

|   |  |                            |                     |
|---|--|----------------------------|---------------------|
| Nazwa jednostki prowadzącej kierunek:                       | Wyższa Szkoła Medyczna w Białymstoku<br>Wydział Ogólnomedyczny |                            |                     |
| Nazwa kierunku:   | BIOTECHNOLOGIA   |                            |                     |
| Poziom kształcenia:   | Studia pierwszego stopnia                                      |                            |                     |
| Profil kształcenia:   | praktyczny   |                            |                     |
| Moduły wprowadzające/wymagania wstępne:                     | Kultury komórkowe i tkankowe <i>in vitro</i> , biochemia       |                            |                     |
| Nazwa modułu / przedmiotu (przedmiot lub grupa przedmiotów) | METABOLITY WTÓRNE ROŚLIN                                       |                            |                     |
| Osoby prowadzące:   | Prof. Nina Kannunikava   |                            |                     |
| Forma studiów<br>liczba godzin/liczba punktów ECTS          | Kod przedmiotu*  |                            | ECTS: 6             |
|   | studia stacjonarne w/ćw  | studia niestacjonarne w/ćw | liczba punktów ECTS |
| Zajęcia zorganizowane:                                      |  | 30/30                      | 3                   |
| Praca własna studenta:                                      |  | 90                         | 3                   |
| Bilans nakładu pracy studenta                               | Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:                 |                            |                     |
|   | udział w wykładach   | 10x3h                      |                     |
|   | udział w ćwiczeniach   | 10x3h                      |                     |
|   | konsultacje  | 5x2h                       |                     |
|   | RAZEM:   | 70h                        |                     |
|   | Samodzielna praca studenta:                                    |                            |                     |
|   | przygotowanie do ćwiczeń                                       | 10x2h                      |                     |
|   | przygotowanie do kolokwium                                     | 4x5h                       |                     |
|   | przygotowanie do egzaminu                                      | 50h                        |                     |
|   | RAZEM:   | 90h                        |                     |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Cele modułu:</b>   |  |  |
| Student zna metabolizm roślin, potrafi odróżnić pojęcia metabolizm postawowy i pierwotny oraz umie omówić podstawowe szlaki biosyntezy roślinnych metabolitów wtórnych. Student wykorzystuje wiedzę z roślinnych kultur in vitro do otrzymywania wtórnych metabolitów i zna ich zastosowanie w przemyśle. |  |  |
| <b>Efekty kształcenia:</b>  |  |  |
| <b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>   | <b>Efekty kształcenia</b>  | <b>Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b> |
| <b>P_W01</b>  | Student posiada wiedzę dotyczącą podstawowych szlaków metabolizmu pierwotnego i wtórnego roślin, potrafi określić wpływ inżynierii genetycznej na metabolizm roślin                            | <b>K_W01</b>   |
| <b>P_W02</b>  | Student potrafi wymienić metabolity wtórne oraz zna ich wykorzystanie w przemyśle  | <b>K_W06</b>   |
| <b>P_W03</b>  | Student , zna podłoża hodowlane do biosyntezy poszczególnych metabolitów wtórnych, umie przeprowadzić izolację DNA i RNA z materiału roślinnego.   | <b>K_W32</b>   |
| <b>P_U01</b>  | Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę w praktyce i zna jej dotychczasowe zastosowanie w różnych gałęziach przemysłu, umie wykonać doświadczenia pozwalające wykryć dany metabolit wtórny. | <b>K_U01</b>   |
| <b>P_U02</b>  | Student analizuje i interpretuje otrzymane wyniki i potrafi sporządzić sprawozdanie z zajęć  | <b>K_U05</b>   |
| <b>P_U03</b>  | Dobiera podłoża hodowlane do biosyntezy metabolitów wtórnych.  | <b>K_U15</b>   |
| <b>P_K01</b>  | Student jest świadomy skutków zmian przeprowadzonych z wykorzystaniem inżynierii genetycznej, widzi potrzebę ciągłej aktualizacji oraz pogłębiania swojej wiedzy.                              | <b>K_K01</b>   |
| <b>P_K02</b>  | Jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt, potrafi zorganizować samodzielną pracę oraz umie pracować w zespole.   | <b>K_K03, K_K07</b>                                    |
| <b>Forma zajęć/metody dydaktyczne:</b>  |  |  |
| Prezentacje multimedialne, dyskusje, zajęcia laboratoryjne  |  |  |
| <b>Metody weryfikacji efektu kształcenia:</b>   |  |  |
| <b>Nr efektu kształcenia</b>  | <b>Metody weryfikacji efektu kształcenia</b>   |  |
|   | <b>formujące</b>   | <b>podsumowujące</b>                                   |
| <b>P_W01</b>  | <b>Wejściówki na zajęciach</b>   | <b>Egzamin, test zaliczeniowy</b>                      |
| <b>P_W02</b>  | <b>Wejściówki na zajęciach</b>   | <b>Egzamin, test zaliczeniowy</b>                      |
| <b>P_W03</b>  | <b>Wejściówki na zajęciach</b>   | <b>Egzamin, test zaliczeniowy</b>                      |

|  |  |                   |
|--|--|-------------------|
| P_U01  | Ocena pracy studenta na zajęciach laboratoryjnych        | Test zaliczeniowy |
| P_U02  | Ocena pracy studenta na zajęciach laboratoryjnych        | Test zaliczeniowy |
| P_U03  | Ocena pracy studenta na zajęciach laboratoryjnych        | Test zaliczeniowy |
| P_K01  | Ocena zdolności logicznego myślenia i samodzielnej pracy |                   |
| P_K02  | Ocena zdolności logicznego myślenia i samodzielnej pracy |                   |
| <b>Treści programowe:</b>  |  |                   |
| <p><b>Wykłady: studia niestacjonarne</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie: pojęcie metabolizmu pierwotnego i metabolizmu wtórnego.</li> <li>2. Szlaki biosyntezy metabolitów wtórnych oraz metody ich produkcji.</li> <li>3. Niebiałkowe związki azotowe (glikozydy cyjanogenne, alkaloidy, aminokwasy niebiałkowe, glukozynolany).</li> <li>4. Znaczenie metabolitów wtórnych w przemyśle farmaceutycznym i biotechnologicznym.</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Biosynteza nukleotydów purynowych i pirymidynowych.</li> <li>2. Izolacja DNA z różnych materiałów roślinnych.</li> <li>3. Rozdział w żelu i spektrofotometryczne oznaczanie ilościowe i jakościowe DNA.</li> <li>4. Charakterystyka antocyjanów.</li> <li>5. Metabolity wtórne w hodowlach in vitro.</li> <li>6. Terpenoidy (mono-, seksowi-, di-, tri-, tetra- i politerpeny).</li> <li>7. Związki fenolowe (proste związki fenolowe, flawonoidy, taniny).</li> <li>8. Barwniki roślinne.</li> </ol> |  |                   |
| <b>Literatura podstawowa:</b>  |  |                   |
| <p>Kołodziejczyk A., 2006. Naturalne związki organiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN.</p> <p>Kopcewicz J., Lewak S., 2005 Fizjologia roślin. Wydawnictwo Naukowe PWN</p> <p>J. Kączkowski.1993. Biochemia roślin. Tom 1 i 2. PWN, Warszawa</p>   |  |                   |
| <b>Literatura uzupełniająca:</b>   |  |                   |
| <p>S. Malepszy.2011. Biotechnologia roślin. PWN Warszawa</p> <p>Cseke L.J., Kirakosyan A., Kaufman P.B., Warber S.L., Duke J.A., Brielmann H. L., 2006. Natural Products from Plants. CRC Press, Taylor &amp; Francis Gropu</p>  |  |                   |