



# IMMUNOLOGIA

1. METRYCZKA	
Rok akademicki	2023/2024
Wydział	Lekarski
Kierunek studiów	Lekarski
Dyscyplina wiodąca	Nauki medyczne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Poziom kształcenia	Jednolite magisterskie
Forma studiów	Niestacjonarne
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 <a href="http://immunologia.wum.edu.pl">http://immunologia.wum.edu.pl</a> e-mail: immunologia@wum.edu.pl
Kierownik jednostki/kierownicy jednostek	Prof. dr hab. med. Jakub Gołąb (jakub.golab@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. Filip Garbicz (filip.garbicz@wum.edu.pl) Lek. Karol Gawalski (karol.gawalski@wum.edu.pl) Prof. dr hab. med. Jakub Gołąb (jakub.golab@wum.edu.pl) Prof. dr hab. med. Witold Lasek (witold.lasek@wum.edu.pl) Lek. Paweł Matryba (pawel.matryba@wum.edu.pl) Prof. dr hab. 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 drugi; semestr 4	Liczba punktów ECTS	3
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ		Liczba godzin	Kalkulacja punktów ECTS
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim</b>			
wykład (W)		15	0,5
seminarium (S)		25	0,83
ćwiczenia (C)			
e-learning (e-L)			
zajęcia praktyczne (ZP)			
praktyka zawodowa (PZ)			
<b>Samodzielna praca studenta</b>			
Przygotowanie do zajęć i zaliczeń		50	1,67

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	
<b>Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się</b>	Efekty w zakresie:
<b>Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:</b>	
C.W21	podstawy rozwoju oraz mechanizmy działania układu odpornościowego, w tym swoiste i nieswoiste mechanizmy odporności humoralnej i komórkowej

C.W22	główny układ zgodności tkankowej
C.W23	typy reakcji nadwrażliwości, rodzaje niedoborów odporności oraz podstawy immunomodulacji
C.W24	zagadnienia z zakresu immunologii nowotworów
C.W25	genetyczne podstawy doboru dawcy i biorcy oraz podstawy immunologii transplantacyjnej
<b>Umiejętności – Absolwent* potrafi:</b>	

\*W załącznikach do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019 wspomina się o „absolwencie”, a nie studentie

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

Forma zajęć	Treści programowe	Efekty uczenia się
Wykład 1	Wstęp do immunologii. Najważniejsze elementy układu odpornościowego. Treści kształcenia: główne funkcje układu odpornościowego; podział mechanizmów odpornościowych na swoiste i nieswoiste oraz na należące do odpowiedzi humoralnej i komórkowej; najważniejsze cząsteczki układu odpornościowego.	C.W21
Wykład 2	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, kliniczna modulacja nieswoistej odpowiedzi immunologicznej.	C.W21
Wykład 3	Terapeutyczne i diagnostyczne zastosowania przeciwciał monoklonalnych. Treści kształcenia: 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.W21
Wykład 4	Główny układ zgodności tkankowej. Prezentacja antygenów. Treści kształcenia: różnice w budowie i funkcji pomiędzy receptorem limfocytów B (BCR) i receptorem limfocytów	C.W22 C.W25

	T (TCR); budowa, funkcja, występowanie cząsteczek MHC klasy I i MHC klasy II; prezentacja antygenów w kontekście MHC klasy I - pochodzenie prezentowanych peptydów, przykłady strategii prowadzących do zmniejszenia ilości MHC klasy I na powierzchni komórek; prezentacja antygenów w kontekście MHC klasy II - pochodzenie prezentowanych peptydów, znaczenie prezentacji, synapsa immunologiczna; polimorfizm genów kodujących cząsteczki MHC – przyczyny, znaczenie biologiczne.	
Wykład 5	Dojrzewanie limfocytów. Treści kształcenia: Rearanżacja genów kodujących receptor limfocytów T, selekcja pozytywna i negatywna limfocytów, mechanizmy centralnej tolerancji immunologicznej.	C.W21
Wykład 6	Krążenie limfocytów. Treści kształcenia: krążenie limfocytów, etapy wychodzenia limfocytów poza ścianę naczyń, cząsteczki adhezyjne i cytokiny uczestniczące w krążeniu limfocytów.	C.W21
Wykład 7	Rozwój odpowiedź immunologicznej. Treści kształcenia: aktywacja limfocytów B i przebieg odpowiedzi humoralnej, aktywacja limfocytów T i przebieg odporności komórkowej, punkty kontrolne układu odpornościowego, powstawanie limfocytów efektorowych oraz limfocytów pamięci, regulacja odpowiedzi immunologicznej.	C.W21
Wykład 8	Zjawiska immunologiczne w błonach śluzowych. Treści kształcenia: budowa i funkcja układu odpornościowego związanego z błonami śluzowymi, rola przeciwciał IgA, komórek M i defensyn.	C.W21
Wykład 9	Odporność przeciwwirusowa, przeciwbakteryjna i przeciw pasożytnicza, mechanizmy unikania odpowiedzi immunologicznej przez drobnoustroje.	C.W21
Wykład 10	Relacje immunologiczne między matką a płodem. Treści kształcenia - wynikające z płci różnice między układem odpornościowym, tolerancja immunologiczna płodu, lokalna i systemowa tolerancja immunologiczna, zabezpieczenia immunologiczne płodu, mikrochimerizm, wpływ różnorodności genetycznej na żywotność płodu, aktywacja odpowiedzi odpornościowej podczas implantacji, równowaga pomiędzy hamowaniem i aktywacją odpowiedzi odpornościowej i jej wpływ na powodzenie ciąży, patologie ciąży związane z układem odpornościowym, ciąża i nowotwór.	C.W21
Wykład 11	Immunologia transplantacyjna. Treści kształcenia: Rys historyczny immunologii transplantacyjnej. Rodzaje przeszczepów; definicja, rodzaje i mechanizmy odrzucania przeszczepu; metody zmniejszenia ryzyka odrzucania - dobór dawcy i biorcy, typowanie tkankowe; metody farmakologiczne zapobiegania i leczenia odrzucania, immunosupresja; definicja, mechanizmy oraz sposoby indukcji tolerancji immunologicznej; przeszczep macierzystych komórek krwiotwórczych; choroba przeszczep przeciwko gospodarzowi; zjawisko odpowiedzi przeszczepu przeciw nowotworowi.	C.W21 C.W22 C.W25
Wykład 12	Nadwrażliwość i choroby alergiczne. Treści kształcenia: patogeneza nadwrażliwości typu I; rola limfocytów Th2 i przeciwciał IgE w alergiach; mechanizmy aktywacji i funkcje efektorowe komórek tucznych; immunoterapia alergenem; rodzaje przeciwciał i immunoterapeutyków stosowanych w leczeniu i próbach klinicznych leczenia alergii - najnowsze trendy w immunoterapii alergii.	C.W23
Wykład 13	Zjawiska autoimmunizacyjne. Treści kształcenia: mechanizmy tolerancji immunologicznej. Czynniki uczestniczące w przełamaniu tolerancji autoantygenów i rozwoju chorób autoimmunizacyjnych. Wybrane choroby autoimmunizacyjne. Terapia chorób autoimmunizacyjnych.	C.W21 C.W23
Wykład 14	Immunologia i immunoterapia nowotworów. Treści kształcenia: mechanizmy obrony przeciwnowotworowej; w jaki sposób komórki nowotworowe próbują umknąć spod nadzoru immunologicznego; na czym polegają różne formy immunoterapii nowotworów; pierwsze jej sukcesy; najnowsze trendy w immunoterapii nowotworów.	C.W21 C.W24
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.W21
Seminarium 1	Definicje podstawowe. Rola układu odpornościowego. Budowa narządów limfatycznych. Odporność nieswoista i swoista -podstawowe różnice, elementy i rola.	C.W21

Seminarium 2	Budowa przeciwciał i receptorów limfocytów T rozpoznających antygen. Źródła różnorodności przeciwciał i receptorów limfocytów T rozpoznających antygen. Zastosowanie przeciwciał monoklonalnych i ich pochodnych.	C.W21
Seminarium 3	Główny układ zgodności tkankowej. Prezentacja antygenów limfocytom T i indukcja odpowiedzi immunologicznej. Mechanizmy cytotoksyczności limfocytów.	C.W21 C.W22 C.W25
Seminarium 4	Populacje i subpopulacje limfocytów, komórki NK. Cytokiny i ich receptory. Rola cytokin i cząsteczek powierzchniowych w aktywacji, proliferacji i różnicowaniu limfocytów. Regulacja odpowiedzi immunologicznej humoralnej i komórkowej. Zastosowanie cytokin w medycynie.	C.W21 C.W23
Seminarium 5	Odpowiedź nieswoista. Funkcja układu dopełniacza. Interferony. Funkcje makrofagów i granulocytów. Cytotoksyczność naturalna i zależna od przeciwciał.	C.W21
Seminarium 6	Mechanizmy obronne w chorobach zakaźnych. Odporność przeciwwirusowa, przeciwbakteryjna, przeciw pasożytnicza i w zakażeniach grzybiczych. Szczepionki.	C.W21
Seminarium 7	Immunologia transplantacyjna. Mechanizmy odrzucania przeszczepów alogenicznych. Charakterystyka przeszczepów różnych narządów. Hamowanie odrzucania przeszczepów.	C.W21 C.W22 C.W25
Seminarium 8	Nadwrażliwość. Typy nadwrażliwości ze szczególnym uwzględnieniem nadwrażliwości typu I. Immunoterapia alergenem.	C.W21 C.W23
Seminarium 9	Zjawiska autoimmunizacyjne. Choroby autoimmunizacyjne i autozapalne. Tolerancja immunologiczna i autotolerancja. Naturalne mechanizmy zabezpieczające przed autoagresją. Niektóre mechanizmy indukujące autoagresję.	C.W21 C.W23
Seminarium 10	Immunologia nowotworów. Ułatwienie immunologiczne. Odpowiedź przeciwnowotworowa układu odpornościowego. Immunoterapia nowotworów.	C.W21 C.W24
Seminarium 11	Pierwotne i wtórne niedobory odporności. Diagnostyka niedoborów odporności. Terapia genowa. Wypełnienie przez studentów Ankiety Oceny Zajęć i Nauczycieli Akademickich.	C.W21 C.W23

## 6. 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.

## 7. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia
--	--	----------------------

C.W21. C.W22. C.W23. C.W24. C.W25.	<p>Ustne bądź pisemne sprawdzenie przygotowania do każdego seminarium – oceniane przez osobę prowadzącą zajęcia</p> <p>Egzamin zaliczający treści prezentowane na wykładach i seminariach oraz zawarte w obowiązkowym podręczniku.</p> <p>Pierwszy i drugi termin egzaminu ma formę testową – 60 pytań (30 pytań jednokrotnego wyboru i 30 pytań wielokrotnego wyboru). Maksymalna liczba punktów 60.</p> <p>W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Kierownika Jednostki oraz Dziekana, dopuszcza się zdawanie egzaminu w formie ustnej.</p> <p><u>Wyłącznie w uzasadnionych przypadkach</u> i za zgodą Dziekana WL możliwy jest egzamin komisyjny. Może on mieć formę testową – 60 pytań (30 pytań jednokrotnego wyboru i 30 pytań wielokrotnego wyboru) lub ustną.</p>	<p>Aktywny udział w seminariach, dostateczne przygotowanie do zajęć</p> <p>Uzyskanie ponad 50% maksymalnej liczby punktów (co najmniej 31 z 60)</p> <p>0 - 30 pkt – 2 (ndst) 31 - 35 pkt – 3 (dst) 36 – 40 pkt – 3,5 (ddb) 41 - 45 pkt – 4 (db) 46 - 50 – 4,5 (pdb) 51 - 60 – 5 (bdb)</p>
--	---	---

## 8. INFORMACJE DODATKOWE

Osoba odpowiedzialna za dydaktykę:

Prof. dr hab. med. Witold Lasek ([witold.lasek@wum.edu.pl](mailto:witold.lasek@wum.edu.pl))

Wykłady i seminaria są realizowane w sposób kontaktowy.

Obecność na wszystkich seminariach i wykładach jest obowiązkowa i będzie weryfikowana poprzez sprawdzenie listy obecności. W wyjątkowych sytuacjach student, który był nieobecny na seminarium z danego tematu i ma na ten czas zwolnienie lekarskie, musi zaliczyć to seminarium ustnie (odpowieź na 3 pytania dotyczące tematyki danego seminarium na podstawie wykazu obowiązujących lektur) bądź pisemnie u swojego asystenta.

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](mailto:zofia.pilch@wum.edu.pl))

### UWAGA

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

**„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.”**