiczenia laboratoryjne</i>	30h
	<i>Udział w konsultacjach (1/3 wszystkich konsultacji)</i>	5h
	<i>Obecność na egzaminie</i>	2h
	<i>Dokończenie zadań prowadzonych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych</i>	0,5h x 15- 5h
	<i>Przygotowanie do kolokwium</i>	2x2h- 4h
	<i>Przygotowanie do egzaminu</i>	19h
	<i>Razem:</i>	8□
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:		
	<i>Wykłady</i>	15h
	<i>Ćwiczenia laboratoryjne</i>	30h
	<i>Udział w konsultacjach (1/3 wszystkich konsultacji)</i>	5h
	<i>Egzamin</i>	2h
	<i>Razem:</i>	52 h
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne, projektowe, itp.:		
	<i>Ćwiczenia laboratoryjne</i>	30h
	<i>Dokończenie zadań prowadzonych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych</i>	0,5h x 10 - 5h
	<i>Udział w konsultacjach (1/3 wszystkich konsultacji)</i>	5h
	<i>Razem:</i>	45h

Tabela zgodności kierunkowych efektów kształcenia efektami przedmiotu ²⁶⁾

Nr /symbol efektu	Wymienione w wierszu efekty kształcenia:	Odniesienie do efektów dla programu kształcenia na kierunku
01	Zna budowę i zróżnicowania mikroorganizmów, ich fizjologię, genetykę, taksonomię, ewolucję i ekologię	K_W01, K_W02
02	Wyjaśnia wpływ mikroorganizmów na kształtowanie biosfery	K_W01, K_W011
03	Wykazuje umiejętności niezbędne do bezpiecznej pracy z mikroorganizmami	K_S08,
04	Zna metody hodowli, klasyfikacji oraz określania liczebności drobnoustrojów	K_U01,
05	Potrafi wyjaśnić rolnicze i środowiskowe znaczenie drobnoustrojów	K_W11, K_W13
06	Potrafi oznaczyć wrażliwość drobnoustrojów na antybiotyki, środki dezynfekcyjne i czynniki fizyko-chemiczne oraz	K_U01, K_U04,
07	Ma podstawową wiedzę na temat składu biocenoz wodnych i glebowych, wykonywania podstawowych oznaczeń mikrobiologicznych wskaźników stopnia zanieczyszczenia, żywności, powietrza, wód i gleby	K_W05, KW06, K_U06
08	Potrafi zaplanować, przeprowadzić badania naukowe oraz zinterpretować uzyskane wyniki	K_W04, K_U03, K_U14,
09	Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozumie globalne zagrożenia środowiskowe	K_U14, K_S03

Instrukcja wypełniania pól opisu modułu kształcenia/przedmiotu

Opis przedmiotu kształcenia jest dokumentem ogólnodostępnym. Wypełnienie opisu przedmiotu stanowi zobowiązanie, że treści przedmiotu, jego zaliczenie (wpływ poszczególnych elementów na ocenę ostateczną), dokumentowanie osiągniętych efektów kształcenia i inne zawarte w nim elementy będą prowadzone zgodnie z opisem.

1. „Nazwa przedmiotu” - dokładna, jednoznaczna nazwa modułu/przedmiotu. Wpisana do formularza nazwa zostanie umieszczona w systemie HMS i będzie powielana w dokumentach dot. przebiegu studiów (protokoły zaliczeń, karty przebiegu studiów, wykazy zajęć, itp.) oraz wydrukowana w suplementie do dyplomu.
2. „Punkty ECTS” - liczba całkowita, należy wpisać liczbę punktów ECTS przyporządkowaną przedmiotowi wynikającą z sumarycznej liczby godzin pracy studenta potrzebnych do osiągnięcia efektów kształcenia dla modułu/przedmiotu (sumy godzin wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego oraz godzin pracy własnej studenta) Objaśnienia dot. punktów ECTS znajdują się w punkcie dotyczącym wskaźników ilościowych charakteryzujących przedmiot²⁵).
3. „Tłumaczenie nazwy na język angielski” - informacja ta, podobnie jak „Nazwa przedmiotu”¹), będzie powielana w dokumentach pochodnych oraz wydrukowana w suplementie do dyplomu w tłumaczeniu na jęz. angielski.
4. „Kierunek studiów” - kierunek studiów w ramach którego realizowany jest moduł/przedmiot.
5. „Koordynator przedmiotu” - należy wpisać osobę odpowiedzialną za moduł/przedmiot - imię, nazwisko wraz ze stopniem i tytułem naukowym. Koordynator modułu/przedmiotu **prowadzi zajęcia** ze studentami z opisywanego modułu/przedmiotu. Osoba ta będzie wpisana do Systemu Elektronicznej Obsługi Studentów jako odpowiedzialna za przedmiot, wprowadzenie oceny i będzie podlegała studenckiej ocenie.
6. „Prowadzący zajęcia” - na etapie projektowania programu kształcenia dopuszczalny jest zapis - „pracownicy katedry/zakładu”. Kierownik jednostki realizującej⁷) przedmiot zobowiązany jest do określenia składu zespołu realizującego przedmiot w każdym roku akademickim. Wszystkie osoby prowadzące zajęcia ze studentami będą podlegały studenckiej ocenie.
7. „Jednostka realizująca” - należy podać pełną nazwę jednostki realizującej przedmiot. Należy podać nazwę Wydziału, Katedry, Zakładu.
8. „Wydział, dla którego przedmiot jest realizowany” - pole wypełniane wyłącznie w przypadku, gdy moduł/przedmiot jest realizowany dla Wydziału innego niż macierzysty.
9. „Status” - należy zamieścić informacje: a) czy przedmiot jest podstawowy, kierunkowy, fakultatywny, itp., b) na którym stopniu i roku studiów jest realizowany, c) dla jakiej formy studiów jest realizowany (studia stacjonarne, niestacjonarne).
10. „Cykl dydaktyczny” - należy wpisać informację w jakim cyklu dydaktycznym przedmiot jest realizowany, np. semestr zimowy (jeżeli przedmiot jest realizowany wyłącznie w semestrze zimowym); semestr letni (jeżeli przedmiot jest realizowany wyłącznie w semestrze letnim).
11. „Język wykładowy” - należy podać w jakim języku przedmiot jest realizowany - w języku polskim, w jęz. angielskim, lub jednocześnie w jęz. polskim i angielskim (np. dla potrzeb programów wymiany).
12. „Założenia i cele przedmiotu” - należy umieścić krótki opis treści modułu/przedmiotu, rozszerzający sformułowania zawarte w „Nazwie przedmiotu”¹). Wskazane jest pokazanie powiązań z innymi przedmiotami lub dziedzinami.
13. „Formy dydaktyczne, liczba godzin” - należy podać informacje, w jakiej formie dydaktycznej przedmiot jest realizowany (wykład, ćwiczenia audytoryjne / ćwiczenia laboratoryjne / ćwiczenia projektowe / ćwiczenia terenowe / ćwiczenia seminaryjne / praktyka zawodowa itp., zgodnie z normatywami wewnętrznymi SGGW). Jeżeli przedmiot jest realizowany w kilku formach dydaktycznych, należy wskazać wszystkie. W polu tym należy również podać liczbę godzin zajęć dla danej formy dydaktycznej (odrębnie dla każdej).
14. „Metody dydaktyczne” - należy wpisać informacje o stosowanych przez prowadzących zajęcia metodach dydaktycznych np. dyskusja, projekt, rozwiązywanie problemu, doświadczenie/eksperyment, studium przypadku, gry symulacyjne, analiza i interpretacja tekstów źródłowych, indywidualne projekty studenckie, konsultacje itp.
15. „Pełny opis przedmiotu” - należy rozszerzyć informacje zawarte w polu „Założenia i cele przedmiotu”¹²). Umieszczamy w miarę możliwości zwięzły opis treści modułu/przedmiotu. Jeżeli przedmiot realizowany jest w kilku formach (np. wykład i ćwiczenia), należy zwięźle opisać każdą z tych form. Sposób opisu przedmiotu (tekst ciągły/punktory i numeracja) w ramach kierunku powinien być jednolity.
16. „Wymagania formalne (przedmioty wprowadzające)” - należy podać ewentualne nazwy przedmiotów, których wcześniejsze **formalne** zaliczenie jest niezbędne do realizacji opisywanego modułu/przedmiotu.
17. „Założenia wstępne” - należy podać zakres wiedzy i umiejętności, jakie powinien posiadać student przed rozpoczęciem modułu/przedmiotu (o ile występują).
18. „Efekty kształcenia” - należy zamieścić efekty kształcenia (opisane za pomocą tzw. „czasowników akcji”) - wiedza, umiejętności, kompetencje społeczne, które student nabywa poprzez realizację danego modułu/przedmiotu. Jeżeli przedmiot jest realizowany w kilku formach (np. wykład i ćwiczenia), należy w tym polu przedstawić zdefiniowane **efekty kształcenia wspólnie dla wszystkich form**. Efekty kształcenia należy przyporządkować do tabeli zgodności efektów dla programu kształcenia (efektów kierunkowych), znajdującej się pod tabelą opisu modułu/przedmiotu²⁶). Zalecana liczba efektów kształcenia dla modułu/przedmiotu to 4-8.
19. „Sposób weryfikacji efektów kształcenia” - należy przedstawić, w jaki sposób weryfikowane będzie osiąganie przez studenta efektów kształcenia dla modułu/przedmiotu - **dla każdego z wymienionych w polu nr 18 efektów**; dopuszczalne jest weryfikowanie w dany sposób kilku efektów (*Przykład: efekt 01, 03 - kolokwium na zajęciach ćwiczeniowych / praca pisemna przygotowywana w ramach pracy własnej studenta / ocena eksperymentów wykonywanych w trakcie zajęć / ocena wystąpień i prezentacji w trakcie zajęć / ocena wykonanie zadania projektowego na zdefiniowany temat / ocena wynikająca z obserwacji w trakcie zajęć / przygotowanie zespołowej analizy zdefiniowanego problemu / obserwacja w trakcie dyskusji zdefiniowanego problemu (aktywność)/ egzamin pisemny / test komputerowy / egzamin ustny... itp.*). Zawartość tego pola powinna korespondować z zawartością pól „Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia²⁰⁾” oraz „Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową²¹⁾”.

20. „Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia” - należy wpisać sposoby dokumentowania osiąganych przez studenta efektów (np. okresowe prace pisemne, złożone projekty, imienne karty oceny studenta, treść pytań egzaminacyjnych z oceną, itp.), które będą przechowywane i udostępniane w procesie oceny rezultatów realizacji programu, kształcenia, akredytacji itp.
21. „Elementy i ich wagi mające wpływ na ocenę końcową” - **Uwaga!** Student z każdego modułu/przedmiotu realizowanego w dowolnych formach zajęć (jednej lub wielu) uzyskuje **jedną ocenę**. Ocena ta wpisywana jest do elektronicznego systemu obsługi studentów/indeksu przez koordynatora⁵⁾, prowadzącego zajęcia ze studentami i wskazanego w opisie. Student zaliczając dany moduł/przedmiot (**po osiągnięciu wszystkich zakładanych dla modułu/przedmiotu efektów kształcenia¹⁸⁾ w minimalnym akceptowalnym stopniu (ocena dostateczna - 3), co jest wykazane i udokumentowane we właściwej formie²⁰⁾**) otrzymuje pełną liczbę określonych dla modułu/przedmiotu punktów ECTS²⁾. Nie stosuje się ocen binarnych (zaliczone/niezaliczone).
W polu tym należy przyporządkować elementom służącym weryfikacji wszystkich osiąganych efektów kształcenia wagi niezbędne do ustalenia oceny końcowej.

Przykład: do weryfikacji efektów kształcenia służy: 1. ocena eksperymentów w trakcie zajęć, 2. ocena wykonania zadania projektowego, 3. pisemna analiza studium przypadku, 4. egzamin; dla każdego z tych elementów określona jest maksymalna liczba punktów do uzyskania, np. 100 (razem 400); przyporządkowując odpowiednią wagę do każdego z tych elementów odpowiednio 1-25%, 2-20%, 3-15%, 4-40% uzyskuje się liczbę punktów, za które przyznaje się ocenę wg podanych kryteriów - punkty/ocena. Student, który nie złożył analizy studium przypadku / nie uzyskał wcześniej określonej minimalnej akceptowalnej liczby punktów z oceny eksperymentów w trakcie zajęć, mimo uzyskania najwyższych not z pozostałych elementów, nie powinien uzyskać zaliczenia modułu/przedmiotu.

22. „Miejsce realizacji przedmiotu” - należy podać informację, czy moduł/przedmiot jest realizowany w sali dydaktycznej, laboratorium, w terenie, w formie kształcenia na odległość, w sposób „mieszany” (blended learning).
23. „Literatura” - należy podać literaturę wymaganą lub zalecaną do ostatecznego zaliczenia modułu/przedmiotu. Zalecana literatura powinna być czytelnie opisana i osiągalna dla studentów.
24. „Uwagi” - w polu tym można podać wszystkie uwagi o charakterze informacyjno-organizacyjnym dotyczące modułu/przedmiotu (np. opisaną w przykładzie z pkt. 21 punktację i przyporządkowane punktom oceny).
25. Wskaźniki ilościowe - należy wpisać wyliczone wskaźniki dla modułu kształcenia/przedmiotu.

Wskaźniki ilościowe dla modułu/przedmiotu są podstawą dokumentacji wskaźników ilościowych dla całego programu kształcenia. Dla wskaźników ilościowych dopuszczalne jest podawanie liczby ECTS w zaokrągleniu do 0,5 pkt ECTS. Przyporządkowanie ECTS - 1 punkt ECTS odpowiada 25-30 godzinom pracy studenta (sumy godzin wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego oraz godzin pracy własnej studenta) potrzebnej do osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia. Roczny wymiar nakładu pracy studenta wynosi 1500-1800 godzin, co odpowiada 60 punktom ECTS. Semestralnie 750 - 900 godzin, co odpowiada 30 punktom ECTS. Nakład pracy potrzebny do zaliczenia przedmiotu, któremu przypisano 3 ECTS (75-90 godz.), stanowi ok.10% semestralnego obciążenia studenta.

Przykład:

Moduł (przedmiot) prowadzony jest przez cały semestr (15 tygodni), składa się z wykładów (1h/tydzień x 15 tygodni), ćwiczeń laboratoryjnych (2h/tydzień x 15 tygodni), dodatkowych ćwiczeń terenowych (4 h - jednorazowo, na początku semestru). Ponadto jest możliwość korzystania z konsultacji - również praktycznych - 1h/tydzień x 15 tygodni (student korzysta z 1/3 wszystkich dostępnych konsultacji).

Weryfikacja efektów kształcenia odbywa się poprzez: kolokwia (2/semestr), ocenę realizacji eksperymentów w trakcie ćwiczeń - ocena sprawozdania, ocena z przygotowanej pisemnej pracy po odbyciu ćwiczeń terenowych. Po zakończeniu cyklu odbywa się 2 godzinny egzamin pisemny - problemowy, stanowiący 50% wagi oceny końcowej. W trakcie egzaminu student może korzystać z dowolnych materiałów dydaktycznych.

Całkowity nakład czasu pracy - przyporządkowania ECTS²⁾:

Wykłady	15h
Ćwiczenia laboratoryjne + terenowe	30h + 4h - 34h
Udział w konsultacjach (1/3 wszystkich konsultacji)	5h
Obecność na egzaminie	2h
Dokończenie sprawozdań z zadań prowadzonych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych	0,5h x15 - 7,5h
Przygotowanie do kolokwium	2 x 2 h - 4h
Przygotowanie pracy pisemnej	18h
Przygotowanie do egzaminu	8h
Razem:	93,5 h
	3 ECTS

W ramach całkowitego nakładu czasu pracy studenta - łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:

Wykłady	15h
Ćwiczenia laboratoryjne + terenowe	30h + 4h - 34h
Udział w konsultacjach (1/3 wszystkich konsultacji)	5h
Egzamin	2h
Razem:	56 h
	1,8 (2) ECTS

W ramach całkowitego nakładu czasu pracy studenta - łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:

Ćwiczenia laboratoryjne	30h
Dokończenie sprawozdań z zadań prowadzonych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych	0,5h x15 - 7,5h
Udział w konsultacjach (1/3 wszystkich konsultacji)	5h
Razem:	42,5h
	1,4 (1,5) ECTS

26. Tabela zgodności kierunkowych efektów kształcenia efektami kształcenia określonymi dla modułu/przedmiotu. W tabeli należy, dla każdego z efektów określonych dla modułu/przedmiotu¹⁸⁾, przyporządkować odpowiadające im efekty zdefiniowane dla programu kształcenia, z zastosowaniem stosownych oznaczeń:

W kolumnie „Nr/Symbol efektu”:

01, 02, ... - numer efektu dla modułu/przedmiotu

W kolumnie „Odniesienie do efektów dla programu kształcenia na kierunku”:

K - (przez podkreślnikiem „_” - zdefiniowany efekt dla programu kształcenia;

W - wiedza; U - umiejętności; K - (po podkreślniku „_”) kompetencje społeczne;

01 - cyfra przy oznaczeniu kategorii efektów (W,U,K) - numer efektu dla programu kształcenia (w określonej kategorii wiedza, umiejętności, kompetencje społeczne), do którego odnosi się dany efekt opisywanego modułu/przedmiotu

Nr /symbol efektu	Wymienione w wierszu efekty kształcenia:	Odniesienie do efektów dla programu kształcenia na kierunku
01		
02		
03		
04		
05		