



## SYLABUS: CHEMIA KLINICZNA

<b>1. Metryczka</b>	
Nazwa Wydziału:	<b>WYDZIAŁ FARMACEUTYCZNY WUM</b>
Program kształcenia:	<b>ANALITYKA MEDYCZNA JEDNOLITE STUDIA MAGISTERSKIE PROFIL PRAKTYCZNY STUDIA STACJONARNE I NIESTACJONARNE</b>
Rok akademicki:	<b>2019/2020</b>
Nazwa modułu/przedmiotu:	<b>CHEMIA KLINICZNA</b>
Kod przedmiotu:	<b>22847</b>
Jednostka/i prowadząca/e kształcenie:	<b>ZAKŁAD CHEMII KLINICZNEJ I DIAGNOSTYKI LABORATORYJNEJ WUM</b>
Kierownik jednostki/jednostek:	<b>DR HAB. GRAŻYNA SYGITOWICZ</b>
Rok studiów:	<b>III</b>
Semestr studiów:	<b>VI</b>
Typ modułu/przedmiotu:	<b>PODSTAWOWY, KIERUNKOWY</b>
Osoby prowadzące:	<b>PROF. DR HAB. JACEK ŁUKASZKIEWICZ PROF. DR HAB. GRAŻYNA NOWICKA PROF. DR HAB. DARIUSZ SITKIEWICZ DR HAB. BARBARA LISOWSKA-MYJAK DR HAB. GRAŻYNA SYGITOWICZ DR HAB. MAŁGORZATA WRZOSEK DR AGATA MACIEJAK DR JADWIGA PIWOWARSKA DR EWA SKARŻYŃSKA</b>
Erasmus TAK/NIE:	<b>NIE</b>
Osoba odpowiedzialna za sylabus:	<b>DR HAB. GRAŻYNA SYGITOWICZ</b>
Liczba punktów ECTS:	<b>15</b>

## 2. Cele kształcenia

Celem nauczania chemii klinicznej jest zapoznanie studentów z najczęściej stosowanymi metodami badań laboratoryjnych oraz ich wykorzystaniem w diagnostyce różnych stanów klinicznych. Istotnym elementem nauczania tego przedmiotu jest wykorzystanie zdobytej, w toku dotychczasowych studiów, wiedzy z zakresu nauk podstawowych: anatomii, fizjologii, chemii instrumentalnej (analitycznej), biochemii i innych przedmiotów w powiązaniu z ogólnoustrojowymi mechanizmami funkcjonowania organizmu tak w stanie zdrowia, jak i w stanach patologicznych. Zagadnienia wchodzące w zakres chemii klinicznej są ściśle powiązane z biochemią kliniczną i diagnostyką laboratoryjną.

## 3. Wymagania wstępne

Student powinien posiadać:

1. umiejętność posługiwania się wiedzą z zakresu przemian biochemicznych zachodzących w żywym organizmie.
2. rozumieć i umieć różnicować stany fizjologiczne oraz patofizjologiczne organizmu człowieka z zastosowaniem metod laboratoryjnych.
3. podstawowe umiejętności zaplanowania i wykonania określonych zadań i eksperymentów na podstawie udostępnionych opisów procedur analitycznych, z wykorzystaniem powierzonego sprzętu i odczynników.
4. podstawową umiejętność dyskusji nad uzyskanymi wynikami popartą argumentacją merytoryczną z zakresu nabytej wiedzy.

## 4. Przedmiotowe efekty kształcenia

### Lista efektów kształcenia

Szczegółowe efekty kształcenia - symbol	Treść przedmiotowego efektu kształcenia	Odniesienie do szczegółowych efektów kształcenia dla kierunku (wg. rozporządzenie MNiSW)
<b>W - wiedza</b>		
<i>F.W1</i>	Zna podstawowe problemy przedlaboratoryjnej i pozalaboratoryjnej fazy wykonywania badań	<i>F.W1</i>
<i>F.W2</i>	Zna czynniki wpływające na wiarygodność wyników badań laboratoryjnych	<i>F.W2</i>
<i>F.W3</i>	Zna elementy diagnostycznej charakterystyki badań.	<i>F.W3</i>
<i>F.W5</i>	Zna zasady kontroli jakości badań laboratoryjnych i sposoby jej dokumentowania.	<i>F.W5</i>
<i>F.W8</i>	Zna wytyczne dotyczące transportu, przechowywania i przygotowywania do analizy materiału biologicznego.	<i>F.W8</i>
<i>F.W9</i>	Zna teoretyczne i praktyczne aspekty metodyki jakościowego i ilościowego oznaczania stężeń węglowodanów, lipidów, białek i metabolitów tych związków w płynach ustrojowych.	<i>F.W9</i>
<b>U – umiejętności</b>		

F.U1	Potrafi wyjaśniać pacjentowi lub zleceniodawcy wpływ czynników przedlaboratoryjnych na jakość wyniku, w tym konieczność powtórzenia badania	F.U1
F.U2	Potrafi poinstruować pacjenta przed pobraniem materiału biologicznego do badań, stawiając jego dobro na pierwszym miejscu.	F.U2
F.U4	Potrafi oceniać przydatność materiału biologicznego do badań, przechowywać go i przygotowywać do analizy, kierując się zasadami Dobrej Praktyki Laboratoryjnej.	F.U4

## 5. Formy prowadzonych zajęć

Forma	Liczba godzin	Liczba grup	Min liczba osób w grupie
Wykład	45	1	
Seminarium			
Ćwiczenia	105	3	

## 6. Tematy zajęć i treści kształcenia

Wykład 1	Biomarkery: <i>Definicja biochemicznego markera chorób; natura biomarkerów: metabolity, enzymy, białka, kwasy nukleinowe; znaczenie biomarkerów w medycynie laboratoryjnej; określenie przydatności klinicznej biomarkerów; charakterystyka „idealnego” biomarkera.</i> Prof.dr hab. Dariusz Sitkiewicz
Wykład 2	Enzymy jako biomarkery: <i>Znaczenie enzymów w rozpoznawaniu chorób; koncepcja narządowego profilu enzymatycznego; diagnostyczna klasyfikacja enzymów; zasady oznaczania aktywności enzymów: warunki standaryzacji; czynniki wpływające na aktywność enzymów; aktywność enzymatyczna vs masa enzymu.</i> Prof. dr hab. Dariusz Sitkiewicz
Wykład 3	Markery uszkodzenia serca i mięśni szkieletowych: <i>Historia biomarkerów sercowych; kontinuum patofizjologiczne chorób sercowo-naczyniowych a biomarkery sercowe; znaczenie kliniczne niektórych biomarkerów sercowo-naczyniowych: diagnostyczne, prognostyczne, oddziaływanie terapeutyczne; patobiochemiczne mechanizmy uwalniania białek wewnątrzkomórkowych (niedokrwienie vs martwica); kompleksy troponin obecne w krążeniu; uniwersalna klasyfikacja zawałów serca; testy troponinowe III generacji (hs-cTn) vs ostry zawał mięśnia sercowego (uszkodzenie kardiomiocytów vs zawał serca); stany kliniczne, którym towarzyszy wzrost stężenia troponin w surowicy; inne markery biochemiczne pomocne w diagnostyce ostrych zespołów wieńcowych.</i> Prof. dr hab. Dariusz Sitkiewicz
Wykład 4	Ocena funkcji nerek: <i>Nerka – budowa anatomiczna; budowa i rola bariery filtracyjnej w kłębuszku nerkowym; ocena funkcji nerek: funkcja wydalnicza, wydzielnicza, metaboliczna; przesączanie kłębuszkowe – czynniki regulujące; definicja i klasyfikacja etapów niewydolności nerek; rola parametrów laboratoryjnych we krwi i w moczu dla oceny niewydolności nerek; parametry laboratoryjne w moczu dla diagnozowania ostrej niewydolności nerek; parametry laboratoryjne w moczu dla diagnozowania przewlekłej niewydolności nerek.</i> Dr hab. Barbara Lisowska-Myjak
Wykład 5	Testy czynnościowe wątroby: <i>Powiązanie specyficznego funkcjonowania wątroby z elementami budowy anatomicznej; udział wątroby w procesach metabolicznych : rola w przemianach węglowodanów, białek, aminokwasów, lipidów; rola wątroby w procesach detoksykacyjnych : toksyny endogenne i egzogenne; próby czynnościowe dla oceny zdolności detoksykacyjnej wątroby, testy oparte na metabolizmie białek, funkcja wydalnicza wątroby; rola magazynowania składników w wątrobie; rola żółci jako materiału klinicznego dla oceny procesów fizjologicznych i patologicznych; panele wskaźników laboratoryjnych dla oceny funkcji</i>

	<p>wątroby: rola bilirubiny, enzymów, albuminy, składników układu krzepnięcia i fibrynolizy; włóknienie wątroby: mechanizm, progresja, skale do oceny postępu choroby. Dr hab. Barbara Lisowska-Myjak</p>
Wykład 6	<p>Ocena zaburzeń lipidowych, czynniki ryzyka miażdżycy: Znaczenie frakcji lipoproteinowych w krążeniu ogólnoustrojowym; klasyfikacja lipoprotein w kontekście ich aterogenności; metody ich oznaczania; klasyfikacja kliniczna hiperlipoproteinemii – wytyczne i zalecenia; klasyfikacja analityczna hiperlipoproteinemii i jej zastosowanie; czynniki sprzyjające powstawaniu miażdżycy; stan zapalny a proces aterogenezy. Dr hab. Grażyna Sygitowicz</p>
Wykład 7	<p>Ocena zaburzeń gospodarki węglowodanowej: Epidemiologia cukrzycy; etiopatogeneza cukrzycy; zasady klasyfikacji cukrzycy i typy cukrzycy; zasady prowadzenia badań w kierunku rozpoznawania cukrzycy; kryteria diagnostyczne rozpoznawania cukrzycy; kryteria diagnostyczne rozpoznawania cukrzycy u kobiet w ciąży; badania diagnostyczne oraz wskaźniki monitorowania wyrównania zaburzeń węglowodanowych; kliniczne następstwa procesu glikacji. Dr hab. Grażyna Sygitowicz</p>
Wykład 8	<p>Otyłość, zespół metaboliczny – laboratoryjna ocena zaburzeń: Definicje zespołu metabolicznego; zaburzenia metaboliczne jako składowe zespołu metabolicznego i ich laboratoryjne wskaźniki; kliniczne objawy zespołu metabolicznego; klasyfikacja nadmiaru masy ciała i narzędzia badawcze; przyczyny powstawania otyłości; zaburzenia współtowarzyszące otyłości; tkanka tłuszczowa jako organ wydzielania wewnętrznego; adipocytokiny - ich rola w organizmie oraz ich diagnostyczne znaczenie. Dr hab. Grażyna Sygitowicz</p>
Wykład 9	<p>Witamina D – znaczenie diagnostyczne, metody oznaczania: Historia witaminy D, plejotropowość działania, aktualny problem krzywicy; działanie witaminy D: budowa cząsteczki, synteza skórna, absorpcja jelitowa, przemiana witaminy D do formy aktywnej (1,25(OH)<sub>2</sub>D), znaczenie 25(OH)D jako metabolitu markerowego w określaniu stanu zaopatrzenia organizmu w witaminę D, receptorowy mechanizm działania aktywnej formy witaminy D, rola witaminy D w utrzymaniu homeostazy wapniowej i fosforowej organizmu człowieka, „nieklasyczne” działanie witaminy D; zalecenia dotyczące suplementacji witaminą D w różnych grupach wiekowych oraz w ciąży i matek karmiących; maksymalne dawki dla osób zdrowych; zalecenia dla grup ryzyka niedoboru witaminy D; zasady leczenia pacjentów ze zdiagnozowanym deficytem; wskazania do oznaczania stężenia 25(OH)D w surowicy krwi. Prof. dr hab. Jacek Łukaszkiewicz</p>
Wykład 10	<p>Medycyna laboratoryjna oparta na dowodach naukowych (EBM): Historia medycyny opartej na dowodach naukowych (ang. Evidence Based Medicine EBM); podstawy decyzji klinicznych (tradycyjne vs oparte na EBM); tragedia talidomidu, badanie CAST, badanie HERS; podstawowe zasady EBM; uwarunkowania decyzji podejmowanych w opiece nad pacjentami wg zasad EBM; selekcja doniesień medycznych przydatnych w praktyce klinicznej; rozpoznanie – rola testów laboratoryjnych; prawdopodobieństwo rozpoznania a decyzje o wykonaniu testu i wdrożeniu leczenia; parametry trafności testu diagnostycznego - czułość diagnostyczna, swoistość diagnostyczna, wartość predykcyjna wyniku dodatniego, wartość predykcyjna wyniku ujemnego; ocena przydatności klinicznej testu (krzywe ROC); interpretacja wyniku testu laboratoryjnego (zakres wartości referencyjnych, wskaźnik wiarygodności); kluczowe elementy procesu diagnostycznego, które mają wpływ na końcową użyteczność wyników badań laboratoryjnych, komunikacja lekarz : laboratorium warunkiem efektywnego wykorzystania wyników badań laboratoryjnych; rekomendacje i zalecenia kliniczne i laboratoryjne. Prof. dr hab. Dariusz Sitkiewicz</p>
Wykład 11	<p>Ocena wiarygodności wyników, walidacja i autoryzacja: Co rozumiemy pod pojęciem – wynik wiarygodny, co składa się na uzyskanie wiarygodnych wyników; walidacja – definicja, cel, podstawowe parametry, walidacja w aspekcie przepisów prawa; autoryzacja – definicja, znaczenie w pracy diagnosty laboratoryjnego; kontrola jakości, sposoby prowadzenia kontroli w laboratorium medycznym. Dr Ewa Skarżyńska</p>
Wykład 12	<p>Metody immunochemiczne: Struktura przeciwciał stosowanych w immunochemii – przeciwciała monoklonalne; znaczniki stosowane w immunochemii, wady i zalety znaczników izotopowych; alternatywne techniki immunochemiczne: ELISA, FIA, LIA; najczęściej wykorzystywane znaczniki enzymatyczne; mechanizmy reakcji immunochemicznych: mechanizm kompetycyjny (znakowany antygen), mechanizm niekompetycyjny (znakowane</p>

	<p><i>przeciwciała</i>); mechanizm niekompetycyjny do wykrywania i oznaczania zarówno antygenów (anilatów) jak i przeciwciał; wyniki fałszywie dodatnie w badaniach immunochemicznych; przeciwciała heterofilne; wyniki fałszywie zaniżone (Hook effect – efekt wysokiej dawki); zasady interpretacji wyników oznaczeń immunochemicznych, znaczenie badań immunochemicznych w różnych dziedzinach klinicznych.</p> <p>Prof.dr hab. Dariusz Sitkiewicz</p>
Wykład 13	<p>Metabolizmu leków – laboratoryjne metody oceny: Rola metabolizmu leków jako efektywnego systemu eliminacji; reakcje I fazy (aktywacja chemiczna): utlenianie, redukcja, hydroliza; reakcje II fazy(reakcje sprzęgania): glukuronidacja, acetylacja, metylacja; monooksygenazy należące do nadrodziny cytochromu P450; właściwości izoenzymów wątrobowego systemu P450.</p> <p>Prof.dr hab. Dariusz Sitkiewicz</p>
Wykład 14	<p>Metody laboratoryjne wykorzystywane w terapii monitorowanej: Definicja terapii monitorowanej; krótka historia terapii monitorowanej; wskazania kliniczne do zastosowania TML; określenie zasad i celu terapii monitorowanej.</p> <p>Dr Jadwiga Piwowarska</p>
Wykład 15	<p>Terapeutyczne monitorowanie leków: zasady interpretacji stężenia leku, zakres stężeń terapeutycznych, terapeutyczne monitorowanie leków w warunkach szczególnych: Na przykładzie wybranych leków przedstawienie wskazań do prowadzenia TML (digoksyna, lidokaina, teofilina, cyklosporyna i metotreksat); TML w warunkach szczególnych (pediatria, geriatria i ciąża); zastosowanie TML w leczeniu skojarzonym (potencjalizacja) na przykładzie klomipraminy i karbamazepiny; zasady pobierania próbek krwi w TML; metody stosowane w TML; interpretacja wyników w TML.</p> <p>Dr Jadwiga Piwowarska</p>
Wykład 16	<p>Walidacja metod stosowanych w terapii monitorowanej Przegląd i omówienie technik analitycznych stosowanych do monitorowania stężeń substancji leczniczych w materiale biologicznym. Omówienie i zastosowanie parametrów walidacyjnych służących do opracowania i oceny danej metody analitycznej.</p> <p>Dr Jadwiga Piwowarska</p>
Wykład 17	<p>Wpływ różnych czynników i leków na wyniki badań laboratoryjnych: Czynniki wpływające na metabolizm leków; mechanizmy regulacji aktywności metabolicznej; genetycznie uwarunkowany polimorfizm enzymów metabolizujących leki; fenotypy metaboliczne metabolizerzy: wolni (PM), pośredni (IM), ekstensywni (EM), ultraszybcy (UM); zależność stężenia leku w surowicy od fenotypu; farmakokinetyczne konsekwencje polimorfizmu metabolizmu leków; kliniczne implikacje genetycznie uwarunkowanego polimorfizmu metabolizmu leków. Prof. dr hab. Dariusz Sitkiewicz</p>
Wykład 18	<p>Badania genetyczne – metody i zasady ich wykorzystania. Prof. dr hab. Grażyna Nowicka</p>
Wykład 19	<p>Epigenetyczna regulacja procesów metabolicznych. Analizy wielkoskalowe genomu i proteomu. Prof. dr hab. Grażyna Nowicka</p>
Wykład 20	<p>Markery genetyczne w diagnostyce chorób niezakaźnych. (typy, rodzaje, przykłady). Prof. dr hab. Grażyna Nowicka</p>
Ćwiczenie 1	<p>Przegląd podstawowych metod stosowanych w chemii klinicznej.</p>
Ćwiczenie 2	<p>Metody ilościowego oznaczania białek.</p>
Ćwiczenie 3	<p>Elektroforetyczny rozdział białek. Białka ostrej fazy.</p>
Ćwiczenie 4	<p>Metody oznaczania parametrów gospodarki lipidowej.</p>
Ćwiczenie 5	<p>Metody oznaczania parametrów gospodarki węglowodanowej.</p>

Ćwiczenie 6	Metody oznaczania azotu pozabiałkowego.
Ćwiczenie 7	Enzymologia kliniczna – oznaczanie aktywności enzymów.
Ćwiczenie 8	Hemoglobina i produkty jej degradacji.
Ćwiczenie 9	Kontrola jakości badań laboratoryjnych.
Ćwiczenie 10	Terapeutyczne monitorowanie leków.
Ćwiczenie 11	Efekt terapeutyczny a stężenie leku; ekstrakcja badanych leków w surowicy krwi pacjentów, u których zastosowano odpowiednie leczenie.
Ćwiczenie 12	Zakres stężeń terapeutycznych badanych leków. Interpretacja wyników oznaczeń badanych leków w TM.
Ćwiczenie 13	DNA jako marker diagnostyczny.
Ćwiczenie 14	PCR w badaniach diagnostycznych.
Ćwiczenie 15	Identyfikacja mutacji i polimorfizmów o znaczeniu diagnostycznym.

\* Każdy student III roku kierunku Analityka Medyczna otrzyma w ramach przedmiotu chemia kliniczna - przewodnik dydaktyczny do ćwiczeń z chemii klinicznej, obejmujący treści teoretyczne i praktyczne przewidziane na konkretne ćwiczenia (od ćwiczenia 1 do ćwiczenia 15) w roku akademickim 2019/2020.

### 7. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia

Symbol przedmiotowego efektu kształcenia	Symbole form prowadzonych zajęć	Sposoby weryfikacji efektu kształcenia	Kryterium zaliczenia
F.W1, F.W2, F.W3, F.W5, F.W8, F.W9; F.U1, F.U2, F.U4	Wykład: W1-W12	<i>Kolokwium testowe - 1</i>	Uzyskanie minimum 60 % punktów
F.W1, F.W2, F.W3, F.W5, F.W8; F.U1, F.U2, F.U4	Wykład: W13-W20	<i>Kolokwium testowe – 2</i>	Uzyskanie minimum 60 % punktów
F.W1, F.W2, F.W3, F.W5, F.W8, F.W9; F.U1, F.U2, F.U4	Ćwiczenie: C1-C9	<i>Kolokwium testowe - 1</i> <i>Raport z wykonanego ćwiczenia</i> <i>Forum dyskusyjne</i>	Uzyskanie minimum 60 % punktów Zaliczenie wykonanego ćwiczenia - skala: 0-1pkt
F.W1, F.W2, F.W3, F.W5, F.W8; F.U1, F.U2, F.U4	Ćwiczenie: C10-C15	<i>Kolokwium testowe - 2</i> <i>Raport z wykonanego ćwiczenia</i> <i>Forum dyskusyjne</i>	Uzyskanie minimum 60 % punktów Zaliczenie wykonanego ćwiczenia – skala: 0-1pkt

## 8. Kryteria oceniania

### Forma zaliczenia przedmiotu:

- Zaliczenie ćwiczeń – raport z wykonanego ćwiczenia + aktywność w dyskusji na temat uzyskanych wyników oznaczanych parametrów podczas ćwiczeń laboratoryjnych - uzyskanie łącznie 15pkt
- Zaliczenie kolokwium 1 i 2 – uzyskanie minimum 60%pkt

### Dopuszczenie do egzaminu z chemii klinicznej:

1. Zaliczenie 2 kolokwium na min.60%pkt
2. Zaliczenie wszystkich ćwiczeń - łącznie 15pkt

**Egzamin:** egzamin testowy zgodnie z poniższymi kryteriami oceny:

Ocena	Kryteria
2,0 (ndst)	< 60% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów
3,0 (dost)	60-70.99% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów
3,5 (ddb)	71-77.99% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów
4,0 (db)	78-85.99% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów
4,5 (pdb)	86-94.99% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów
5,0 (bdb)	95-100% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów

## 9. Literatura

### Literatura obowiązkowa:

1. Dembińska-Kieć A., Naskalski J. (red.): *Diagnostyka laboratoryjna z elementami biochemii klinicznej*. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2017
2. Solnica B., Sztefko K. (red.): *Medyczne laboratorium diagnostyczne – metodyka i aparatura*. PZWL, Warszawa 2015
3. Solnica B. (red.): *Diagnostyka Laboratoryjna*. PZWL, Warszawa 2014
4. Bal J.: *Biologia molekularna w medycynie. Elementy genetyki klinicznej*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
5. Woźniak M. (red.): *Chemia kliniczna*. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2008
6. Orzechowska-Juzwenko K.: *Farmakologia Kliniczna. Znaczenie w praktyce medycznej*. Wydawnictwo Medyczne, Wrocław 2006
7. Januszewicz Wł., Rużyło W., Januszewicz A., Ciechanowicz A.: *Genetyka chorób układu krążenia*. Medycyna Praktyczna 2002
8. Jorde L.B., Carey J.C., Bamshad M.J., White R.L., Wojcierowski J. (red.): *Genetyka medyczna*. Wydawnictwo Czelej, Lublin 2002
9. Szymura-Oleksiak J.: *Farmakokinetika kliniczna*. [w:] Chodera A., Herman Z. (red.) *Farmakologia kliniczna*. PZWL, Warszawa 1997

### Literatura uzupełniająca:

1. *Diagnostyka Laboratoryjna* – czasopismo wydawane przez PTDL
2. *Badanie i Diagnoza* – czasopismo wydawane przez Fundację Diagnostyki Laboratoryjnej *DiagLab*
3. *Diagnosta Laboratoryjny* – czasopismo wydawane przez KIDL

<b>10. Kalkulacja punktów ECTS</b>		
<b>Forma aktywności</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Liczba punktów ECTS</b>
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:</b>		
Wykład	<b>45</b>	1,8
Seminarium		
Ćwiczenia	<b>105</b>	4,2
<b>Samodzielna praca studenta.</b>		
Przygotowanie studenta do zajęć	<b>125</b>	5
Przygotowanie studenta do zaliczeń	<b>100</b>	4
Inne (jakie?)		
Razem	<b>375</b>	<b>15.0</b>
<b>11. Informacje dodatkowe</b>		
<p><i>W roku akademickim 2019/2020 – wykłady będą odbywały się w salach wykładowych gmachu Wydziału Farmaceutycznego, przy ul. Banacha 1, zaś ćwiczenia - na sali ćwiczeń im. Profesora Leszka Tomaszewskiego, przy ul. Banacha 1. Osoba odpowiedzialna za przedmiot: dr hab. Grażyna Sygitowicz, tel. (22) 5720765. Podczas zajęć laboratoryjnych student musi posiadać fartuch i obuwie na zmianę.</i></p>		

Podpis Kierownika Jednostki

Podpis osoby odpowiedzialnej za sylabus

**/-/ dr hab. Grażyna Sygitowicz**

**/-/ dr hab. Grażyna Sygitowicz**