

Rok akademicki		Grupa przedmiotów		Numer katalogowy	
Nazwa przedmiotu <sup>1)</sup>	Mikrobiologia ogólna			ECTS <sup>2)</sup>	4
Tłumaczenie nazwy na jęz. angielski <sup>3)</sup>	General Microbiology				
Kierunek studiów <sup>4)</sup>	Biologia				
Koordynator przedmiotu <sup>5)</sup>	dr hab. Tomasz Stępkowski, adiunkt				
Prowadzący zajęcia <sup>6)</sup>	Wykłady: dr hab Tomasz Stępkowski, adiunkt Ćwiczenia: dr hab Tomasz Stępkowski, dr Hanna Rekosz-Burlaga, dr Agata Goryluk-Salmonowicz, mgr Joanna Banasiewicz,				
Jednostka realizująca <sup>7)</sup>	Samodzielny Zakład Biologii Mikroorganizmów				
Wydział, dla którego przedmiot jest realizowany <sup>8)</sup>	Wydział Rolnictwa i Biologii SGGW				
Status przedmiotu <sup>9)</sup>	a) przedmiot: obowiązkowy	b). stopień... lic. III rok	c) stacjonarne		
Cykl dydaktyczny <sup>10)</sup>	semestr zimowy	Jęz. wykładowy <sup>11)</sup>	polski		
Założenie i cele przedmiotu <sup>12)</sup>	Celem ćwiczeń laboratoryjnych jest zapoznanie studentów z podstawowymi technikami stosowanymi w praktyce mikrobiologicznej. W pierwszym rzędzie zależy nam o przekazaniu wiedzy dotyczącej metod hodowli mikroorganizmów na określonych podłożach, w tym technik pozwalających na uzyskanie czystych kultur bakteryjnych. Ćwiczenia obejmują również techniki przygotowywania preparatów mikroskopowych, oznaczania skuteczności działania czynników fizycznych i chemicznych na drobnoustroje, metody hodowli tlenowych i beztlenowych bakterii oraz bakterii biorących udział w obiegu azotu i węgla w środowisku. Studenci zaznajomią się ponadto z metodami oznaczenia liczebności drobnoustrojów w różnych środowiskach oraz wykrywania niektórych produktów ich metabolizmu. Celem zajęć jest także przygotowanie studentów do właściwej analizy uzyskanych wyników, umiejętności wysuwania prawidłowych wniosków, robienia notatek i przygotowania sporządzenia sprawozdań z prowadzonych badań.				
Formy dydaktyczne, liczba godzin <sup>13)</sup>	a) wykład .....; liczba godzin 30 b) ćwiczenia .....; liczba godzin 30				
Metody dydaktyczne <sup>14)</sup>	wykłady (prezentacje) oraz ćwiczenia laboratoryjne (praca w parach)				

Pełny opis przedmiotu <sup>15)</sup>

#### **Wykłady**

##### **Moduł 1. Mikrobiologia jako dyscyplina naukowa**

Tematyka wykładów – podział prokariotów na domeny: Bacteria i Archaea. Zarys historii mikrobiologii z uwzględnieniem czynników determinujących jej rozwój. Metody „klasyczne” stosowane w mikrobiologii. Znaczenie pojęcia „czystych kultur”. Podłoża i metody selekcji mikroorganizmów. Metagenomika i genomika na bazie pojedynczej komórki. Pojęcie genomu. Struktura genomu prokariota.

##### **Moduł 2. Mikroorganizmy prokariotyczne - budowa i cechy charakterystyczne**

Kształt i wielkość komórek, morfologia kolonii. Budowa komórki prokariotycznej. Ściana komórkowa i inne struktury powierzchniowe. Bakterie gramujemne i gramodatnie.. Ruch bakterii; skład chemiczny komórki bakteryjnej; struktury wewnątrzkomórkowe.

##### **Moduł 2. Wymagania pokarmowe i środowiskowe prokariotów**

Podział prokariotów ze względu na źródła węgla i energii. Autotrofy i heterotrofy (prototrofy i auksotrofy). Fototrofy i chemotrofy (chemolitotrofy i chemoorganotrofy). Źródła azotu metabolizowane przez prokarioty. Wiązanie azotu cząsteczkowego symbiotyczne i asymbiotyczne. Wymagane inne związki w diecie bakterii w zależności od typu troficznego. Makro- i mikroelementy konieczne w diecie prokariotów. Przykładowe składy podłoży hodowlanych. Wymagane warunki środowiskowe: tlen lub jego nieobecność, odpowiedni potencjał redoks, odpowiednie wartości pH, odpowiednia temperatura wzrostu, zasolenie, światło lub ciemność.

##### **Moduł 3. Charakterystyka fizjologiczna wybranych grup troficznych bakterii**

Fototrofy i ich klasyfikacja i charakterystyka fizjologiczno-biochemiczna, rola ekologiczna poszczególnych grup; Chemolitotrofy, ich klasyfikacja i charakterystyka fizjologiczno-biochemiczna, rola ekologiczna. Heterotrofy i ich różnorodność, metabolizm, grupy wyspecjalizowane bakterii heterotroficznych (monofagi i polifagi), ich rola ekologiczna.

##### **Moduł 4. Typy oddychania prokariotów**

Kategorie bakterii w stosunku do tlenu: tlenowe, względnie beztlenowe oraz bezwzględnie beztlenowe. Metabolizm bakterii tlenowych (glikoliza, cykl Krebsa, łańcuch oddechowy). Metabolizm bakterii beztlenowych. Fermentacja i ich rodzaje. Oddychanie beztlenowe z nieorganicznym akceptorem elektronów. Charakterystyka grup fizjologicznych bakterii: bakterie denitryfikacyjne, bakterie redukujące siarczany, bakterie redukujące Fe(III), archeony metanogenne. Charakterystyka fizjologiczno-biochemiczna tych grup bakterii i ich rola ekologiczna. Typy taksonomiczne w randze typu bakterii tlenowych i bakterii beztlenowych.

##### **Moduł 6. Środowisko życia bakterii**

Granice życia bakterii. Kategorie środowisk życia prokariota wyodrębnione na podstawie temperatury, zasolenia, wartości pH, oraz ciśnienia hydrostatycznego. Środowisko glebowe a wodne. Inne środowiska życia bakterii. Cechy szczególne bakterii zasiedlających te środowiska.

##### **Moduł 7. Relacje pomiędzy mikroorganizmami**

Neutralne interakcje z mikroorganizmami (neutralizm). Pozytywne interakcje z mikroorganizmami: komensalizm, protokooperacja, symbioza, syntrofia. Tworzenie biofilmu. Negatywne interakcje z mikroorganizmami: antybioza, konkurencja, pasożytnictwo, drapieżnictwo. Znaczenie tych interakcji w środowisku.

##### **Moduł 8. Ewolucja i biogeografia mikroorganizmów.**

Pojęcie gatunku w odniesieniu do organizmów prokariotycznych. Procesy specjacji i rozprzestrzeniania się mikroorganizmów. Kosmopolityzm i ewolucja mikroorganizmów. Znaczenie transferu lateralnego genów w ewolucji prokariota.

##### **Moduł 9. Powszechne patogeny bakteryjne ludzi**

Ziarniaki, pałeczki gramujemne oraz gramodatnie laseczki zarodnikujące będące głównie patogenami przewodu pokarmowego człowieka. Charakterystyka czynników chorobotwórczych produkowanych przez nie (toksyny, czynniki wirulencji itd). Unikanie chorób powodowanych przez patogeny.

Pełny opis przedmiotu <sup>15)</sup>	<p><b>Ćwiczenia</b></p> <p><b>Moduł 1. Organizacja laboratorium mikrobiologicznego</b> Organizacja laboratorium mikrobiologicznego. Pomieszczenia laboratorium. Podłoża mikrobiologiczne oraz szkło, sprzęt i urządzenia stosowane do hodowli mikroorganizmów. Podstawowe zabiegi stosowane w laboratorium mikrobiologicznym: sterylizacja podłóż i szkła laboratoryjnego, dezynfekcja, techniki wykonywania posiewów mikroorganizmów.</p> <p><b>Moduł 2. Pozyskiwanie szczepów i ich hodowla</b> Metody uzyskiwania czystych kultów mikroorganizmów oraz ich przechowywanie. Wybrane metody hodowli mikroorganizmów. Działanie czynników fizycznych na bakterie i grzyby: temperatura (pasteryzacja), promieniowanie UV, odczyn środowiska, ciśnienie osmotyczne oraz wybrane preparaty dezynfekcyjne.</p> <p><b>Moduł 3. Obserwacje mikroskopowe mikroorganizmów</b> Techniki mikroskopowe, metody przygotowywania oraz barwienia preparatów mikroskopowych drobnoustrojów. Morfologia mikroskopowych grzybów strzępkowych oraz drożdży. Morfologia bakterii, w tym również promieniowców – obserwacje mikroskopowe.</p> <p><b>Moduł 4. Mikroflora środowisk naturalnych</b> Metody oznaczania liczebności mikroorganizmów w glebie i powietrzu; ocena stanu sanitarno-mikrobiologicznego wody wodociągowej.</p> <p><b>Moduł 5. Metabolizm mikroorganizmów</b> Charakterystyka wybranych grup fizjologicznych mikroorganizmów biorących udział w przemianach związków C: fototrofy i chemotrofy: chemolitotrofy (bakterie nityfikacyjne); chemoorganotrofy: oddychanie tlenowe-niepełne utlenianie substratu (bakterie octowe), oddychanie beztlenowe (denityfikacja i desulfuryzacja), fermentacja mlekowa. mikroorganizmy rozkładające wybrane polisacharydy (skrobia i celuloza).</p> <p><b>Moduł 6. Mikrobiologiczne przemiany związków azotu</b> wiązanie N<sub>2</sub> przez bakterie wolnożyjące i symbiotyczne, proteoliza i amonifikacja (mineralizacja i biologiczne uwstecznianie N z gleby).</p> <p><b>Moduł 7. Mikrobiologiczne przemiany innych pierwiastków biogennych</b> Przemiany związków fosforu i siarki: uruchamianie P ze związków mineralnych, mineralizacja organicznych związków S, redukcja siarczanów)</p> <p><b>Moduł 8. Typy współżycia drobnoustrojów z innymi organizmami</b> Wybrane zagadnienia interakcji mikroorganizmów z innymi: mutualizm (mikoryza), komensalizm, pasożytnictwo oraz amensalizm (antybioza).</p> <p><b>Moduł 9. Patogeny bakteryjne ludzi i ich unikanie</b> Grupy taksonomiczne patogenów: gronkowce, paciorkowce, bakterie jelitowe, patogenne laseczki zarodnikujące, powodujące choroby weneryczne. Czynniki patogenne i wirulencyjne przez nie produkowane. Metody ich zwalczania oraz zabezpieczanie pokarmu przed ich infekcją.</p>	
Wymagania formalne (przedmioty wprowadzające) <sup>16)</sup>	biochemia, chemia nieorganiczna i chemia organiczna	
Założenia wstępne <sup>17)</sup>	Studenci przystępujący do tego przedmiotu winni znać podstawowe pojęcia z biochemii oraz chemii nieorganicznej i organicznej	
Efekty kształcenia <sup>18)</sup>	<p><b>Wiedza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- student posiada wiedzę na poziomie podstawowym o świecie równoległym i niewidzialnym gołym okiem: o bakteriach i grzybach strzępkowych</li> <li>- ma wiedzę jak różnorodny pod względem morfologicznym, genetycznym, fizjologicznym, biochemicznym, ekologicznym i behawioralnym jest świat mikroorganizmów</li> <li>- wie jak istotną rolę spełniają w obiegu pierwiastków biogennych i degradacji materii organicznej oraz kształtowaniu klimatu</li> <li>- wie że występują tam gdzie istnieje szansa na ich życie, choć nie wszędzie</li> <li>- zna metody ich hodowli, barwienia i obserwacji mikroskopowych i ich przejawów życia</li> <li>- potrafi czynić obserwacje i wykrywać metabolity produkowane przez bakterie w hodowlach: azotany, amoniak; siarczki</li> <li>- wie jak oznaczać liczebność drobnoustrojów w glebie w wodzie i w powietrzu oraz oceniać stan sanitarno-mikrobiologiczny wody i wybranych produktów</li> <li>- wie jak oceniać aktywność antagonistyczną bakterii</li> <li>- zna podstawowe grupy i gatunki bakterii patogennych ludzi oraz sposoby ich unikania</li> </ul> <p><b>Umiejętności</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje techniki wykrywania, hodowli bakterii oraz stosuje narzędzia badawcze w zakresie podstawowych technik z mikrobiologii</li> <li>- wie jak pracować jałowo z materiałem zawierającym bakterie patogenne</li> <li>- potrafi właściwie interpretować wyniki pozyskane w laboratorium mikrobiologicznym</li> </ul>	<p>..... –</p> <p>..... –</p> <p>..... –</p> <p>..... –</p>
Sposób weryfikacji efektów kształcenia <sup>19)</sup>	Egzamin ustny z wykładów na ocenę 3 kolokwia z ćwiczeń i zaliczenie na ocenę Ocena prawidłowego wykonania zadań przewidzianych na ćwiczeniach Ocena teoretycznego przygotowania studentów do ćwiczeń	

Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia <sup>20)</sup>	Przechowywanie prac pisemnych przez okres 1 roku
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową <sup>21)</sup>	Aktywność na zajęciach, właściwy opis doświadczeń 50% wykłady, 40% ćwiczenia, 10% konsultacje
Miejsce realizacji zajęć <sup>22)</sup>	Sala wykładowa i ćwiczeniowa na Wydziale
Literatura podstawowa i uzupełniająca 1. H. Schlegel. Mikrobiologia ogólna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001 2. M. K. Błaszczuk. Mikrobiologia środowisk. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010	
UWAGI	

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot<sup>25)</sup> :

Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia <sup>18)</sup> - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS <sup>2)</sup> :	...100... h
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	...4...ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne, projektowe, itp.:	.....ECTS

Tabela zgodności kierunkowych efektów kształcenia efektami przedmiotu<sup>26)</sup>

Nr /symbol efektu	Wymienione w wierszu efekty kształcenia:	Odniesienie do efektów dla programu kształcenia na kierunku
01	zna podstawowe...	K_W07, K_W10
02	projektuje...	K_W18, K_U09, K_U10,
03	pracuje w zespole	K_U03, K_K02
04		
05		

### 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 suplemencie 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 przedmiot<sup>25)</sup>.
3. „Tłumaczenie nazwy na język angielski” - informacja ta, podobnie jak „Nazwa przedmiotu”<sup>1)</sup>, będzie powielana w dokumentach pochodnych oraz wydrukowana w suplemencie 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 realizującej<sup>7)</sup> 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”<sup>1)</sup>. 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”<sup>12)</sup>. 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/przedmiotu<sup>26)</sup>. Zalecana liczba efektów kształcenia dla modułu/przedmiotu to 4-8.
19. „Sposób weryfikacji efektów kształcenia” - należy przedstawić, w jaki sposób weryfikowane będzie osiągnięcie 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 wykonania 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 kształcenia<sup>20)</sup>” oraz „Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową<sup>21)</sup>”.
20. „Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia” - należy wpisać sposoby dokumentowania osiągniętych 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 koordynatora<sup>5)</sup>, prowadzącego zajęcia ze studentami i wskazanego w opisie. Student zaliczając dany moduł/przedmiot **(po osiągnięciu wszystkich zakładanych dla modułu/przedmiotu efektów kształcenia<sup>18)</sup> w minimalnym akceptowalnym stopniu (ocena dostateczna - 3), co jest wykazane i udokumentowane we właściwej formie<sup>20)</sup>** otrzymuje pełną liczbę określonych dla modułu/przedmiotu punktów ECTS<sup>2)</sup>. Nie stosuje się ocen binarnych (zaliczone/niezaliczone).  
W polu tym należy przyporządkować elementom służącym weryfikacji wszystkich osiągniętych efektów kształcenia wagi niezbędne do ustalenia oceny końcowej.  
*Przykład: do weryfikacji efektów kształcenia służy: 1. ocena eksperymentów w trakcie zajęć, 2. ocena wykonanie 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 ECTS<sup>2)</sup>:*

	Wykłady	15h
	Ćwiczenia laboratoryjne	30h
	Udział w konsultacjach (1/3 wszystkich konsultacji)	5h
	Obecność na egzaminie	2h
	Dokończenie sprawozdań z zadań prowadzonych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych	10
	Przygotowanie do kolokwium	5h
	Przygotowanie pracy pisemnej	25h
	Przygotowanie do egzaminu	8h
	Razem:	100h
		<b>4 ECTS</b>

26. Tabela zgodności kierunkowych efektów kształcenia efektami kształcenia określonymi dla modułu/przedmiotu. W tabeli należy, dla każdego z efektów określonych dla modułu/przedmiotu<sup>18)</sup>, 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 - umiejętność; K - (po podkreślniku „\_” ) kompetencje społeczne;

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