**PROGRAM NAUCZANIA PRZEDMIOTU/MODUŁU OBOWIĄZKOWEGO**

**NA WYDZIALE LEKARSKIM II**

**NA KIERUNKU LEKARSKIM ­­­**

**ROK AKADEMICKI 2018/2019**

**PRZEWODNIK DYDAKTYCZNY dla STUDENTÓW II ROKU STUDIÓW**

**1. NAZWA PRZEDMIOTU/MODUŁU :**

**BIOLOGIA MOLEKULARNA**

**2. NAZWA JEDNOSTKI (jednostek ) realizującej przedmiot/moduł:**

|  |
| --- |
| * + 1. Katedra Biotechnologii Medycznej, Zakład Immunologii Nowotworów     2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu |

**3. Adres jednostki koordynatora przedmiotu/modułu:**

|  |
| --- |
| * **Adres: ul. Rokietnicka 8, 60-806 Poznań** * **Tel. /Fax 61 8850 665** * **Strona WWW www.kbm.ump.edu.pl** * **E-mail -** |

**4. Kierownik jednostki**:

|  |
| --- |
| * Nazwisko i imię: prof. dr hab. n. med. Mackiewicz Andrzej |

**5. Koordynator przedmiotu/modułu**

|  |
| --- |
| * **Nazwisko i imię: Mackiewicz Andrzej, prof. dr hab. n. med** * **Tel. kontaktowy: 61 8850-665** * **E-mail: andrzej.mackiewicz@wco.pl** * **Osoba zastępująca: Przybyła Anna, dr. n. med** * **Tel. kontaktowy: 61 8850-665** * **E-mail: przybyla.anna.ump@gmail.com** |

**6. Osoba zaliczająca przedmiot/moduł w E-indeksie z dostępem do platformy WISUS**

|  |
| --- |
| * Nazwisko i imię: Mackiewicz Andrzej * Tel. Kontaktowy 61 8850 665 * E-mail: [andrzej.mackiewicz@wco.pl](mailto:andrzej.mackiewicz@wco.pl) |

**7. Miejsce przedmiotu w programie studiów:**

**Rok: 2**

**Semestr: 3**

**8. Liczba godzin ogółem : 30 h liczba pkt. ECTS: 2**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jednostki uczestniczące w nauczaniu przedmiotu/modułu** | **Semestr zimowy/letni**  **liczba godzin** | | | |
| **W** | **S** | **Ć** | **Ćwiczenia**  **kategoria** |
| Zakład Immunologii Nowotworów | 8 | 5 | 17 | A |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| **Razem: 30** |  |  |  |  |

**9. SYLABUS (** proszę wypełnić wszystkie pola w tabeli)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu/**  **modułu** | **Biologia molekularna** | |
| **Wydział** | Lekarski II | |
| **Nazwa kierunku studiów** | Lekarski | |
| **Poziom kształcenia** | Jednolite magisterskie | |
| **Forma studiów** | stacjonarne | |
| **Podstawy Język przedmiotu/**  **modułu** | Język polski | |
| **Rodzaj przedmiotu/**  **modułu** | Obowiązkowy~~~~ fakultatywny  | |
| **Rok studiów/semestr** | I  II ~~~~ III  IV  V  VI  | 1  2  3 ~~~~ 4  5  6  7  8  9  10  11  12  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol**  **efektów kształcenia**  **zgodnie ze standarda-mi** | **OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA** | **Metody weryfikacji osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia:** |
|  | **WIEDZA (ZGODNIE ZE SZCZEGÓŁOWYMI EFEKTAMI KSZTAŁCENIA)** |  |
| B.W14. | zna funkcje genomu, transkryptomu i proteomu człowieka oraz podstawowe metody stosowane w ich badaniu; opisuje procesy replikacji, naprawy i rekombinacji DNA, transkrypcji i translacji oraz degradacji DNA, RNA i białek; zna koncepcje regulacji ekspresji genów | P7S\_WG |
| B.W15. | opisuje podstawowe szlaki kataboliczne i anaboliczne, sposoby ich regulacji oraz wpływ czynników genetycznych i środowiskowych; | P7S\_WG |
| B.W21. | zna sposoby komunikacji między komórkami, a także między komórką a macierzą zewnątrzkomórkową oraz szlaki przekazywania sygnałów w komórce i przykłady zaburzeń w tych procesach prowadzące do rozwoju nowotworów i innych chorób | P7S\_WG |
| B.W23. | zna procesy takie jak: cykl komórkowy, proliferacja, różnicowanie i starzenie się komórek, apoptoza i nekroza oraz ich znaczenie dla funkcjonowania organizmu | P7S\_WG |
| B.W31. | zna podstawowe metody informatyczne i biostatystyczne wykorzystywane w medycynie, w tym medyczne bazy danych, arkusze kalkulacyjne i podstawy grafiki komputerowej | P7S\_WK |
| B.W32. | zna podstawowe metody analizy statystycznej wykorzystywane w badaniach populacyjnych i diagnostycznych | P7S\_WK |
| B.W34. | zna zasady prowadzenia badań naukowych, obserwacyjnych i doświadczalnych oraz badań in vitro służących rozwojowi medycyny | P7S\_WK |
| C.W1. | zna podstawowe pojęcia z zakresu genetyki; | P7S\_WG |
| C.W2. | opisuje zjawiska sprzężenia i współdziałania genów | P7S\_WG |
| C.W9. | zna podstawy diagnostyki mutacji genowych i chromosomowych odpowiedzialnych za choroby dziedziczne oraz nabyte, w tym nowotworowe | P7S\_WG |
| C.W36. | określa wpływ procesów chorobowych na metabolizm i eliminację leków; | P7S\_WG |
| C.W39. | rozumie problem lekooporności, w tym lekooporności wielolekowej | P7S\_WG |
| C.W40. | zna wskazania do badań genetycznych przeprowadzanych w celu indywidualizacji farmakoterapii | P7S\_WG |
| C.W41. | zna podstawowe kierunki rozwoju terapii, w szczególności możliwości terapii komórkowej oraz terapii genowej i celowanej w określonych chorobach; | P7S\_WG |
| E.W24. | zna podstawy wczesnej wykrywalności nowotworów i zasady badań przesiewowych w onkologii | P7S\_WG |
| E.W25. | zna możliwości współczesnej terapii nowotworów (z uwzględnieniem terapii wielomodalnej), perspektywy terapii komórkowych i genowych oraz ich niepożądane skutki | P7S\_WG |
| E.W26. | zna zasady terapii skojarzonych w onkologii, algorytmy postępowania diagnostyczno-leczniczego w najczęściej występujących nowotworach człowieka; | P7S\_WG |
| E.W37. | zna rodzaje materiałów biologicznych wykorzystywanych w diagnostyce laboratoryjnej oraz zasady pobierania materiału do badań | P7S\_WG |
| E.W38. | zna podstawy teoretyczne i praktyczne diagnostyki laboratoryjnej | P7S\_WG |
|  | **UMIEJĘTNOŚCI (ZGODNIE ZE SZCZEGÓŁOWYMI EFEKTAMI KSZTAŁCENIA)** |  |
| B.U9. | posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi, takimi jak: analiza jakościowa, miareczkowanie, kolorymetria, pehametria, chromatografia, elektroforeza białek i kwasów nukleinowych | P7S\_UW |
| B.U10. | obsługuje proste przyrządy pomiarowe oraz ocenia dokładność wykonywanych pomiarów | P7S\_UW |
| B.U11. | korzysta z baz danych, w tym internetowych, i wyszukuje potrzebną informację za pomocą dostępnych narzędzi; | P7S\_UW |
| B.U14. | planuje i wykonuje proste badanie naukowe oraz interpretuje jego wyniki i wyciąga wnioski | P7S\_UW |
| C.U3. | podejmuje decyzję o potrzebie wykonania badań cytogenetycznych i molekularnych | P7S\_UW |
| C.U5. | szacuje ryzyko ujawnienia się danej choroby u potomstwa w oparciu o predyspozycje rodzinne i wpływ czynników środowiskowych | P7S\_UO |
| E.U24. | interpretuje badania laboratoryjne i identyfikuje przyczyny odchyleń; | P7S\_UW |
| B.U3. | oblicza stężenia molowe i procentowe związków oraz stężenia substancji w roztworach izoosmotycznych, jedno- i wieloskładnikowych | P7S\_UW |
|  | **KOMPETENCJE SPOŁECZNE (ZGODNIE Z OGÓLNYMI EFEKTAMI KSZTAŁCENIA)** |  |
| K01 | Posiada świadomość własnych ograniczeń i wie kiedy zwrócić się do innych specjalistów. | P7S\_KK |
| K03 | Posiada umiejętność stałego dokształcania się. | P7S\_KK |
| K07 | Przestrzega tajemnicy obowiązującej pracowników ochrony zdrowia. | P7S\_KR |

|  |  |
| --- | --- |
| **PUNKTY ECTS** | 2 |

**10. WPROWADZENIE DO PRZEDMIOTU/MODUŁU (przygotowuje koordynator   
 modułu)**

|  |
| --- |
| Program zajęć z Biologii molekularnej dla Studentów kierunku lekarskiego stanowi przegląd najważniejszych terminów i zagadnień z zakresu biologii molekularnej nowotworów oraz technik biologii molekularnej stosowanych w diagnostyce molekularnej nowotworów złośliwych.  W trakcie wykładów Studenci poznają zagadnienia związane z molekularnym podłożem procesu nowotworzenia, biologią nowotworów oraz ich praktycznym zastosowaniem w klinice.  W trakcie seminariów Studenci poznają najważniejsze techniki biologii molekularnej, które są stosowane w diagnostyce molekularnej nowotworów złośliwych.  W trakcie ćwiczeń Studenci samodzielnie wykonują testy diagnostyczne (wykrywanie mutacji w genie BRCA1/2 oraz BRAF) oraz komentują uzyskane wyniki i wskazują ich kliniczne znaczenie. |

**11. TREŚCI MERYTORYCZNE MODUŁU (z podziałem na bloki modułu, przygotowuje   
 osoba odpowiedzialna za blok modułu wprowadza treści merytoryczne, formę zajęć   
 i literaturę)**

|  |
| --- |
| **BLOK 1**  **WYKŁADY**  **(tematy, czas trwania, zagadnienia)**  **1. Temat:** Molekularne podstawy procesu nowotworzenia.  **Czas trwania: 2 h**  Zagadnienia: wprowadzenie, etiologia, nowotwór jako choroba cyklu komórkowego  **2. Temat:** Mutacje DNA.  **Czas trwania: 2 h**  **Zagadnienia:** podstawowe pojęcia związane z mutacjami, onkogeny, supresory, omówienie najważniejszych genów  **3. Temat:** Szlaki sygnałowe i procesy komórkowe  **Czas trwania: 2 h**  **Zagadnienia:** omówienie podstawowych szlaków sygnałowych i procesów komórkowych  **4. Temat:** Sekwencjonowanie DNA i RNA - Atlas genomu raka (TCGA).  **Czas trwania: 2 h**  **Zagadnienia:** omówienie technik sekwencjonowania kwasów nukleinowych, projekt TCGA – jego charakterystyka i znaczenie dla współczesnej medycyny, medycyna personalizowana, biomarkery molekularne  **SEMINARIA**  **(tematy, czas trwania, zagadnienia)**  **1. Temat:**T echnik biologii molekularnej I.  **Czas trwania: 2.5 h**  **Zagadnienia:** izolacja kwasów nukleinowych, określanie ilości i jakości preparatu po izolacji, elektroforeza kwasów nukleinowych, reakcja PCR, reakcja hydrolizy enzymatycznej  **2. Temat:** Technik biologii molekularnej II.  **Czas trwania: 2.5 h**  **Zagadnienia:** reakcja PCR w czasie rzeczywistym, reakcja HRM, sekwencjonowanie następnej generacji (NGS)  **ĆWICZENIA**  **(tematy, czas trwania, zagadnienia)**  **1. Temat:** Wprowadzenie do zajęć.  **Czas trwania: 3 h**  **Zagadnienia:**   * Kolokwium wejściowe * Regulamin zajęć i forma zaliczenia * Regulamin BHP * Zapoznanie się z najważniejszymi technikami i sprzętami. Ćwiczenia z pipetowania i obsługi sprzętów – wirówka, sprzęt do elektroforezy, spektofotometr, termocykler, blok termiczny, Light Cycler 480.   **2. Temat:** Analiza mutacji w genie BRCA1/2 jako przykład personalizacji leczenia nowotworu piersi, cz. I.  **Czas trwania: 4 h**  **Zagadnienia:**   * Izolacja genomowego DNA z krwi obwodowej * Określenie jakości i ilości wyizolowanego preparatu DNA (analiza spektofotometryczna, elektroforeza)   **3. Temat:** Analiza mutacji w genie BRCA1/2 jako przykład personalizacji leczenia nowotworu piersi, cz. II.  **Czas trwania: 5 h**  **Zagadnienia:**   * Wykonanie analizy PCR multipleks i elektroforezy * Wykonanie analiza trawienia produktu PCR i elektroforezy (analiza RFLP) * Analiza wyniku i określenie jego klinicznego zastosowania   **4. Temat: Analiza mutacji w BRAF jako przykład personalizacji leczenia czerniaka, nie drobnokomórkowego raka płuc i nowotworów jelita grubego.**  **Czas trwania: 5 h**  **Zagadnienia:**   * Wykonanie reakcji HRM w celu wykrycia mutacji w genie BRAFV600 * Omówienie innych metod diagnostycznych stosowanych w diagnostyce mutacji BRAFV600 * Analiza wyniku i określenie jego klinicznego zastosowania   **Co student powinien umieć po zakończeniu zajęć w ramach bloku?**  **BLOK 1**  **WYKŁADY (jak wyżej)**  1. Zna i rozumie znaczenie procesów molekularnych w nowotworzeniu.  2. Wskazuje na główne molekularne cechy nowotworu.  3. Zna pojęcie mutacji, onkogen, supresor i znaczenie tych procesów w komórce.  4. Zna najważniejsze onkogeny i supresory oraz ich funkcję w komórce.  5. Zna najważniejsze szlaki sygnałowe w komórce i ich znaczenie w procesie nowotworzenia.  6. Zna najważniejsze procesy komórkowe i ich znaczenie w procesie nowotworzenia.  7. Zna metodę sekwencjonowania DNA i RNA oraz ich znaczenie.  8. Zna znaczenie projektu TCGA i jego wpływ na personalizację medycyny.  9. Zna pojęcie biomarkerów molekularnych i potrafi wskazać wybrane biomarkery.  **SEMINARIA (jak wyżej)**  1. Zna podstawowe techniki biologii molekularnej, które są używane w diagnostyce i badaniach naukowych.  2. Potrafi wskazać określoną technikę niezbędną do wykonania określonej analizy/wyniku.  3. Zdobywa wiedzę teoretyczną, która jest wykorzystywana na ćwiczeniach.  **ĆWICZENIA (jak wyżej)**   1. Potrafi obsługiwać proste sprzęty laboratoryjne oraz oprogramowania. 2. Zostaje zapoznany z środowiskiem pracy laboratorium diagnostycznego/naukowego. 3. Potrafi wyizolować DNA z krwi obwodowej. 4. Potrafi określić jakość i ilość wyizolowanego DNA. 5. Potrafi przeprowadzić analizę elektroforetyczną kwasu nukleinowego. 6. Potrafi wykonać reakcję PCR. 7. Potrafi wykonać analizę hydrolizy enzymatycznej. 8. Potrafi wykonać analizę HRM. 9. Potrafi wizualizować i zarchiwizować otrzymany wynik. 10. Potrafi zinterpretować otrzymany wynik analizy. 11. Potrafi zaplanować procedurę analizy diagnostycznej – od otrzymania materiału do wydania wyniku. 12. Potrafi wskazać inne alternatywne metody diagnostyczne. 13. Potrafi określić kliniczne znaczenie otrzymanego wyniku.   **Co student powinien umieć po zakończeniu zajęć w ramach bloku?**  Po zakończeniu bloku powinien wykazać się znajomością molekularnych podstaw nowotworzenia, rozumie znaczenie mutacji w genomie i ich wpływ na funkcjonowanie komórki. Student zna podstawowe techniki biologii molekularnej, które stosowane są w diagnostyce oraz badaniach naukowych. Poznał znaczenie diagnostyki molekularnej w podejmowaniu określonych decyzji terapeutycznych na przykładzie samodzielnie wykonanej analizie mutacji w genie BRCA1/2 oraz BRAF. |
| **LITERATURA OBOWIĄZUJĄCA I UZUPEŁNIAJĄCA**  (1-2 podręczniki dla bloku) |
| **Literatura obowiązująca**   1. The Biology of Cancer, Robert A. Weinberg, [Norton&Company](http://www.empik.com/szukaj/produkt?publisherFacet=norton%26company) 2. Genomy. T.A. Brown. Przekład pod redakcją Piotra Węgleńskiego, Wydanie II zmienione, Warszawa 2015, PWN   **Literatura uzupełniająca**   1. Analiza DNA - teoria i praktyka, R. Słomski, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu 2. Biologia molekularna w medycynie, [Jerzy Bal](https://ksiegarnia.pwn.pl/autor/Jerzy-Bal,a,74657648), PWN 3. Molecular Cloning: A Laboratory Manual (Fourth Edition): Three-volume set 4th Edition, Michael R. Green, Joseph Sanbrook. |

O

**12. REGULAMIN ZAJĘĆ (koordynator ustala wspólny regulamin)**

**Regulamin zawiera:**

* **warunki odbywania zajęć,**
* **wymagania wstępne przed przystąpieniem do zajęć z przedmiotu/modułu**
* **przygotowanie do zajęć, co student powinien przygotować do zajęć   
  z przedmiotu/modułu,**
* **wymagania końcowe, co student powinien umieć po zakończeniu zajęć   
  z przedmiotu/modułu,**
* **usprawiedliwianie nieobecności i odrabianie zajęć.**

Regulamin zajęć:

1. Wykłady, seminaria i ćwiczenia są zajęciami obowiązkowymi. W trakcie zajęć sprawdzana jest lista obecności.
2. Nieobecność na zajęciach powinna być niezwłocznie, pisemnie usprawiedliwiona, najpóźniej w terminie do 7 dni od czasu zakończenia zwolnienia lekarskiego. We wszystkich przypadkach nieobecności spowodowanych chorobą wymagane jest oficjalne zwolnienie lekarskie. W innych przypadkach zwolnienie poświadczone przez Dziekana Wydziału Lekarskiego II.
3. Spóźnienie na ćwiczenia większe niż 15 minut jest jednoznaczne z nieusprawiedliwioną obecnością na zajęciach.
4. Studenci uczestniczą w zajęciach zgodnie z przydziałem do odpowiednich grup dydaktycznych, każde zmiany są uzgadniane z prowadzącym.
5. W sporadycznych przypadkach Studenci mogą odrabiać zajęcia dydaktyczne z inną grupą po otrzymaniu zgody od prowadzącego. Termin ustala się minimum 3 dni przed planowanymi zajęciami. Nie ma możliwości indywidualnej zmiany grupy. W przypadku braku innych możliwych terminów forma odrobienia zajęć ustalana jest przez prowadzącego w porozumieniu z Kierownikiem Katedry.
6. Zajęcia odbywają się w salach seminaryjnych/ćwiczeniowych zgodnie z informacją podaną w planie zajęć, w przypadku zmian Studenci informowani są przez prowadzącego zajęcia.
7. Student jest zobowiązany do prowadzenia notatek z materiału prezentowanego w trakcie zajęć. Do każdego seminarium i ćwiczeń należy przygotować się teoretycznie w oparciu o wskazaną przez prowadzącego literaturę i materiały. Informacje dostępne w przewodniku dydaktycznym - treści programowe, literatura podstawowa i literatura uzupełniająca.
8. W czasie ćwiczeń obowiązuje przestrzeganie ogólnych zasad BHP oraz regulaminu BHP, który obowiązuje w danej pracowni. Regulamin prezentowany jest na pierwszych zajęciach.
9. Po każdych 2 godzinach zajęć każdemu Studentowi przysługuje 10 minut przerwy.
10. W czasie zajęć w sali obowiązuje zakaz spożywania posiłków i picia napojów.
11. W czasie zajęć obowiązuje zakaz używania telefonów komórkowych/tabletów bez wyraźnego pozwolenia prowadzącego.
12. Szczegółowe zasady zaliczenia podawane są przez prowadzącego wybrany przedmiot na pierwszych zajęciach.
13. Wszystkie inne kwestie regulowane są regulaminem obowiązującym na danym przedmiocie oraz regulaminem studiów UMP.
14. Prowadzący zajęcia zastrzegają sobie prawo do zmian w sylabusie przedmiotu, o których Studenci informowani są na pierwszych zajęciach.
15. W przypadku zachowania niezgodnego z ogólnie przyjętymi normami społecznymi oraz w przypadku nie respektowania regulaminu studiów i regulaminu wewnętrznego Katedry, Student może być usunięty z zajęć i jest to równoznaczne z ich nie zaliczeniem.
16. Ze wszystkimi sprawami, które wynikną w toku zajęć należy zgłaszać się do Opiekuna Roku, który sprawy kontrowersyjne referuje i rozwiązuje wspólnie z Kierownikiem Katedry.
17. Na ostatnich zajęciach Studenci mogą otrzymać do uzupełnienia anonimową ankietę dotyczącą odbytego kursu w celu weryfikacji formy i skuteczności prowadzonych zajęć.

Zasady zaliczania:

1. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest zadanie kolokwium wejściowego (materiał zawarty w seminariach; kolokwium pisemne w formie 40 pytań testowych) oraz obecność i wykonanie wszystkich zadań badawczych.
2. Warunkiem przystąpienia do kolokwium końcowego jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń oraz obecność i aktywność na wszystkich wymaganych seminariach.
3. Kolokwium końcowe jest w formie testu (jedna odpowiedź prawidłowa), 60 pytań; materiał obejmuje wykłady, seminaria i ćwiczenia.
4. Próg zaliczenia wynosi 65%. Wyniki są podawane w ciągu 5 dni roboczych od daty kolokwium, drogą elektroniczną.
5. Brak obecności na kolokwium jest równoznaczne z otrzymaniem oceny niedostatecznej. Nieobecność usprawiedliwiona (zgodnie z zasadami opisanymi w Regulaminie Przedmiotu) umożliwia przystąpienie do zaliczenia w wyznaczonym przez Prowadzącego/Koordynatora Przedmiotu.
6. Osoby postępujące niezgodnie z regulaminem studiów podczas kolokwium automatycznie nie uzyskują zaliczenia i otrzymują ocenę niedostateczną.
7. Brak zaliczenia kolokwium uprawnia do jego jednorazowej poprawy. Termin wyznacza Prowadzący zajęcia. Uzyskanie oceny niedostatecznej z poprawy kolokwium powoduje niedopuszczenie do realizacji przedmiotu.
8. Dwukrotne nieotrzymanie zaliczenia umożliwia wnioskowanie o możliwość zaliczenia przedmiotu w formie egzaminu komisyjnego. Wniosek należy złożyć w formie pisemnej, w terminie do 7 dni roboczych od daty ostatniego zaliczenia, do Koordynatora Przedmiotu lub Kierownika Katedry.

**13. Kryteria zaliczenia przedmiotu/modułu**

**(ustala koordynator modułu wraz z osobami odpowiedzialnymi za poszczególne bloki)**

|  |
| --- |
| **Zaliczenie – kryterium zaliczenia poszczególnych bloków i całego modułu, formy zaliczenia**  Podstawą zaliczenia jest uczestnictwo w wykładach, seminariach i ćwiczeniach (na podstawie obecności) oraz pozytywna ocena z kolokwium wejściowego na ćwiczenia i końcowego. |
| **Egzamin teoretyczny – kryterium zaliczenia, forma egzaminu (ustny, pisemny, testowy)**  Nie dotyczy |
| **Egzamin praktyczny – kryterium zaliczenia**  Nie dotyczy |

14. Studenckie koło naukowe

|  |
| --- |
| * Opiekun koła – nazwisko i imię: - * Tel. Kontaktowy - * E-mail - * Tematyka - * strona www - |

**15. Podpis osoby odpowiedzialnej za nauczanie przedmiotu lub koordynatora modułu**

**prof. dr hab. n. med Andrzej Mackiewicz**

**16. Podpisy osób współodpowiedzialnych za nauczanie przedmiotu/modułu**

**dr n. med. Anna Przybyła, mgr inż. Tomasz Kolenda**