

Rok akademicki:	2016/2017	Grupa przedmiotów:	podstawowe	Numer katalogowy:	<b>P10</b>
-----------------	-----------	--------------------	------------	-------------------	------------

Nazwa przedmiotu <sup>1)</sup> :	Mikrobiologia			<b>ECTS<sup>2)</sup></b>	<b>10</b>
Tłumaczenie nazwy na jęz. angielski <sup>3)</sup> :	Veterinary microbiology				
Kierunek studiów <sup>4)</sup> :	<b>Weterynaria</b>				
Koordynator przedmiotu <sup>5)</sup> :	<b>dr Magdalena Kizerwetter-Świda</b>				
Prowadzący zajęcia <sup>6)</sup> :	Prof. dr hab. Marian Binek, dr hab. Marcin Bańbura prof. nadzw. SGGW, dr hab. Bożena Dworacka-Kaszak prof. nadzw. SGGW, dr Małgorzata Biegańska, dr Dorota Chrobak, dr Joanna Cymerys, dr Małgorzata Gieryńska, dr Anna Golke, dr Magdalena Kizerwetter-Świda, dr Magdalena Rzewuska, dr Agnieszka Sałamaszyńska-Guz, dr Ada Schollenberger, dr Joanna Struzik, dr Lidia Szulc, dr Ilona Stefańska				
Jednostka realizująca <sup>7)</sup> :	<b>Katedra Nauk Przedklinicznych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW</b>				
Wydział, dla którego przedmiot jest realizowany <sup>8)</sup> :	<b>Wydział Medycyny Weterynaryjnej</b>				
Status przedmiotu <sup>9)</sup> :	a) przedmiot podstawowy	b) stopień: jednolite studia magisterskie 5,5 letnie, rok II	c) stacjonarne i niestacjonarne		
Cykl dydaktyczny <sup>10)</sup> :	<b>Semestr zimowy i letni (III i IV)</b>	Jęz. wykładowy <sup>11)</sup> : polski			
Założenia i cele przedmiotu <sup>12)</sup> :	<p>Założeniem kształcenia w zakresie mikrobiologii weterynaryjnej jest zdobycie przez studentów podstawowych, niezbędnych do wykonywania zawodu lekarza weterynarii, wiadomości na temat eukariotycznych, prokariotycznych i subkomórkowych czynników chorobotwórczych dla zwierząt. Absolwenci uzyskują wiedzę na temat naturalnych środowisk występowania mikroorganizmów, epidemiologii i patogenezы wywoływanych chorób oraz laboratoryjnych metod ich rozpoznawania. Studenci poznają również role drobnoustrojów w kształtowaniu i wpływanie na zachowanie zdrowia gospodarza oraz zagrożenia dla zdrowia publicznego wynikające z mikrobiologicznych zanieczyszczeń żywności, środowiska i czynników zoonotycznych. Program nauczania integruje zagadnienia z zakresu bakteriologii, mikologii i wirusologii. W ramach ćwiczeń studenci zdobywają praktyczne umiejętności niezbędne do przeprowadzania badań, poznają podstawowe techniki i procedury badań mikrobiologicznych wykorzystywanych w laboratoryjnej diagnostyce zakaźnych chorób zwierząt. Organizacja zajęć i zakres nauczania są zgodne w krajowymi i EU wymaganiami dotyczącymi kształcenia w zakresie mikrobiologii na kierunku weterynaria</p>				
Formy dydaktyczne, liczba godzin <sup>13)</sup> :	<p><b>a)</b> Wykłady monograficzne - 60 godzin Treści wykładów są uzupełnieniem treści ćwiczeń.  <b>b)</b> Ćwiczenia laboratoryjne - 90 godzin</p>				
Metody dydaktyczne <sup>14)</sup> :	Wykłady monograficzne z wizualizacją w Power Point, Ćwiczenia laboratoryjne polegające na samodzielnym wykonaniu przez studentów przewidzianych planem zadań.				

Pełny opis przedmiotu<sup>15)</sup>:

**Wykłady monograficzne w semestrze zimowym (III):** Podział świata żywnego. Mikroskopowe formy życia. Struktura komórek prokariotycznych. Fizjologia bakterii, metabolizm. Wpływ czynników środowiskowych na bakterie. Antagonizmy drobnoustrojów. Antybiotyki. Zjawiska genetyczne u Prokaryota. Wybrane zagadnienia z biotechnologii: DNA i RNA mikroorganizmów jako materiał do manipulacji *in vitro*. Wykorzystanie metod biologii molekularnej w diagnostyce drobnoustrojów i profilaktyce chorób zakaźnych. Rodzaje wektorów, klonowanie DNA, konstruowanie banku genów jako etap identyfikacji. Mechanizmy patogenności bakterii. Taksonomia bakterii. Charakterystyka grup taksonomicznych obejmujących bakterie patogenne dla zwierząt. Riketsje i chlamydie. Tlenowe lub mikroaerofilne pałeczki Gram-ujemne i ziarniaki Gram-ujemne. Rodzaje: *Bartonella*, *Bordetella*, *Brucella*, *Burkholderia*, *Coxiella*. Względnie beztlenowe pałeczki Gram-ujemne: Rodzina Enterobacteriaceae, rodzaje: *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*, *Escherichia*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Enterobacter*, Rodzina Vibrionaceae: rodzaj *Vibrio*, *Aeromonas*, *Plesiomonas*.

**Ćwiczenia laboratoryjne w semestrze zimowym (III):** Organizacja zajęć. Omówienie sposobu realizacji programu. Rygory BHP. Podstawowe metody badań mikrobiologicznych. Badanie mikroskopowe – oglądanie bakterii w gotowych preparatach. Badanie mikroskopowe c.d. Barwienie proste i złożone. Barwienie złożone c.d.: metoda Ziehl-Neelsena, Truhillo. Oglądanie bakterii niebarwionych w mikroskopie z ciemnym polem i kontrastowo-fazowym. Hodowla bakterii, podłoża, posiewy, warunki inkubacji. Opis cech wzrostu na podłożach. Izolacja czystych kultur. Różnicowanie biochemiczne bakterii. Metody klasyczne i mikrotesty. Odczytywanie i interpretacja wyników. Oznaczanie wpływu czynników fizycznych i chemicznych na bakterie. Sterylizacja i jej zastosowanie w laboratorium mikrobiologicznym. Posiewy ilościowe, określanie liczby bakterii w różnych materiałach. Próba biologiczna, sekcja bakteriologiczna, obliczanie LD<sub>50</sub>. Mechanizmy zmienności genetycznej. Współczesne metody diagnostyki mikrobiologicznej oparte na analizie kwasów nukleinowych.

1. Izolacja DNA plazmidowego. 2. Analiza w elektroforezie żelowej. 3. Amplifikacja (PCR). 4. Hybrydyzacja (sondy genetyczne). 5. Sekwencjonowanie DNA.

„Zastosowania metod biologii molekularnej w diagnostyce mikrobiologicznej” – opracowane przez studentów. Demonstracja metod namnażania riketsji i chlamydii, badanie serologiczne. Badania w kierunku zakażeń wywołanych przez spirochety, bakterie przecinkowate i helikalne: a/diagnostyka mikrobiologiczna dyzenterii świń (*B.hydysenteriae*); b/zasady diagnostyki laboratoryjnej zakażeń wywołanych przez *Borrelia* i *Leptospira*; c/badanie bakteriologiczne w kierunku *Campylobacter* i *Helicobacter*. Zastosowanie przyżyciowej obserwacji mikroskopowej w diagnostyce laboratoryjnej - demonstracja. Badanie bakteriologiczne: a/w kierunku *Bordetella*, *Francisella* i *Moraxella*; b/wykrywanie zakażeń wywołanych przez *Pseudomonas* i *Burkholderia*; c/diagnostyka serologiczna brucelozy. Metody diagnostyczne i podłoża stosowane w diagnostyce pałeczek jelitowych. Rutynowe badania bakteriologiczne w obrębie rodziny Enterobacteriaceae i badania ukierunkowane (*Salmonella*, *Yersinia*). Różnicowanie biochemiczne pałeczek jelitowych - metody klasyczne i testy API. Identyfikacja serologiczna pałeczek *Salmonella*. Ukierunkowane badania (*Salmonella*, *Yersinia*) wymagające wstępnego namnożenia poszukiwanego czynnika. Diagnostyka oportunistycznych zakażeń wywołanych przez patogenne i enterotoksyczne szczepy *E.coli*. Badania bakteriologiczne stanu sanitarnego wody - miano coli.

**Wykłady monograficzne, w semestrze letnim (IV):** Rodzina Pasteurellaceae, rodzaje: *Pasteurella*, *Manheimia*, *Actinobacillus*, *Haemophilus* i *Histophilus*. Beztlenowe proste, zakrzywione i helikalne pałeczki Gram-ujemne, rodzaje: *Dichelobacter*, *Bacteroides*, *Porphyromonas*, *Prevotella* i *Fusobacterium*. Ziarniaki Gram-dodatnie, rodzaje: *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Peptostreptococcus*. Zakażenia gruczołu mlekowego u bydła. Wytwarzające spory łaseczki Gram-dodatnie i ziarniaki Gram-dodatnie, rodzaje: *Clostridium*, *Bacillus* i *Paenibacillus*. Niesporujące, regularne, pałeczki Gram-dodatnie, rodzaje:

	<p><i>Erysipelotrix</i> i <i>Listeria</i>. Rzadko izolowane rodzaje Gram-ujemnych pałeczek, rodzaje: <i>Gallibacterium</i>, <i>Ornithobacterium</i>, <i>Riemerella</i>, i <i>Lawsonia</i>. Niesporujące, nieregularne pałeczki Gram-dodatnie, rodzaje: <i>Corynebacterium</i>, <i>Actinomyces</i> i <i>Arcanobacterium</i>. Mykobakterie (prątki), rodzaj <i>Mycobacterium</i>. Aktinomycety, nokardie i aktinomycety nokardiopodobne, rodzaje: <i>Nocardia</i>, <i>Rhodococcus</i>, <i>Dermatophilus</i>, <i>Streptomyces</i>. Mykoplazmy – ogólna charakterystyka, chorobotwórczość, mechanizm patogenego działania, rodzaje: <i>Mycoplasma</i>, <i>Ureaplasma</i>. Autochtoniczna flora przewodu pokarmowego przeżuwaczy i trzody chlewnej. Mykologia ogólna: Morfologia i fizjologia grzybów. Przynależność taksonomiczna i podział grzybów chorobotwórczych dla zwierząt i ludzi. Mechanizmy patogenego działania grzybów. Etiologia dermatomykoz i grzybic systemowych. Grzyby dimorficzne, patogenne zygomycety. Mykotoksyny i mykotoksykozy. Wprowadzenie do wirusologii: Wirus jako subkomórkowa struktura zakaźna, morfologia winionu, replikacja wirusów. Typ zakażenia i jego konsekwencje, faza produktywna i nie produktywna zakażenia, latencja. Onkogeneza wirusowa cechy transformacji wirusowej, właściwości komórek ulegających transformacji. Wirusy odwrotnie transkrybujące – retro i hepadna-replikacja i potencjał transformacyjny. Infekcyjne czynniki subwirusowe, priony-podstawowe właściwości, „replikacja”. Wybrane dane na temat zakażeń wirusowych.</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne w semestrze letnim (IV):</b> Badanie w kierunku: <i>Pasteurella</i>, <i>Manheimia</i>, <i>Actinobacillus</i>, <i>Haemophilus</i> i <i>Histophilus</i>. Badania bakteriologiczne ropy, wymazów z ran lub błon śluzowych w kierunku drobnoustrojów ropotwórczych. Badanie bakteriologiczne mleka w kierunku drobnoustrojów wywołujących zapalenie wymienia. Metody i technika badania bakterii beztlenowych; badanie w kierunku sporujących Gram-dodatnich laseczek beztlenowych rodzaju <i>Clostridium</i>: a/diagnostyka mikrobiologiczna zgorzeli gazowej, obrzęku złośliwego i szelestnicy; b/badanie w kier. enterotoksemii; c/wykrywanie laseczek jadu kielbasianego; d/wykrywanie laseczek tężca. Badanie w kierunku sporujących laseczek Gram-dodatnich tlenowych: a/diagnostyka bakteriologiczna wąglika; b/laseczki tlenowe patogenne dla owadów użytkowych. Badanie w kierunku regularnych niesporujących pałeczek Gram-dodatnich: a/diagnostyka bakteriologiczna różycy świń; b/wykrywanie <i>Listerii</i> chorobotwórczych dla ludzi i zwierząt. Badanie w kierunku nieregularnych pałeczek Gram-dodatnich, badanie w kierunku: <i>Actinomyces</i>, <i>Mycobacterium</i> i <i>Nocardia</i>; a/diagnostyka lab. gruźlicy zwierząt; b/diagnostyka laboratoryjna paratuberkulozy bydła; Wykrywanie zakażeń wywołanych przez bakterie z rodzaju <i>Corynebacterium</i>, <i>Arcanobacterium</i> i <i>Rhodococcus</i>. Diagnostyka laboratoryjna zakażeń wywołanych przez mikroorganizmy z rodzajów <i>Mycoplasma/Ureaplasma</i>. Flora fizjologiczna żwacza i jelit, morfologia drobnoustrojów, właściwości biochemiczne, wzajemne proporcje. Demonstracja oznaczenia miana celulolitycznego płynu żwaczowego. Mikroflora kiszzonek i pasz. Badanie mikroskopowe i hodowla grzybów. Identyfikacja biochemiczna grzybów. Różnicowanie i identyfikacja grzybów dimorficznych i zygomycetów. Różnicowanie i identyfikacja grzybów dimorficznych i zygomycetów. Wykrywanie toksyn grzybiczych. Różnicowanie i identyfikacja dermatofitów. Wirusy bakteryjne – fagi. Podstawowe techniki badań wirusologicznych. Namnażanie wirusów w komórkach hodowli tkankowych. Efekt cytopatyczny. Podstawowe techniki badań wirusologicznych c.d. Namnażanie wirusów w zarodkach ptaków. Podstawowe techniki badań wirusologicznych c.d. Wirusowa hemaglutynacja, ciała wtrętowe.</p>	
Wymagania formalne (przedmioty wprowadzające) <sup>16)</sup> :	Zdane egzaminy z poprzedzających dyscyplin kierunkowych, takich jak: chemia, biofizyka, histologia, biologia komórki i genetyka	
Założenia wstępne <sup>17)</sup> :	Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu: chemii, biofizyki, histologii, biologii komórki i genetyki	
Efekty kształcenia <sup>18)</sup> :	<p><b>Wiedza:</b> 01 -uzyskał wiedzę na temat natury czynników zakaźnych, budowy komórki bakteryjnej i grzybiczej czystki wirusa,</p>	<p><b>Umiejętności i kompetencje:</b> 08 -zna zasady aseptyki, dezynfekcji, antyseptyki i chemioterapii i umiejętnie</p>

	<p>struktury i organizacji materiału genetycznego.</p> <p>02 -rozumie fizjologiczne podstawy funkcjonowania drobnoustrojów, ich roli w różnych zwierzęcych mikrobiomach i relacje z gospodarzem.</p> <p>03 -rozumie molekularne podstawy zjadliwości drobnoustrojów, transformacji pionowej i poziomej wśród bakterii oraz dialogu pomiędzy Bacteria i Eukarya.</p> <p>04 -rozumie zjawiska składające się na zakażenie i chorobę, mechanizmy odporności biernej i czynnej.</p> <p>05 -poznał naukowe nazwy bakterii, grzybów i wirusów oraz wywoływanych chorób.</p> <p>06 -uzyskał wiedze na temat źródeł i rezerwuarów patogenów, dróg szerzenia się zakażeń, zagrożeń dla zdrowia publicznego.</p> <p>07-rozumie mechanizmy oddziaływania środków przeciwdrobnoustrojowych, mechanizmy oporności i skutki nadużywania antybiotyków</p>	<p>wykorzystuje je w pracy laboratoryjnej, ambulatoryjnej prosectorium oraz w kontaktach ze zwierzętami.</p> <p>09 -zna zasady pobierania i postępowania z materiałami zakaźnymi.</p> <p>10 -zna zasady i techniki pracy w laboratorium mikrobiologicznym, biegłe posługuje się podstawowymi technikami badawczym i identyfikuje wybrane grupy bakterii, grzybów i wirusów oraz oznacza lekowrażliwość bakterii.</p> <p>11 -zna metody biologii molekularnej mające zastosowanie w diagnostyce mikrobiologicznej.</p> <p>12 -umiejętnie interpretuje wyniki badań mikrobiologicznych.</p>
Sposób weryfikacji efektów kształcenia <sup>19)</sup> :	<p>01,02,03,04,05,06,07,08,09,10, 11,12 - kolokwium pisemne na zajęciach ćwiczeniowych, egzamin ustny;</p> <p>10,12 -sprawdzian praktyczny z bakteriologii i mykologii weterynaryjnej, samodzielne wykonanie zadania z podaniem wyniku.</p>	
Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia <sup>20)</sup> :	<p>Imienne karty oceny studenta, pisemne kolokwia oraz protokół ze sprawdzianu praktycznego będą przechowywane i udostępniane w procesie oceny rezultatów realizacji programu kształcenia, akredytacji itp. Wpis do systemu eHMS.</p>	
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową <sup>21)</sup> :	<p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu w semestrze zimowym (III) jest zaliczenie każdego z przewidzianych planem 3 kolokwiów częściowych, co najmniej na ocenę dostateczną, w skali od dostateczny do bardzo dobry. Kolokwia obejmują wiedzę przekazaną na wykładach i ćwiczeniach. Dla każdego kolokwium przewiduje się dwa terminy. Do terminu drugiego mogą przystąpić studenci, którzy w pierwszym terminie nie uzyskali wymaganej liczby punktów oraz nieobecni, po usprawiedliwieniu nieobecności. Nieobecności należy usprawiedliwić w ciągu maksymalnie tygodnia od zaistniałej nieobecności. Ocena z przedmiotu w semestrze letnim jest średnią ocen z 3 kolokwiów częściowych. Niezaliczenie co najmniej jednego z kolokwiów skutkuje niezaliczeniem semestru. Warunkiem kontynuacji przedmiotu Mikrobiologia Weterynaryjna w semestrze letnim jest zaliczenie tego przedmiotu z semestrze zimowym.</p> <p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu w semestrze letnim (IV) jest zaliczenie każdego z przewidzianych planem 3 kolokwiów częściowych oraz sprawdzianu praktycznego, co najmniej na ocenę dostateczną. Podobnie, jak w semestrze letnim dla każdego kolokwium oraz sprawdzianu praktycznego przewiduje się dwa terminy. Niezaliczenie co najmniej jednego z kolokwiów lub sprawdzianu praktycznego skutkuje niezaliczeniem semestru.</p> <p>Do egzaminu końcowego mogą przystąpić studenci, którzy uczestniczyli w zajęciach i uzyskali ocenę pozytywną w semestrze zimowym oraz letnim. Ocena końcowa przedmiotu Mikrobiologia Weterynaryjna to wypadkowa średniej ocen uzyskanych z pisemnych kolokwiów oraz sprawdzianu praktycznego (50%) oraz oceny z końcowego egzaminu (50%). Egzamin końcowy jest ustnym sprawdzianem losowo wybranych efektów kształcenia studenta.</p>	
Miejsce realizacji zajęć <sup>22)</sup> :	<p>Sale laboratoryjne i wykładowe Katedry Nauk Przedklinicznych, Wydz. Medycyny Weterynaryjnej SGGW</p>	

Literatura podstawowa i uzupełniająca 23):

1. Malicki K., Binek M.: Zarys Klinicznej Bakteriologii Weterynaryjnej, tom I i II, Wyd. SGGW, 2004.
2. Markey B., Leonard F., Archambault M., Cullinane A., Maguire D.: Clinical Veterinary Microbiology, Mosby Elsevier, 2013.
3. Quinn P.J., Carter M.E., Markey B., Carter G.R. : Clinical Veterinary Microbiology. Published in 1994 by Wolf.
4. Quinn P.J., Markey B.K., Carter M.E., Donnelly W.J., Leonard F.C.: Veterinary Microbiology and Microbial Disease. Blackwell Publishing, 2002.
5. Quinn P.J., Markey B.K., Leonard F.C., Hartigan P., Fanning S., FitzPatrick E.S.: Veterinary Microbiology and Microbial Disease. Wiley-Blackwell, 2011.
6. Songer G.J., Post K.W.: Veterinary microbiology: bacterial and fungal agents of animal disease. Elsevier, 2005.
7. Madigan M.T., Martinko J.M., Stahl D., Clark D.: Brock Biology of microorganism. Pearson, 2012
8. Salyers A.A., Whitt D.D. : Bacterial pathogenesis, a molecular approach. ASM Press, Washington, D.C. 2002.
9. Gyles C.L., Prescott J.F., Songer J.G., Thoen Ch.O.: Pathogenesis of bacterial infections in animals. Wiley-Blackwell, 2010.
10. Giguere S., Prescott J.F., Baggot J.D., Walker R.D., Dowling .: Antimicrobial Therapy in Veterinary Medicine. Wiley-Blackwell, 2007.

Czasopisma: Medycyna Weterynaryjna, Życie Weterynaryjne, Postępy Mikrobiologii.

UWAGI<sup>24)</sup>:

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> :	<b>300</b>
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	<b>5..... ECTS</b>
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne, projektowe, itp.:	<b>5..... ECTS</b>

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	- uzyskał wiedzę na temat natury czynników zakaźnych, budowy komórki bakteryjnej i grzybiczej czystki wirusa, struktury i organizacji materiału genetycznego.	WW_NP8,
02	- rozumie fizjologiczne podstawy funkcjonowania drobnoustrojów, ich roli w różnych zwierzęcych mikrobiomach i relacje z gospodarzem.	WW_NP8,
03	- rozumie molekularne podstawy zjadliwości drobnoustrojów, transformacji pionowej i poziomej wśród bakterii oraz dialogu pomiędzy Bacteria i Eukarya	WW_NP6, WW_NP8
04	- rozumie zjawiska składające się na zażenie i chorobę, mechanizmy odporności biernej i czynnej.	WW_NP6, WW_NP7, WW_NP8
05	- poznał naukowe nazwy bakterii, grzybów i wirusów oraz wywoływanych chorób.	WW_NP8, WW_NP13,
06	- uzyskał wiedzę na temat źródeł i rezerwuarów patogenów, dróg szerzenia się zakażeń, zagrożeń dla zdrowia publicznego	WW_NP8, WW_NP11, W_HZ1, U_OUZ7
07	- rozumie mechanizmy oddziaływania środków przeciwdrobnoustrojowych, mechanizmy oporności i skutki nadużywania antybiotyków.	WW_NP6, WW_NP7, WW_NP8, posiada wiedzę niezbędną do dalszego kształcenia a w warunkach następstwa przedmiotów
08	- zna zasady aseptyki, dezynfekcji, antyseptyki i chemioterapii i umiejętnie wykorzystuje je w pracy laboratoryjnej, ambulatoryjnej, prosectorium oraz w kontaktach ze zwierzętami.	U_PUZ1, U_PUZ2, U_PUZ6, U_PUZ15, K_KP1, K_KP2
09	- zna zasady pobierania i postępowania z materiałami zakaźnymi.	U_PUZ1, U_PUZ6
10	- zna zasady i techniki pracy w laboratorium mikrobiologicznym, biegle posługuje się podstawowymi technikami badawczymi identyfikuje wybrane grupy bakterii, grzybów i wirusów oraz oznacza lekowrażliwość bakterii.	U_OZ1, UO_Z12, UO_Z15,
11	- zna metody biologii molekularnej mające zastosowanie w diagnostyce mikrobiologicznej.	U_PUZ6
12	- umiejętnie interpretuje wyniki badań mikrobiologicznych.	U_PUZ6, K_KP1, K_KP9, posiada wiedzę niezbędną do dalszego kształcenia w warunkach następstwa przedmiotów