СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ БІОТЕХНОЛОГІЇ
для здобувачів вищої освіти 3 та 4 курсів денної та заочної форми
здобуття освіти (3,10д), (3,10з), (4,4з)
освітньої програми «Біотехнологія»
спеціальності «162 Біотехнології та біоінженерія»
галузі знань «16 Хімічна інженерія та біоінженерія»
першого бакалаврського рівня вищої освіти

ВИКЛАДАЧ

ДВІНСЬКИХ
Наталія
Власівна

begunova1203@gmail.com

1. Назва закладу вищої освіти та підрозділу: Національний фармацевтичний університет, кафедра біотехнології.
2. Адреса кафедри: м. Харків, вул. Валентинівська, 4, 3-й поверх, т. 057-778-67-64.
3. Веб-сайт кафедри: http://biotech.nuph.edu.ua/
4. Інформація про викладачів:
Двінських Наталія Власівна
Кандидат фармацевтичних наук, доцент кафедри біотехнології Національного фармацевтичного університету. Досвід наукової діяльності - 30 років, досвід науково-педагогічної діяльності - 8 років. Читає курси: «Фармацевтична біотехнологія», «Промислова біотехнологія», «Нормативне забезпечення біотехнологічних виробництв», «Наноструктури в біотехнології». Наукові інтереси: фармацевтична і промислова біотехнологія, технологія ліків та функціональних продуктів.
5. Консультації проводяться щосереди з 13.00 до 15.00 на кафедрі біотехнології (Двінських Н.В.) в онлайн форматі.
6. Анотація освітньої компоненти: Освітня компонента «Екологічні аспекти біотехнології» відноситься до вибіркових освітніх компонент для здобувачів вищої освіти галузі знань 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія», належить до циклу спеціальних освітніх компонент і спрямована на засвоєння теоретичних та практичних технологічних аспектів та біохімічних, фізико-хімічних, фізичних та мікробіологічних основ біопроцесів (біосинтезу, біотрансформації тощо), які проводять для переробки відходів, знешкодження стоків і викидів, рішення інших задач охорони навколишнього середовища специфічними біотехнологічними методами, формує уміння застосувати отримані знання в процесі подальшого навчання і у професійній діяльності;
разом з іншими біотехнологічними, біоінженерними освітніми компонентами та суспільними науками «Екологічні аспекти біотехнології» відіграє важливу роль у забезпеченні спеціальної технологічної підготовки для здійснення професійної діяльності.
7. **Мета викладання освітньої компоненти:** «Екологічні аспекти біотехнології» є засвоєння здобувачами вищої освіти теоретичних основ і практичних умінь та навичок з використання біотехнологічних систем для біодеструкції та утилізації відходів, рішення інших задач охорони довкілля специфічними біотехнологічними методами з використанням живих організмів та їх ферментних систем, що дозволить ефективно реалізувати науково-творчий потенціал у майбутніх спеціалістів.
8. Компетентності відповідно до освітньої програми:
Soft-skills / Загальні компетентності (ЗК):
ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК02. Здатність до письмової та усної комунікації українською мовою (професійного спрямування).
ЗК07. Прагнення до збереження навколишнього середовища.
Hard-skills / Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

ФК4. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти).
ФК13. Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу.
ФК16. Здатність використовувати основні методи спостереження та аналізу і оцінки стану живих систем у практичній діяльності при тестуванні об'єктів зовнішнього середовища, сировини, харчових продуктів, лікувально-профілактичних та косметичних засобів.
ФК19. Здатність використовувати досягнення біотехнологій у процесах захисту довкілля, переробленні відходів в різних галузях промисловості та сільському господарстві.

9. Програмні результати навчання (ПРН):
ПРН14. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу.
ПРН22. Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя
ПРН25. Вміти використовувати технології захисту довкілля, кількісно оцінювати екологічні ризики від антропогенної діяльності, розробляти процеси захисту довкілля та переробки відходів.

10. Статус освітньої компоненти: вибіркова.

11. Пререквізити освітньої компоненти: для успішного навчання та опанування компетентностями з освітньої компоненти «Екологічні аспекти біотехнології» необхідні базові знання з освітніх компонент «Об'єкти біотехнології», «Біологія продуцентів біологічно активних речовин», «Загальна біотехнологія», «Загальна мікробіологія та вірусологія».

12. Обсяг освітньої компоненти: 5 кредитів ЄКТС, кількість годин (денна/заочна(3,10з)/заочна (4,4з)): загальна 150, лекції 18/8/10, лабораторні заняття 50/22/24, семінарські заняття 0/2/2, самостійна робота 82/118/114.

13. Організація навчання:
Формат викладання освітньої компоненти: проведення лекцій, лабораторних і семінарських занять.

Зміст освітньої компоненти:

МОДУЛЬ 1. БІОТЕХНОЛОГІЧНІ НАПРЯМИ ТА ЗАСОБИ ПІДТРИМКИ ЕКОЛОГІЧНОЇ РІВНОВАГИ ТА ЯКОСТІ ОБ'ЄКТІВ ДОВКІЛЛЯ. НОРМАТИВНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Змістовий модуль 1. *Предмет, задачі та об'єкти екобіотехнології. Особливості застосування біотехнологій в природоохоронній діяльності.*

Тема 1. Екобіотехнологія як засіб підтримки екологічної рівноваги навколишнього середовища і підвищення якості об'єктів довкілля.
Тема 2. Напрями використання мікроорганізмів для захисту навколишнього середовища.
Тема 3. Біоремедіація водних систем.
Тема 4. Біоремедіація грунтів. Основні сучасні підходи.
Тема 5. Біологічна очистка повітря та газоповітряних викидів.

Змістовий модуль 2. *Використання природоохоронних технологій в альтернативних напрямках. Нормативне забезпечення природоохоронних технологій.*

Тема 6. Біологічне видалення важких металів і радіонуклідів.
Тема 7. Біопрепарати і біозасоби сільськогосподарського призначення.
Тема 8. Екологічна безпека біотехнологічних виробництв.
Тема 9. Законодавча база та еколого-економічні принципи реалізації природоохоронних технологій.

14. Види та форми контролю:

Види та форми контролю:

Поточний контроль: усне опитування, складання тестових завдань, вирішення ситуаційних (розрахункових) задач. Проводиться під час кожного лабораторного та семінарського заняття у відповідності з конкретними цілями та під час індивідуальної роботи викладача із здобувачами вищої освіти. Самостійна робота здобувачів вищої освіти також контролюється під час кожного лабораторного або семінарського заняття.
При засвоєнні кожної теми модулю за поточну навчальну діяльність здобувачам вищої освіти виставляються бали за всі види діяльності, які в кінці вивчення модуля сумують.

Контроль змістових модулів: відповідь на теоретичне запитання, складання тестових завдань. Проводиться на останньому занятті змістового модуля. Контроль проводиться з метою перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу, набуття практичних умінь та навичок з освітньої компоненти.
Форма семестрового контролю: семестровий диф. залік. Проводиться на останньому занятті модуля.
Оцінка успішності здобувача вищої освіти з дисципліни є рейтинговою, виставляється за стобальною шкалою і має визначення за системою ECTS та за традиційною шкалою, прийнятою в Україні. Здобувачі вищої освіти, які хочуть поліпшити успішність з дисципліни за шкалою ECTS, мають можливість зробити це на останньому занятті модуля при проведенні семестрового диф. заліку.
Умови допуску до контролю змістових модулів: для допуску до контролю поточного змістового модуля необхідна наявність мінімальної кількості балів за теми (заняття), які складають цей змістовий модуль та наявність мінімальної кількості балів за теми (заняття) попередніх змістових модулів, за контроль попередніх змістових модулів.
Умови допуску до семестрового контролю: поточний рейтинг більше 60 балів, відсутність невідпрацьованих пропусків лабораторних та семінарських занять, виконання всіх вимог, які передбачені робочою програмою освітньої компоненти.

15. Система оцінювання з освітньої компоненти:

Результати семестрового контролю у формі семестрового диф. заліку оцінюються оцінюються за шкалою ECTS, за 100-бальною та чотирибальною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Бали з освітньої компоненти нараховуються за таким співвідношенням:

Види оцінювання	Максимальна кількість балів (% від кількості балів за модуль)
Модуль 1. Предмет та задачі екобіотехнології. Біоутилізація твердих та рослинних відходів. Біоочистка стічних вод	
Змістовий модуль 1: Стандартизація та системи управління якістю. Сертифікація в фармацевтичній та біотехнологічній промисловості *- оцінювання тем (1-5): робота на заняттях (усне опитування, складання тестових завдань, вирішення ситуаційних (розрахункових) задач);* *- контроль змістового модуля 1 (відповідь на теоретичне запитання, складання тестових завдань)*	*45 (45 %)*
Змістовий модуль 2: Біоконверсія відходів біотехнологічних виробництв. Біоочищення грунтів та повітря. Біоенерготехнологія. *- оцінювання тем (6-9): робота на заняттях (усне опитування, складання тестових завдань, вирішення ситуаційних (розрахункових) задач);* *- контроль змістового модуля 2 (відповідь на теоретичне запитання, складання тестових завдань)*	*55 (55 %)*
Семестровий контроль з модуля 1	100

Самостійна робота здобувачів вищої освіти оцінюється під час поточного контролю та під час контролю змістового модуля.

16. Політики освітньої компоненти:

Політика щодо академічної доброчесності. Ґрунтується на засадах академічної доброчесності, наведених в ПОЛ «Про заходи щодо запобігання випадків академічного плагіату у НФаУ». Списування при оцінюванні успішності здобувача вищої освіти під час контрольних заходів на лабораторних та семінарських заняттях, контролю змістового модуля та семестрового контролю заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем.

Політика щодо відвідування занять. Здобувач вищої освіти зобов'язаний відвідувати навчальні заняття (ПОЛ «Про організацію освітнього процесу НФаУ») згідно з розкладом (https://nuph.edu.ua/rozklad-zanyat/), дотримуватися етичних норм поведінки.
Політика щодо дедлайнів, відпрацювання, підвищення рейтингу, ліквідації академічної заборгованості. Відпрацювання пропущених занять здобувачем вищої освіти здійснюється відповідно до ПОЛ «Положення про відпрацювання студентами пропущених навчальних занять та порядок ліквідації академічної різниці в навчальних планах у НФаУ» згідно з встановленим на кафедрі графіком відпрацювань пропущених занять. Підвищення рейтингу та ліквідація академічної заборгованості з освітньої компоненти здійснюється здобувачами освіти відповідно до порядку, наведеного в ПОЛ «Про порядок оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у НФаУ». Здобувачі вищої освіти зобов'язані дотримуватися усіх строків, визначених кафедрою для виконання видів письмових робіт з освітньої компоненти. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку – до 20% від максимальної кількості балів за даний вид роботи.
Політика щодо оскарження оцінки з освітньої компоненти (апеляцій). Здобувачі вищої освіти мають право на оскарження (апеляцію) оцінки з освітньої компоненти, отриманої під час контрольних заходів. Апеляція здійснюється відповідно до ПОЛ «Положення про оскарження результатів семестрового контролю знань здобувачів вищої освіти у НФаУ».

17. Інформаційне та навчально-методичне забезпечення освітньої компоненти:

Обов'язкова література	1. Швед О. В. Екологічна біотехнологія : навч. посіб. : у 2 кн. Кн. 1 / О. В. Швед, Р. О. Петріна, О. З. Комаровська-Порохнявець, В. П. Новіков ; Нац. ун-т "Львівська політехніка". – Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2018. – 424 с. 2. Екологія [Електронний ресурс] : навч. посібник [для студ. вищих навч. закладів освіти] / О. В. Літвінова, Я. Г. Онищенко ; НФаУ. - Електрон. текстові дан. - Харків : НФаУ, 2021. - 219 с. 3. Екологія і охорона навколишнього середовища [Текст] : навч. посіб. для ВНЗ / Ю. Д. Бойчук, Е. М. Солошенко, О. В. Бугай. - Вид. 4-те, виправл. і доп. - Суми : Університетська книга, 2016. - 316 с. : табл., рис. - Бібліогр.: с. 314-315. 4. Екологія: основи екології : навч. посіб. / Б. І. Харченко [та ін.]. - Львів : Новий Світ-2000, 2013. - 233 с. 5. Екологія. Короткий навчальний словник-довідник [Текст] : для студ. ВНЗ I-IV рівнів акредитації / Я. І. Бедрій, В. М. Піча. - Львів : Магнолія 2006, 2017. - 240 с. 6. Екологія: теоретичні основи і практикум [Текст] : навч. посіб. [для ВНЗ] / Л. А. Потіш [та ін.]. - 2-ге вид., перероб. та випр. - Львів : Магнолія 2006, 2017. - 322 с. 7. Екологія: підруч. для ВНЗ [всіх спец. ден. і заоч. форм навчання] / Г. Т. Васюкова, О. І. Ярошева. - К. : Кондор, 2016. - 528 с. 8. Основи екології : підручник / Я. Б. Олійник, П. Г. Шищенко, О. П. Гавриленко. - К. : Знання, 2012. - 559 с. 9. Еколого-економічні основи природокористування [Текст] : навч. посіб. / Т. А. Сафранов, О. Р. Губанова, Д. В. Лукашов. - Львів : Новий Світ-2000, 2016. - 350 с.
Додаткова література для поглибленого вивчення освітньої компоненти	1. Степова О.В. Моніторинг поверхневих вод: навч. посібник / О.В. Степова, В.В. Рома. - Полтава: ПолтНТУ, 2017. - 82 с. http://reposit.pntu.edu.ua/handle/PoltNTU/2427 2. Щепак В.В. Моніторинг і охорона земель: навч. посібник / В.В. Щепак. – Полтава : ПолтНТУ, 2017. – 120 с. http://reposit.pntu.edu.ua/handle/PoltNTU/4132 3. Рома В.В. Навчальний посібник для вивчення дисципліни "Моніторинг довкілля" для студентів напряму підготовки "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування" / В.В. Рома, О.В. Степова. - Полтва: ПолтНТУ, 2016 . - 117 с. http://reposit.pntu.edu.ua/handle/PoltNTU/2428 4. Біотехнологічний захист та охорона навколишнього середовища : навч. посібник / О. В. Шестопалов [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2016. – 218 с. http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/41830 5. Біологічна очистка та дезодорація газоповітряних викидів : навч. посібник / О. В. Шестопалов [та ін.] ; ред. О. В. Шестопалов ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2015. – 116 с. http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/16794

	6. Біологічні методи охорони навколишнього середовища від забруднення нафтопродуктами : монографія / В. П. Шапорев [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2015. – 216 с. http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/25252 7. Біотехнологія відходів тваринницьких підприємств / Захаренко М. О., Яремчук О. С., Шевченко Л. В., Поляковський В. М., Михальська В. М., Малюга Л. В., Коваленко В. О. – К., 2015. – 380 с. http://repository.vsau.org/getfile.php/19557.pdf 8. Основи біобезпеки (екологічний складник) : навч. посіб. / Л. П. Новосельська, Т. Г. Іващенко, В. П. Гандзюра, О. П. Кулінич ; за заг. наук. ред. д.б.н. О. І. Бондаря. – К. : Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. – 180 с. http://dea.edu.ua/img/source/Book/5.pdf 9. Пляцук Л. Д. Екологічна біотехнологія : принципи створення біотехнологічних виробництв : навч. посіб. / Л. Д. Пляцук. – Суми : Сумський державний університет, 2018. – 293 с. https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/70819/1/Pliatsuk_Chernysh_Biotechnology.pdf;jsessionid=16E8D39F1F8D5628BD6007A5C5FF3D55 10. Природні і штучні біоплато: фундаментальні і прикладні аспекти: монографія [Текст] / В.Д. Романенко, Ю.Г. Крот, Т.Я. Киризій та ін. – К. : Наук. думка, 2012. – 110 с.
Актуальні електронні інформаційні ресурси (журнали, сайти тощо) для поглибленого вивчення освітньої компоненти	1. Наукова бібліотека Національного фармацевтичного університету. [Електронний ресурс] : Наукова бібліотека НФаУ. – Режим доступу : http://lib.nuph.edu.ua (дата звернення 10.09.22 р.). 2. Сайт кафедри біотехнології НФаУ – Кафедра біотехнології [Електронний ресурс] : – Режим доступу : http: biotech.nuph.edu.ua (дата звернення 10.09.22 р.). 3. Центр дистанційних технологій навчання НФаУ :http://pharmel.kharkiv.edu 4. Харківська державна наукова бібліотека ім. В.Г.Короленко. [Електронний ресурс] : – Режим доступу : http://korolenko.kharkov.com (дата звернення 10.09.22 р.).
Система дистанційного навчання Moodle	https://pharmel.kharkiv.edu/moodle/course/view.php?id=4588

17. Технічне й програмне забезпечення освітньої компоненти:

1. Персональний комп'ютер/ноутбук/планшет, комп'ютери для тестування, мультимедійний проектор, екран, багатофункціональний пристрій (сканер, принтер, ксерокс), цифрова камера-відеоокуляр
2. Аквадистилятор, баня водяна лабораторна, ваги лабораторні, ламінарній бокс, мікроскоп, скляний реактор для м/б-го синтезу з технологічним оснащенням, спектрофотометр, стерилізатор сухожаровий, стерилізатор паровий, термостати, центрифуга, pH–метр, дезінтегратор, посуд лабораторний скляний (пробірки, колби, піпетки, бюретки, чашки Петрі, стакани тощо), петлі бактеріологічні, пальники спиртові тощо.
3. Живильні середовища промислового виробництва, реагенти для складання живильних середовищ, для проведення контролів зразків.
4. Чисті культури мікроорганізмів, не заборонені до використання студентами в навчальних та навчально-тренінгових класах.