



IMMUNOLOGIA

1. METRYCZKA	
Rok akademicki	2025/2026
Wydział	Lekarski
Kierunek studiów	Lekarski
Dyscyplina wiodąca	Nauki medyczne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Poziom kształcenia	Jednolite magisterskie
Forma studiów	Stacjonarne
Typ modułu/przedmiotu	Obowiązkowy
Forma weryfikacji efektów uczenia się	Egzamin
Jednostka/jednostki prowadząca/e	Zakład Immunologii Ul. Nielubowicza 5 02-097 Warszawa, Tel.: 0-22-599-21-99 http://immunologia.wum.edu.pl e-mail: immunologia@wum.edu.pl Laboratorium Medycyny Doświadczalnej ul. Nielubowicza 5 02-097 Warszawa, Tel.: 0-22-599-21-49 https://lmd.wum.edu.pl e-mail: dominika.nowis@wum.edu.pl
Kierownik jednostki/kierownicy jednostek	Prof. dr hab. med. Jakub Gołąb (jakub.golab@wum.edu.pl) Prof. dr hab. n. med. Dominika Nowis (dominika.nowis@wum.edu.pl)
Koordynator przedmiotu	Prof. dr hab. med. Witold Lasek (witold.lasek@wum.edu.pl)
Osoba odpowiedzialna za sylabus	Prof. dr hab. med. Dominika Nowis, tel. 22 599 21 99 (dominika.nowis@wum.edu.pl)
Prowadzący zajęcia	Lek. Karol Gawalski (karol.gawalski@wum.edu.pl) Prof. dr hab. n. med. Jakub Gołąb (jakub.golab@wum.edu.pl) Prof. dr hab. n. med. Witold Lasek (witold.lasek@wum.edu.pl)

	Dr n. med. Paweł Matryba (pawel.matryba@wum.edu.pl) Prof. dr hab. n. med. Dominika Nowis (dominika.nowis@wum.edu.pl) Dr n. med. Zofia Pilch (zofia.pilch@wum.edu.pl)
--	--

2. INFORMACJE PODSTAWOWE			
Rok i semestr studiów	Rok II, semestr 4	Liczba punktów ECTS	3
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ		Liczba godzin	Kalkulacja punktów ECTS
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim			
wykład (W)		15	0,6
seminarium (S)		25	1
ćwiczenia (C)			
e-learning (e-L)			
zajęcia praktyczne (ZP)			
praktyka zawodowa (PZ)			
Samodzielna praca studenta			
Przygotowanie do zajęć i zaliczeń		35	1,4

3. CELE KSZTAŁCENIA	
C1	Zapoznanie studentów z budową i funkcjonowaniem układu odpornościowego człowieka
C2	Zapoznanie studenta z podstawowymi mechanizmami indukcji i rozwoju odpowiedzi immunologicznej oraz procesami leżącymi u podłoża powstawania chorób alergicznych, autoimmunizacyjnych, nowotworowych, odrzucania przeszczepów oraz pierwotnych i wtórnych niedoborów odporności
C3	Zapoznanie studenta z zastosowaniem przeciwciał, cytokin i komórek należących do układu odpornościowego w celach diagnostycznych i terapeutycznych

4. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się	Efekty w zakresie (zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra Edukacji i Nauki z 29 września 2023 r.)

Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:	
C.W16	zasady diagnostyki chorób zakaźnych, alergicznych, autoimmunizacyjnych i nowotworowych oraz chorób krwi, oparte na reakcji antygen – przeciwciała;
C.W18	swoiste i nieswoiste mechanizmy odporności humoralnej i komórkowej;
C.W19	główny układ zgodności tkankowej;
C.W20	typy reakcji nadwrażliwości, rodzaje niedoborów odporności i podstawy immunomodulacji;
C.W21	zagadnienia z zakresu immunologii nowotworów i chorób o podłożu immunologicznym oraz zasady immunoterapii;
C.W22	genetyczne podstawy doboru dawcy i biorcy oraz podstawy immunologii transplantacyjnej;
C.W42	podłoże molekularne chorób nowotworowych oraz zagadnienia z zakresu immunologii nowotworów;
C.W43	praktyczne elementy biologii molekularnej oraz immunologii, wykorzystywane w diagnostyce i terapii chorób onkologicznych.
Umiejętności – Absolwent* potrafi:	

*W załącznikach do Rozporządzenia Ministra Edukacji i Nauki z 29 września 2023 r. wspomina się o „absolwencie”, a nie studencie

5. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Numer efektu uczenia się	Efekty w zakresie
Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:	
Umiejętności – Absolwent potrafi:	
Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:	

6. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Forma zajęć	Treści programowe	Efekty uczenia się

Wykład 1	Nieswoista odpowiedź immunologiczna. Treści kształcenia: definicja nieswoistej odpowiedzi immunologicznej, funkcja komórek żernych, układu dopełniacza, komórek tucznych i dendrytycznych, receptory odpowiedzi nieswoistej oraz rozpoznawane przez nie cząstki. Typy odpowiedzi immunologicznej.	C.W18.
Wykład 2	Główny układ zgodności tkankowej. Prezentacja antygenów. Treści kształcenia: różnice w budowie i funkcji pomiędzy receptorem limfocytów B (BCR) i receptorem limfocytów T (TCR); budowa, funkcja, występowanie cząsteczek MHC klasy I i MHC klasy II; prezentacja antygenów w kontekście MHC klasy I i klasy II. Znaczenie prezentacji, synapsa immunologiczna; polimorfizm genów kodujących cząsteczki MHC – przyczyny, znaczenie biologiczne.	C.W18., C.W19.
Wykład 3	Dojrzewanie limfocytów T. Treści kształcenia: miejsce i mechanizmy dojrzewania limfocytów T. Rearanżacja genów kodujących receptor limfocytów T, selekcja pozytywna i negatywna limfocytów, mechanizmy centralnej tolerancji immunologicznej.	C.W19.
Wykład 4	Terapeutyczne i diagnostyczne zastosowania przeciwciał monoklonalnych. Treści kształcenia: klasy i funkcje biologiczne przeciwciał; metody otrzymywania przeciwciał monoklonalnych; modyfikacje przeciwciał monoklonalnych na potrzeby diagnostyki i terapii; przykłady zastosowań terapeutycznych przeciwciał monoklonalnych w leczeniu schorzeń człowieka.	C.W16., C.W21.
Wykład 5	Krążenie limfocytów. Treści kształcenia: krążenie limfocytów, etapy wychodzenia limfocytów poza ścianę naczyń, cząsteczki adhezyjne i cytokiny uczestniczące w krążeniu limfocytów. Różnice w krążeniu limfocytów dziewiczych i pamięci.	C.W18.
Wykład 6	Rozwój komórkowej odpowiedzi immunologicznej. Treści kształcenia: aktywacja limfocytów T i rozwój odporności komórkowej, punkty kontrolne układu odpornościowego, powstawanie limfocytów efektorowych oraz limfocytów pamięci, regulacja odpowiedzi immunologicznej.	C.W18.
Wykład 7	Rozwój humoralnej odpowiedzi immunologicznej. Treści kształcenia: aktywacja limfocytów B i przebieg odpowiedzi humoralnej, miejsca aktywacji i cząsteczki w niej uczestniczące, regulacja odpowiedzi humoralnej.	C.W18.
Wykład 8	Zjawiska immunologiczne w błonach śluzowych. Treści kształcenia: budowa i funkcja układu odpornościowego związanego z błonami śluzowymi. Najważniejsze czynniki chroniące błony śluzowe przed zakażeniem, rola przeciwciał IgA, komórek M i defensyn. Mechanizmy tolerancji pokarmowej.	C.W18.
Wykład 9	Odporność przeciwwakaźna (1). Treści kształcenia: podstawy odpowiedzi przeciwwirusowej i przeciwbakteryjnej: komórki i czynniki rozpuszczalne uczestniczące w odporności przeciwwakaźnej, mechanizmy unikania odpowiedzi immunologicznej przez drobnoustroje.	C.W16., C.W18.
Wykład 10	Odporność przeciwwakaźna (2). Treści kształcenia: podstawy odpowiedzi przeciwpasożytniczej i przeciwko grzybom: komórki i czynniki rozpuszczalne uczestniczące w odporności przeciwwakaźnej, mechanizmy unikania odpowiedzi immunologicznej przez drobnoustroje.	C.W16., C.W18.
Wykład 11	Immunologia transplantacyjna. Treści kształcenia: rys historyczny immunologii transplantacyjnej. Definicja, rodzaje i mechanizmy odrzucania przeszczepu; metody zmniejszenia ryzyka odrzucania - dobór dawcy i biorcy, typowanie tkankowe; metody farmakologiczne zapobiegania i leczenia odrzucania, immunosupresja; choroba przeszczep przeciwko gospodarzowi.	C.W19., C.W22.
Wykład 12	Nadwrażliwość i choroby alergiczne. Treści kształcenia: patogenez nadwrażliwości typu I; rola limfocytów Th2 i przeciwciał IgE w alergiach; mechanizmy aktywacji i funkcje efektorowe komórek tucznych; immunoterapia alergenem; najnowsze trendy w immunoterapii alergii; zjawiska immunologiczne w astmie.	C.W16., C.W20., C.W21.
Wykład 13	Zjawiska autoimmunizacyjne. Treści kształcenia: mechanizmy tolerancji	C.W16., C.W21.

	immunologicznej. Czynniki uczestniczące w przełamaniu tolerancji autoantygenów i rozwoju chorób autoimmunizacyjnych. Wybrane choroby autoimmunizacyjne. Terapia chorób autoimmunizacyjnych.	
Wykład 14	Immunologia i immunoterapia nowotworów. Treści kształcenia: immunologiczne mechanizmy obrony przeciwnowotworowej; obronna rola układu odpornościowego w poszczególnych stadiach karcynogenezy, unikanie mechanizmów nadzoru immunologicznego przez komórki nowotworowe; rodzaje immunoterapia nowotworów; najnowsze trendy w immunoterapii nowotworów.	C.W21., C.W42., C.W43.
Wykład 15	Immunologia w nowoczesnej diagnostyce i badaniach naukowych. Treści kształcenia: techniki diagnostyczne wykorzystujące przeciwciała (ELISA, Western blotting, mikroskopia immunofluorescencyjna, cytometria przepływowa, techniki immunohistochemiczne), przykłady zastosowania tych technik w badaniach naukowych prowadzonych w Zakładzie Immunologii WUM.	C.W16., C.W43.
Seminarium 1	Definicje podstawowe. Funkcje układu odpornościowego. Typy odpowiedzi immunologicznej. Budowa narządów limfatycznych. Odporność nieswoista i swoista - podstawowe różnice, elementy i rola. Dojrzewanie i krążenie limfocytów.	C.W18.
Seminarium 2	Budowa przeciwciał i receptorów limfocytów T rozpoznających antygen. Źródła różnorodności przeciwciał i receptorów limfocytów T rozpoznających antygen. Ogólna charakterystyka klas przeciwciał i ich funkcje efektorowe. Zastosowanie przeciwciał monoklonalnych i ich pochodnych w medycynie.	C.W.16., C.W18.
Seminarium 3	Główny układ zgodności tkankowej: cząsteczki MHC – klasy, budowa. Nieklasyczne cząsteczki MHC. Komórki prezentujące antygeny. Populacje i subpopulacje limfocytów: limfocyty konwencjonalne, niekonwencjonalne.	C.W18., C.W19.
Seminarium 4	Prezentacja antygenów limfocytom T i indukcja odpowiedzi komórkowej. Rozwój odpowiedzi komórkowej i jej regulacja. Aktywacja limfocytów T. Synapsa immunologiczna. Regulacja aktywacji limfocytów T, punkty kontrolne układu odpornościowego. Mechanizmy cytotoksyczności limfocytów.	C.W18., C.W21., C.W43.
Seminarium 5	Nieswoiste komórki limfoidalne i komórki NK. Cytotoksyczność naturalna i zależna od przeciwciał. Cytokiny i ich receptory. Rola cytokin w aktywacji, proliferacji i różnicowaniu limfocytów oraz regulacji odpowiedzi immunologicznej. Udział cytokin w rozwoju zapalenia. Zastosowanie cytokin w medycynie.	C.W18., C.W20.
Seminarium 6	Aktywacja limfocytów B. Zjawiska immunologiczne w obwodowych narządach limfatycznych. Rozwój odpowiedzi humoralnej i jej regulacja. Pamięć immunologiczna i jej rola w zdrowiu człowieka.	C.W16., C.W18., C.W20.
Seminarium 7	Odporność nieswoista. Mechanizmy rozpoznawania drobnoustrojów przez komórki odporności nieswoistej. Aktywacja i funkcje efektorowe makrofagów i granulocytów. Układ dopełniacza. Interferony.	C.W18., C.W20., C.W22.
Seminarium 8	Integracja odpowiedzi immunologicznej. Typy odpowiedzi przeciwzakaźnej. Odporność przeciwwirusowa i przeciwbakteryjna, przeciwpasożytnicza i przeciwgrzybicza. Szczepionki: rodzaje, rozwój odpowiedzi immunologicznej po szczepieniu. Niepożądane działania szczepionek.	C.W16., C.W18., C.W20.
Seminarium 9	Nadwrażliwość i choroby alergiczne. Typy nadwrażliwości ze szczególnym uwzględnieniem nadwrażliwości typu I. Czynniki wpływające na rozwój alergii. Mechanizmy rozwoju alergii – rola komórek tucznych, eozynofili, komórek ILC2, limfocytów Th2 i przeciwciał IgE. Immunoterapia alergenem.	C.W16., C.W20., C.W21.
Seminarium 10	Zjawiska autoimmunizacyjne, choroby autoimmunizacyjne. Tolerancja immunologiczna. Naturalne mechanizmy zabezpieczające przed autoagresją. Wybrane mechanizmy indukujące autoagresję. Immunologia transplantacyjna. Mechanizmy odrzucania przeszczepów alogenicznych. Charakterystyka przeszczepów różnych narządów. Hamowanie odrzucania przeszczepów.	C.W16., C.W21., C.W22.
Seminarium 11	Pierwotne i wtórne niedobory odporności. Mechanizmy zaburzenia odporności po	C.W16., C.W20.,

	zakażeniu HIV. Diagnostyka niedoborów odporności. Immunologia nowotworów. Odpowiedź przeciwnowotworowa układu odpornościowego. Immunoredagowanie nowotworu. Mechanizmy ucieczki nowotworu spod nadzoru immunologicznego. Immunoterapia nowotworów.	C.W21., C.W42., C.W43.
--	--	------------------------

7. LITERATURA
Obowiązkowa
Gołąb J., Lasek W., Nowis D., Stokłosa T. (red.) "Immunologia", wyd. 8, PWN, 2023.
Uzupełniająca
Lasek W. Immunologia - Podstawowe zagadnienia i aktualności, PWN, wyd. III, 2014.

8. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia
C.W16. C.W18. C.W19. C.W20. C.W21. C.W22. C.W42. C.W43.	Ustne bądź pisemne sprawdzenie przygotowania do każdego seminarium – oceniane przez osobę prowadzącą zajęcia Egzamin zaliczający treści prezentowane na wykładach i seminariach oraz zawarte w obowiązkowym podręczniku. Pierwszy i drugi termin egzaminu ma formę testową – 60 pytań (30 pytań jednokrotnego wyboru i 30 pytań wielokrotnego wyboru). Maksymalna liczba punktów 60. W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Kierownika Jednostki oraz Dziekana, dopuszcza się zdawanie egzaminu w formie ustnej. <u>Wyłącznie w uzasadnionych przypadkach</u> i za zgodą Dziekana WL możliwy jest egzamin komisyjny. Może mieć on formę testową, pisemną lub ustną, ustalaną w porozumieniu z Dziekanem WL, w zależności od liczby studentów.	Obecność na wszystkich seminariach i wykładach Aktywny udział w seminariach, dostateczne przygotowanie do zajęć Uzyskanie ponad 50% maksymalnej liczby punktów 2.0 (≤50%) 3.0 (50,1% - 59,9%) 3.5 (60,0% - 67,9%) 4.0 (68,0% - 75,9%) 4.5 (76,0% - 84,9%) 5.0 (≥85,0%)

9. INFORMACJE DODATKOWE
Osoba odpowiedzialna za dydaktykę: Prof. dr hab. n. med. Witold Lasek (witold.lasek@wum.edu.pl) Wykłady i seminaria są realizowane w sposób kontaktowy. Obecność na wszystkich seminariach i wykładach jest obowiązkowa. W wyjątkowych sytuacjach Student, który był nieobecny na seminarium lub cyklu dwóch wykładów odbywających się jednego dnia i ma na ten czas zwolnienie lekarskie, musi zaliczyć te zajęcia ustnie (odpowiedź na 3 pytania dotyczące tematyki danego seminarium/wykładu na podstawie wykazu obowiązujących lektur) bądź pisemnie u swojego asystenta. Skan zwolnienia lekarskiego musi być dostarczony drogą mailową do Sekretariatu Zakładu Immunologii (adres: immunologia@wum.edu.pl) nie później niż w

terminie 7 dni od nieobecności. Dopuszcza się dwie usprawiedliwione zwolnieniem lekarskim nieobecności na seminarium i dwie usprawiedliwione zwolnieniem lekarskim nieobecności na cyklu wykładowym.

Program, tematyka zajęć z immunologii oraz wykaz rozdziałów z podręcznika „Immunologia” PWN 2023 obowiązujących na dane seminarium dostępne są na stronie internetowej Zakładu pod adresem: <http://immunologia.wum.edu.pl>

Przy Zakładzie Immunologii WUM działa Studenckie Koło Naukowe.

Opiekunem Koła jest dr n. med. Zofia Pilch (zofia.pilch@wum.edu.pl)

„Prawa majątkowe, w tym autorskie, do sylabusu, przysługują WUM. Sylabus może być wykorzystywany dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywanych w WUM. Korzystanie z sylabusu w innych celach wymaga zgody WUM”.

UWAGA

Końcowe 10 minut ostatnich zajęć w bloku/semestrze/roku należy przeznaczyć na wypełnienie przez studentów
Ankiety Oceny Zajęć i Nauczycieli Akademickich