

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0916.4.FAR.B/C.FKGN	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	Farmakognozja
	angielskim	<i>Pharmacognosy</i>

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	FARMACJA
1.2. Forma studiów	stacjonarne
1.3. Poziom studiów	jednolite studia magisterskie
1.4. Profil studiów	praktyczny
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	dr Magdalena Trojak; dr Ernest Skowron
1.6. Kontakt	magdalena.trojak@ujk.edu.pl ; ernest.skowron@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	polSKI
2.2. Wymagania wstępne	botanika farmaceutyczna (podstawy anatomii roślin, umiejętność przygotowania preparatów mikroskopowych i pracy z mikroskopem optycznym), chemia organiczna i chemia analityczna (umiejętność pracy w laboratorium chemicznym, znajomość metod analitycznych), biochemia (znajomość związków chemicznych o znaczeniu biologicznym)

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	wykłady, ćwiczenia	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	zajęcia w pomieszczeniach dydaktycznych UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	egzamin, zaliczenie z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	wykład – wykład informacyjny z ustnym przekazem wiedzy i wykorzystaniem środków wizualnych, dyskusja ćwiczenia laboratoryjne – praktyczne ćwiczenia z oceną tożsamości i jakości substancji (surowców) naturalnych o znaczeniu leczniczym metodami makro- i mikroskopowymi, a także analiza fitochemiczna materiału roślinnego;	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Kohlmünzer S.: Farmakognozja. Podręcznik dla studentów farmacji. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2017. Matławska I. (red.): Farmakognozja. Podręcznik dla studentów farmacji. Wydawnictwo AM w Poznaniu, Poznań, 2005. Lamer-Zarawska E., Kowal-Gierczak B., Niedworok J.: Fitoterapia i leki roślinne. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2019.
	uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Farmakopea Polska (FP). Geszke-Moritz M., Moritz M: Badania makroskopowo-mikroskopowe oraz analiza fitochemiczna wybranych substancji roślinnych. Przewodnik do ćwiczeń z farmakognozji dla studentów farmacji. Pomorski Uniwersytet Medyczny, Szczecin, 2020. Klimek B.: Analiza fitochemiczna roślinnych surowców leczniczych dla studentów farmacji. Wydawnictwo UM w Łodzi, Łódź, 2011. Zajac M., Jelińska A.: Ocena jakości substancji i produktów leczniczych. Podręcznik dla studentów farmacji. UM Poznań, 2010.

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1. Cele przedmiotu
Wykład:
C1. Zaznajomienie z budową i właściwościami fizykochemicznymi oraz farmakologicznymi związków chemicznych pochodzenia naturalnego (głównie roślinnego) w lecznictwie. Omówienie substancji naturalnych wymienionych w FP w zakresie składu chemicznego, działania farmakologicznego oraz wartości terapeutycznej.
Ćwiczenia:
C2. Umiejętność oceny tożsamości i jakości substancji (surowców) naturalnych o znaczeniu leczniczym (oraz częściowo toksykologicznym) metodami makro- i mikroskopowymi, a także fitochemicznymi wg. monografii farmakopealnych.
C3. Umiejętność omówienia działania oraz wskazań do stosowania substancji roślinnych wraz ze wskazaniem przeciwwskazań, skutków ubocznych i niepożądanych działań substancji roślinnych.

4.2. Treści programowe

Wykład:

1. **Wprowadzenie** – przedmiot zajęć, definicja farmakognozji, rys historyczny, znaczenie i zakres wykorzystania związków i produktów pochodzenia naturalnego we współczesnej farmacji i medycynie. Związek farmakognozji z naukami pokrewnymi.
2. **Pochodzenie surowców roślinnych** (zbiór roślin dziko rosnących, uprawa, suszenie, przechowywanie, standaryzacja, normy farmakopealne i przemysłowe). Surowce i leki naturalne w farmacji i fitoterapii. Przegląd taksonomiczny i farmakognostyczny surowców roślinnych.
3. **Metody badań** wykorzystywane do analiz związków pochodzenia naturalnego (w tym surowców roślinnych): makroskopowe, mikroskopowe, chromatograficzne, chemiczne, biologiczne.
4. **Fitochemiczne podstawy farmakognozji.** Substancje biologiczne czynne - metabolity pierwotne. Szlaki biosyntezy metabolitów pierwotnych. Charakterystyka fizyko-chemiczna, rozpowszechnienie w przyrodzie, źródła surowcowe.
5. **Metabolity pierwotne** o znaczeniu medycznym: 1/ węglowodany i związki pokrewne (mono-, oligo-, polisacharydy; śluz i gumi); 2/ tłuszcze (proste, nienasycone, woski); 3/ białka (lektyny, toksalbuminy, enzymy); 4/ kwasy organiczne.
6. **Metabolity wtórne:** najważniejsze grupy chemiczne metabolitów wtórnych. Szlaki biosyntezy substancji wtórnych.
7. **Glikozydy** (heterozydy) część 1 – wprowadzenie. Ogólna charakterystyka, podział, budowa chemiczna, typy wiązań glikozydowych, zależność działania farmakologicznego od budowy, rozpowszechnienie w świecie roślinnym. Metody analizy i standaryzacji.
8. **Glikozydy** część 2 – przegląd. Glikozydy cyjanogenne, glikozynolaty - związki siarkowe, saponiny, glikozydy nasercowe (kardenolidowe, bufadienolidowe), antraglikozydy.
9. **Związki fenolowe.** Ogólna charakterystyka, podział, budowa chemiczna, zależność działania farmakologicznego od budowy, rozpowszechnienie w świecie roślinnym. Metody analizy i standaryzacji. Przegląd: fenolokwasy, flawonoidy, antocyjany, procyjanidyny, garbniki, kumaryny, lignany, chinony, depsydy, stilbeny, glikozydy fenolowe - arbutyna.
10. **Izoprenoidy.** Ogólna charakterystyka, podział, budowa chemiczna, zależność działania farmakologicznego od budowy, rozpowszechnienie w świecie roślinnym. Metody analizy i standaryzacji. Przegląd: mono-, seskwi-, di-, tri-, tetra-, politerpeny, związki goryczowe, irydoidy.
11. **Alkaloidy.** Ogólna charakterystyka, podział, budowa chemiczna, zależność działania farmakologicznego od budowy, rozpowszechnienie w świecie roślinnym. Metody analizy i standaryzacji. Przegląd: alkaloidy pirydynowe, piperydynowe, tropanowe, izochinolinowe, indolowe, purynowe, steroidowe, chinolinowe, rodziny Amaryllidaceae, Colchicum, monoterpene.
12. **Olejki eteryczne,** olejki czosnkowe, żywice i balsamy.
13. **Witaminy** rozpuszczalne w tłuszczach, rozpuszczalne w wodzie występujące w surowcach roślinnych.
14. **Inne związki bioaktywne:** floroglucydy, kanabinoidy, piretryny, ksantony, stylbeny, pochodne mocznika, cytochalazyny, simarubolidy.
15. **Wyszukiwanie informacji naukowych** dotyczących substancji i produktów leczniczych pochodzenia naturalnego oraz składu, aktywności biologicznej i metod standaryzacji.
16. Zastosowanie środków pochodzenia roślinnego w produkcji leków, suplementów diety i kosmetyków. Harmonogram ćwiczeń jest zgodny z harmonogramem wykładów.

Treści obejmują nomenklaturę łacińską i polską substancji roślinnych, roślin ich dostarczających i ich pochodzenie botaniczne, informację o miejscu występowania i pozyskiwania danego gatunku leczniczego. Przedstawienie nazw i wzorów związków aktywnych i współdziałających oraz ich charakterystykę i sposób otrzymywania, a także zapoznanie ze sposobem standaryzacji omawianych surowców zastosowania, a ponadto przyczyny toksyczności.

Ćwiczenia laboratoryjne (obejmują zarówno ćwiczenia laboratoryjne z analizy morfologiczno-anatomicznej materiału roślinnego jak i analiz fitochemicznych roślinnych substancji leczniczych). Oba bloki ćwiczeniowe realizowane są równolegle podczas każdego z semestrów, uzupełniając się tematycznie i pozostając w ścisłej korelacji z tematyką poruszaną na wykładach.

Przed przystąpieniem do uczestnictwa w ćwiczeniach Studenci zapoznają się z regulaminem i zasadami BHP obowiązującymi w pracowni laboratoryjnej. Zapoznają się z aparaturą badawczą oraz odczynnikami chemicznymi zaplanowanymi do wykorzystania w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych. Prowadzący omawiają program i regulamin ćwiczeń oraz wymogi niezbędne do zaliczenia. Treści ćwiczeń laboratoryjnych stanowią uzupełnienie i rozwinięcie praktyczne (praktyka analityczna) materiału wykładowego w analogicznym ujęciu tematycznym.

Ćwiczenia z analizy morfologiczno-anatomicznej obejmują 10 zajęć (V semestr 15h; VI semestr 15 h), w tym 9 zadań praktycznych (metodyka identyfikacji substancji roślinnych metabolity pierwotne i wtórne, cechy organoleptyczne, morfologiczne, anatomiczne, szczegóły diagnostyczne, analiza makro- i mikroskopowa postaci nierozdrobnionej, sproszkowanej, identyfikacja wieloskładnikowej mieszki ziołowej) oraz kolokwium z całości materiału.

Tematyka:

- 1. Metody identyfikacji surowców roślinnych i oceny ich jakości** (metody makroskopowe, mikroskopowe, chemiczne, instrumentalne). Badanie tożsamości botanicznej, badanie organoleptyczne, badanie czystości surowca zgodne z FP. Rozpoznawanie organów roślin, stosowanych jako surowce farmakognostyczne - kwiat (*flos*), liść (*folium*), ziele (*herba*), owoc (*fructus*), łodyga (*caulis*), korzeń (*radix*), kłącze (*rhizoma*), nasienie (*semen*), kora (*cortex*). Badanie tożsamości surowców w postaci mieszanki ziołowej i surowca sproszkowanego.
- 2. Metabolity pierwotne.** Analiza morfologiczna/makroskopowa i anatomiczna/mikroskopowa, chemizm, właściwości farmakologiczne i lecznicze, zastosowanie surowców zawierających **surowce polisacharydowe**. Badanie tożsamości surowców w postaci mieszanki ziołowej i surowca sproszkowanego.
- 3. Metabolity wtórne I - glikozydy.** Analiza morfologiczna/makroskopowa i anatomiczna/mikroskopowa, chemizm, właściwości farmakologiczne i lecznicze, zastosowanie surowców zawierających **glikozydy nasercowe** (kardenolidowe i bufadienolidowe), **glikozydy fenolowe**. Badanie tożsamości surowców w postaci mieszanki ziołowej i surowca sproszkowanego.
- 4. Metabolity wtórne II - związki fenolowe.** Analiza morfologiczna/makroskopowa i anatomiczna/mikroskopowa, chemizm, właściwości farmakologiczne i lecznicze, zastosowanie surowców flawonowych. Badanie tożsamości surowców w postaci mieszanki ziołowej i surowca sproszkowanego.
- 5. Metabolity wtórne III - izoprenoidy.** Analiza morfologiczna/makroskopowa i anatomiczna/mikroskopowa, chemizm, właściwości farmakologiczne i lecznicze, zastosowanie surowców zawierających **irydoidy** (gorycze), **saponiny triterpenowe**. Badanie tożsamości surowców w postaci mieszanki ziołowej i surowca sproszkowanego.
- 6. Metabolity wtórne IV - antranoidy i garbniki.** Analiza morfologiczna/makroskopowa i anatomiczna/mikroskopowa, chemizm, właściwości farmakologiczne i lecznicze, zastosowanie surowców zawierających **antranoidy**. Badanie tożsamości surowców w postaci mieszanki ziołowej i surowca sproszkowanego. Analiza morfologiczna/makroskopowa i anatomiczna/mikroskopowa, chemizm, właściwości farmakologiczne i lecznicze, zastosowanie surowców zawierających **garbniki**. Badanie tożsamości surowców w postaci mieszanki ziołowej i surowca sproszkowanego.
- 7. Metabolity wtórne V - alkaloidy.** Analiza morfologiczna/makroskopowa i anatomiczna/mikroskopowa, chemizm, właściwości farmakologiczne i lecznicze, zastosowanie surowców zawierających alkaloidy piperidynowe, alkaloidy tropanowe, alkaloidy izochinolinowe, alkaloidy purynowe, alkaloidy piroolidynowe, alkaloidy indolowe, alkaloidy typu chininy. Badanie tożsamości surowców w postaci mieszanki ziołowej i surowca sproszkowanego.
- 8. Metabolity wtórne VI - olejki eteryczne.** Analiza morfologiczna/makroskopowa i anatomiczna/mikroskopowa, chemizm, właściwości farmakologiczne i lecznicze, zastosowanie surowców zawierających olejki eteryczne.
- 9.** Analiza morfologiczna/makroskopowa i anatomiczna/mikroskopowa, chemizm, właściwości farmakologiczne i lecznicze, zastosowanie **surowców zawierających witaminy**.
- 10. Kolokwium.**

- **Ćwiczenia z analizy fitochemicznej** obejmują 10 zajęć (V semestr 30 h; VI semestr 30 h), w tym 9 zadań praktycznych (izolacja i oznaczanie substancji aktywnych) oraz kolokwium z całości materiału.

Tematyka:

- 1. Ocena jakościowa i ilościowa wybranych związków bioaktywnych.** Wykorzystanie technik analizy chromatograficznej w badaniach surowców farmakognostycznych - poznanie technik kolumnowej (CC), cienkowarstwowej (TLC), wysokociśnieniowej chromatografii ciekłej (HPLC). Zastosowanie metod spektrofotometrycznych do analiz farmakognostycznych. Podstawowe badanie surowca roślinnego – oznaczanie zawartości wody, substancji mineralnych. **Metabolity pierwotne:** analiza surowców polisacharydowych zawierających polisacharydy śluzowe. Oznaczanie wskaźnika pęcznienia zgodnie z wytycznymi FP.
- 2. Glikozydy.** Metodyka analizy surowców glikozydowych. Badanie tożsamości surowca roślinnego zawierającego kardenolidy. Oznaczanie zawartości glikozydów nasercowych w materiale roślinnym. Chromatografia cienkowarstwowa TLC.
- 3. Flawonoidy.** Metodyka analizy surowców flawonoidowych: ekstrakcja, analiza jakościowa, analiza ilościowa - porównanie zawartości flawonoidów w surowcach flawonoidowych metodą Crista-Müllera. Oznaczanie zawartości flawonoidów metodą spektrofotometryczną.
- 4. Glikozydy fenolowe** w surowcach farmakognostycznych. Metodyka analizy surowców zawierających glikozydy fenolowe: ekstrakcja, analiza jakościowa, analiza ilościowa. Chromatografia cienkowarstwowa. Analiza HPLC zawartości arbutyny w materiale roślinnym.
- 5. Izoprenoidy część 1 – irydoidy.** Metodyka badań surowców irydoidowych: ekstrakcja, analiza jakościowa, analiza ilościowa. Badanie tożsamości surowca roślinnego zawierającego irydoidy. Chromatografia cienkowarstwowa. Oznaczanie zawartości harpagozydu za pomocą chromatografii ciekłej.
- 6. Izoprenoidy część 2 – saponiny.** Metodyka analizy surowców saponinowych – analiza zmian napięcia powierzchniowego (próba pienienia), metody biologiczne - aktywność hemolityczna saponin (wskaźnik hemolityczny). Analiza jakościowa (chromatografia z próbą hemolityczną). Spektrofotometryczna analiza ilościowa. Chromatografia cienkowarstwowa. Oznaczanie zawartości kwasu glicyryzynowego metodą chromatografii ciekłej.
- 7. Antranoidy i garbniki.** Metodyka badań surowców antranoidowych. Analiza jakościowa i ilościowa (utlenianie, hydroliza, alkalizacja – FPVIII). Badanie tożsamości antranoidów – jakościowo: chromatografia cienkowarstwowa, ilościowo: spektrofotometrycznie. Oznaczanie spektrofotometryczne zawartości sennozydów. Metodyka badania

<p>surowców garbnikowych. Analiza jakościowa (reakcje strąceniuowe), metody biologiczne – aglutynacja erytrocytów, metody kolorymetryczne (odczynnik molibdenofosforowolframowy). Oznaczenie zawartości garbników metodą spektrofotometryczną.</p> <p>8. Alkaloidy. Metodyka badań surowców alkaloidowych – ekstrakcja, analiza jakościowa (odczynniki Dragendorffa, Hagera. Analiza ilościowa (metody miareczkowe, spektrofotometryczne, HPLC). Chromatografia cienkowarstwowa oraz oznaczanie zawartości kapsaicyny. Ekstrakcja i analiza lobeliny (alkaloid piperydynowy).</p> <p>9. Olejki eteryczne. Badanie tożsamości wybranych olejków eterycznych metodą chromatografii cienkowarstwowej. Otrzymywanie olejków eterycznych na drodze destylacji z parą wodną. Oznaczanie zawartości olejków metodą bezpośrednią (aparatus Derynga - destylacja).</p> <p>10. Kolokwium.</p> <p>Analizowane treści pozwalają nabyć umiejętności prowadzenia i planowania analizy fitochemicznej oraz poznać działanie farmakologiczne, zastosowania, przeciwwskazania i działania niepożądane poszczególnych substancji roślinnych.</p>

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie WIEDZY zna i rozumie:		
W01	rodzaje i metody wytwarzania oraz oceny jakości przetworów roślinnych;	FAR_C.W41.
W02	surowce pochodzenia roślinnego stosowane w lecznictwie oraz wykorzystywane do produkcji leków, suplementów diety i kosmetyków;	FAR_C.W42.
W03	grupy związków chemicznych decydujących o właściwościach leczniczych substancji i przetworów roślinnych;	FAR_C.W43.
W04	struktury chemiczne związków występujących w roślinach leczniczych, ich działanie i zastosowanie;	FAR_C.W44.
W05	metody badań substancji i przetworów roślinnych oraz metody izolacji składników z materiału roślinnego.	FAR_C.W45.
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI potrafi:		
U01	rozpoznawać leczniczy surowiec roślinny i kwalifikować go do właściwej grupy botanicznej na podstawie jego cech morfologicznych i anatomicznych;	FAR_C.U29.
U02	określać metodami makro- i mikroskopowymi tożsamość roślinnej substancji leczniczej;	FAR_C.U30.
U03	oceniać jakość leczniczego surowca roślinnego w oparciu o monografię farmakopealną oraz przeprowadzać jego analizę farmakognostycznymi metodami badań;	FAR_C.U31.
U04	przeprowadzać analizę prostego i złożonego leku roślinnego oraz identyfikować zawarte w nim substancje czynne metodami chromatograficznymi lub spektroskopowymi;	FAR_C.U32.
U05	udzielać informacji o składzie chemicznym oraz właściwościach leczniczych substancji i przetworów roślinnych;	FAR_C.U33.
U06	wyszukiwać informacje naukowe dotyczące substancji i produktów leczniczych.	FAR_C.U34.
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH jest gotów do:		
K01	korzystania z obiektywnych źródeł informacji;	FAR_K.07.
K02	formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji.	FAR_K.08.

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																				
	Egzamin ustny/pisemny*			Kolokwium* pisemne			Projekt*			Aktywność na zajęciach*			Praca własna*			Praca w grupie*			Inne (jakie?)* Egzamin praktyczny		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć					
	W	C	S	W	C	S	W	C	S	W	C	S	W	C	S	W	C	S	W	C	S
W01- W05	+				+															+	
U01- U06	+				+															+	
K01	+				+															+	
K02					+															+	

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się		
Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W)	3	uzyskanie 61%-68% maksymalnej liczby pkt. z egzaminu końcowego w formie pisemnej
	3,5	uzyskanie 69%-76% maksymalnej liczby pkt. z egzaminu końcowego w formie pisemnej
	4	uzyskanie 77%-84% maksymalnej liczby pkt. z egzaminu końcowego w formie pisemnej
	4,5	uzyskanie 85%-92% maksymalnej liczby pkt. z egzaminu końcowego w formie pisemnej
	5	uzyskanie 93%-100% maksymalnej liczby pkt. z egzaminu końcowego w formie pisemnej
ćwiczenia (C)	3	61%-68% wyniku z obu części egzaminu (średnia ważona = 0,30 x ocena egzamin praktyczny + 0,70 x ocena z kolokwium pisemnego teoretycznego) weryfikujących wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania, kolokwium pisemne teoretyczne
	3,5	69%-76% wyniku z obu części egzaminu (średnia ważona = 0,30 x ocena egzamin praktyczny + 0,70 x ocena z kolokwium pisemnego teoretycznego) weryfikujących wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania, kolokwium pisemne teoretyczne
	4	77%-84% wyniku z obu części egzaminu (średnia ważona = 0,30 x ocena egzamin praktyczny + 0,70 x ocena z kolokwium pisemnego teoretycznego) weryfikujących wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania, kolokwium pisemne teoretyczne
	4,5	85%-92% wyniku z obu części egzaminu (średnia ważona = 0,30 x ocena egzamin praktyczny + 0,70 x ocena z kolokwium pisemnego teoretycznego) weryfikujących wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania, kolokwium pisemne teoretyczne
	5	93%-100% wyniku z obu części egzaminu (średnia ważona = 0,30 x ocena egzamin praktyczny + 0,70 x ocena z kolokwium pisemnego teoretycznego) weryfikujących wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania, kolokwium pisemne teoretyczne

5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<i>LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/</i>	140	
<i>Udział w wykładach</i>	40	
<i>Udział w ćwiczeniach</i>	100	
<i>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</i>	110	
<i>Przygotowanie do ćwiczeń</i>	50	
<i>Przygotowanie do egzaminu/kolokwium</i>	60	
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	250	
PUNKTY ECTS za przedmiot	10	

Przyjmuję do realizacji (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....