

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Навчально-науковий інститут екологічної безпеки
Кафедра біотехнології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор _____

« ____ » _____ 2018р.



Система менеджменту якості

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Біотехнології очистки води»

Галузь знань: 0514 «Біотехнологія»

Напрямок підготовки: 6.051401 «Біотехнологія»

Курс – 4 Семестр – 7

Аудиторні заняття – 51 Екзамен – 7 семестр

Самостійна робота – 54

Усього (годин/кредитів ECTS) – 105/3,5

Індекс Н5-6.051401/15-5.20

СМЯ НАУ НІ 10.02.04-01-2018



Навчальну програму дисципліни «Біотехнології очистки води» розроблено на основі освітньо-професійної програми та навчального плану №НБ-5-6.051401/15 підготовки фахівців освітнього ступеня "Бакалавр" за напрямом 6.051401 «Біотехнологія» та відповідних нормативних документів.

Навчальну програму розробили:

к.с.-г.н., доцент кафедри біотехнології _____ Л. Ястремська

асистент кафедри біотехнології _____ А. Поштаренко

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри біотехнології напрямку 6.051401 «Біотехнологія», протокол №__ від «__»__2018 р.

Завідувач кафедри _____ К.Гаркава

Навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні науково-методичної редакційної ради Навчально-наукового інституту екологічної безпеки, протокол №__ від «__»__2018 р.

Голова НМРР _____ О.Матвеева

УЗГОДЖЕНО
Директор ННІЕБ
_____ С. Бойченко
"____"____2018 р.

Рівень документа – 3б
Плановий термін між ревізіями – 1 рік
Контрольний примірник



1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна програма навчальної дисципліни "Біотехнології очистки води" розроблена на основі "Методичних вказівок до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням від 16.06.2015р. №37/роз .

Дана навчальна дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують фахівця в області біотехнологій. Дисципліна "Біотехнології очистки води" дає цілісне уявлення про найважливіші фізико-хімічні властивості водних розчинів, показники якості води та вимоги, що пред'являють до води господарчо-побутового та промислового водопостачання, основні показники ступеня забруднення стічних вод, хімічні, фізико-хімічні, біологічні основи очистки природних та стічних вод та формує у майбутніх спеціалістів здатність забезпечити вирішення професійних задач, пов'язаних з розробкою оптимальних технологій і створення ефективних очисних систем, щоб попередити попадання шкідливих речовин в навколишнє середовище.

Метою викладання навчальної дисципліни є надання майбутнім фахівцям науково-теоретичних знань і практичних навичок по технологічним, теоретичним положенням і законам для характеристики і оцінки якості природних та стічних вод, для вірного вибору оптимальних заходів їхнього очищення, а також підготовка їх до самостійного прийняття своєчасних і науково-обґрунтованих інженерних рішень з підвищенням екологічної безпеки біотехнологічного виробництва.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:
системний виклад технічних заходів по біотехнології очистки води, з практичними прикладами, які дадуть змогу вивчити основні методи та схеми по очищенню води.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен:

Знати:

- загальні проблеми навколишнього середовища;
- як захистити гідросферу від промислових забруднень;
- видалення зважених часточок із води різними способами;
- характеристики якості води;
- вимоги, які висуваються до якості води різноманітного призначення;
- сучасні методи очищення і підготовки питної води в Україні і за кордоном;
- засоби відбирання проб для аналізів.

Вміти:

- самостійно проводити типові розрахунки кількісних характеристик найважливіших фізико-хімічних властивостей водних розчинів;
- виконувати визначення основних фізичних та хімічних показників якості води;
- проводити розрахунки, пов'язані з фізико-хімічними методами обробки води;
- проводити санітарно-бактеріологічну оцінку якості води;
- підбирати обладнання, методи і способи очистки природних та стічних вод;

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох класичних навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля № 1 «Вода як хімічна сполука, її характеристика та класифікація»
- навчального модуля № 2 «Біологічні методи очищення стічних вод», кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної



дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Навчальна дисципліна «Біотехнології очистки води» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Основи біоенергетики», «Загальна мікробіологія і вірусологія», «Загальна та неорганічна хімія», «Процеси і апарати біотехнологічних виробництв» та є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Біохімія біологічних агентів», «Проектування біотехнологічних виробництв» та інших.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Модуль №1 "Вода, як хімічна сполука, її характеристика та класифікація"

Тема 2.1.1. Вступ. Предмет та метод курсу

Предмет та метод курсу. Структура і завдання курсу. Загальні проблеми навколишнього природного середовища та технічні засоби по захисту навколишнього середовища.

Тема 2.1.2. Характеристика і класифікація водних джерел.

Водні ресурси. Водні ресурси земної кулі і країни. Сучасний стан водних ресурсів. Найважливіші ресурси прісної води. Кругообіг води в природі. Запаси води гідрологічного циклу. Класифікація водних джерел. Вимоги, які ставляться до води різноманітного походження. Мінеральний склад води джерел різного походження. Екологічна ситуація та стан водних джерел України, світу.

Тема 2.1.3. Показники якості води, вимоги до води різноманітного призначення.

Користувачі і споживачі водних ресурсів. Оцінювання якості води. Вимоги споживачів до якості води. Хімічні, фізичні показники якості води. Санітарно-токсикологічна характеристика хімічних домішок води.

Характеристика мікробіологічних і біологічних забрудників води.

Санітарно-токсикологічна характеристика домішок води. Порівняльна характеристика санітарного стану водних джерел України.

Тема 2.1.4. Класифікація домішок природних та стічних вод.

Природні та стічні води – багатокомпонентні гетерогенні системи. Вода, як хімічна сполука. Аномальні властивості води.

Тема 2.1.5. Класифікація домішок та забруднювачів води за Л.А. Кульським

Універсальність класифікації Кульського Л.А. Характеристика домішок I- IV-ої групи класифікації. Значення класифікації домішок води, розробленої Л.А. Кульським, для вибору альтернативних методів видалення із води домішок. Основні критерії вибору технологічних процесів обробки води.

2.2. Модуль №2 "Біологічні методи очищення стічних вод в природних та шгучних умовах"

Тема 2.2.1. Біологічна очистки стічних вод в природних умовах

Загальноісторичні аспекти біологічного очищення води. Взаємозв'язок мікроорганізмів з навколишнім середовищем. Основні джерела забруднення водоймищ. Типи відносин окремих видів біоценозу. Роль мікроорганізмів у самоочищенні водойм. Сапробність стічних вод. Принципова технологічна схема механо-біологічно-хімічного очищення стічних вод.

Тема 2.2.2. Аеробні методи очистки стічних вод.

Очищення води за допомогою біоплівки. Активний мул в очищенні стічних вод. Біохімічна очистка в природних умовах, ґрунтові методи очистки

Тема 2.2.3. Анаеробні методи очистки стічних вод.



Гідробіоніти, що забезпечують очищення стічних вод. Метанове бродіння. Типи анаеробних реакторів для обробки промислових стоків.

Тема 2.2.4. Розвиток світових сучасних технологій підготовки якісної питної води. Джерела питної води та вимоги до неї. Огляд сучасних методів і устаткування для очищення питної води.

3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

3.1. Основні рекомендовані джерела

- 3.1.1. Возня Н.В. Химия воды и микробиология. Уч. пособ. / Н.В. Возня – М.: Высш.шк., 1979. – 265с.
- 3.1.2. Гуляев В.М. Екологічна біотехнологія: навч. посібн./ В.М.Гуляев, М.Д. Волошин – Дніпропетровск, 2002. – 127с.
- 3.1.3. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води – К.: Вища шк., 2005 – 675 с.
- 3.1.4. Ковальчук В.А. Очистка стічних вод /Ковальчук В.А. – Рівне: «Рівненська друкарня», 2002. – С.622.
- 3.1.5. Кульський Л.А. Технология очистки природных вод / Л.А.Кульський, П.П. Строкач – К.: Вища шк., 1986. – 352 с.
- 3.1.6. Овчаренко С.В. Все про воду / С.В. Овчаренко, Р.І. Гараєв – Черкаси: Вертикаль, 2006. – 141с.
- 3.1.7. Швед О.В. Екологічна біотехнологія: навч. посібник: у 2 кн. Кн.1 / О.В. Швед [та ін.]. – Львів: Вид-во «Львівська політехніка», 2010. – С.279–377.
- 3.1.8. Ястремська Л.С. Біотехнологія очищення води: лабораторний практикум для студентів напряму підготовки 6.051401 "Біотехнологія"/ Л.С.Ястремська, А.В. Пошгаренко. – Київ: НАУ, 2014. – 64 с.

3.2. Додаткові рекомендовані джерела

- 3.2.1. Гвоздяк П.І. Біологічні аномалії води, або чотири запитання для обміркування. Вісник НАН України. – № 4.– 2005.– с.45–51.
- 3.2.2. Даливо-Добровольський Л.Б. Химия и микробиология воды / Л.Б. Даливо-Добровольський, Л.А.Кульський, В.Ф. Накорчевская – К.: Вища шк., 1971. – 306 с.
- 3.2.3. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: Підручник – К.: Вища школа, 2005. – 2005. – 671 с.
- 3.2.4. Калюжный С.В., Ножевникова Д.А.. Анаэробная биологическая очистка сточных вод. М.: ВИНТИ.– Итоги науки и техники.– Т. 29. – 1991. – 187с.
- 3.2.5. Путилов А.В., Копреев А.Л., Петрухин Н.В. Охрана окружающей среды.- М.: Химия, 1991-224с.
- 3.2.6. Сивак В.М. Аэраторы для очистки природных и сточных вод/ В.М Сивак, Н.Е. Янериевский – Львов: Из-во Львовского ун-та. – 1994. – 124с.
- 3.2.7. Хенце М. Очистка сточных вод. Биологические и химические процессы/ М.Хенце, П.Ярмох, Й. Ля-Кур-Янсен– М.: Мир, 2006. – 480с.
- 3.2.8. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод /А.К.Запольський, Н.А. Мішкова-Клименко, І.М. Астрелін та ін. – К.: Лібра, 2000. – 552с.
- 3.2.9. «Экотехнологии и ресурсосбережение» – № 6.– 2007.
- 3.2.10. Экологические аспекты современных технологий охраны водной среды /Под. Ред.В.В. Гончарука. – К.:Наук. Думка, 2005. – 400 с.
- 3.2.11. Яковлев С.В., Воронов Ю.В. Биологические фильтры.– М: «Стройиздат». –1989.– 120с.



(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				