

Національний університет біоресурсів і
природокористування України

Кафедра ветеринарної гігієни ім. професора А.К.Скороходька



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК

Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

” _____ 2023 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри ветеринарної
гігієни імені професора
А.К. Скороходька протокол № 9
від 11 квітня 2023 р.

Завідувач кафедри
Марія КУЧЕРУК

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант освітньої програми «Харчові
технології»
Гарант ОП

Олександр САВЧЕНКО

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ПРОМИСЛОВА ЕКОЛОГІЯ М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ
(назва навчальної дисципліни)

Спеціальність _____ – 181 «Харчові технології»

Освітня програма _____ – Харчові технології (вибірковий блок
«Технологія м'яса та м'ясних продуктів»)

Факультет _____ Харчових технологій та управління якістю продукції АПК
(назва факультету)

Розробники: професор кафедри ветеринарної гігієни ім. проф. А.К. Скороходька,
доктор біол. наук, професор Захаренко М.О., кандидат ветеринарних наук, доцент
Михальська В.М.

Київ – 2023 р.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Кафедра ветеринарної гігієни ім. професора А.К.Скороходька

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК

_____ **Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО**

“ _____ ” _____ 2023 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри ветеринарної
гігієни імені професора
А.К. Скороходька протокол № 9
від 11 квітня 2023 р.

Завідувач кафедри

_____ **Марія КУЧЕРУК**

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант освітньої програми «Харчові
технології»

Гарант ОП

_____ **Олександр САВЧЕНКО**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ **ПРОМИСЛОВА ЕКОЛОГІЯ М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ** (назва навчальної дисципліни)

Спеціальність _____ – 181 «Харчові технології»

Освітня програма _____ – Харчові технології (вибірковий блок
«Технологія м'яса та м'ясних продуктів»)

Факультет _____ Харчових технологій та управління якістю продукції АПК
(назва факультету)

Розробники: професор кафедри ветеринарної гігієни ім. проф. А.К. Скороходька,
доктор біол. наук, професор Захаренко М.О., кандидат ветеринарних наук, доцент
Михальська В.М.

Київ – 2023 р.

1. Опис навчальної дисципліни
Промислова екологія м'ясопереробних підприємств
(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень

Освітній ступінь	<u>Бакалавр</u> (бакалавр, спеціаліст, магістр)
Спеціальність	<u>181. Харчові технології</u> (шифр і назва)
Освітня програма	Харчові технології (вибірковий блок «Технологія м'яса та м'ясних продуктів»)

Характеристика навчальної дисципліни

Вид	Вибіркова
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість змістових модулів	2
Форма контролю	Екзамен

Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання

	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2023-2024	2023 -2024
Семестр	8	10
Лекційні заняття	20 год.	6 год.
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30 год.	8 год.
Самостійна робота	70 год.	70 год.
Індивідуальні завдання	_____ год.	_____ год.
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	5 год. 7 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Промислова екологія м'ясопереробних підприємств» є опанування студентами загальних та спеціальних екологічних вимог до виробничої діяльності підприємств м'ясопереробної промисловості, які включають види, обсяг та санітарно-гігієнічну оцінку відходів, сучасні способи їх обробки та знезараження, характеристику основних об'єктів, споруд та технологій їх переробки, а також нормативних документів, які регламентують поведінку з відходами.

Курс лекцій з дисципліни містить теоретичні основи і практичні рекомендації щодо характеристики різних видів відходів м'ясопереробних підприємств, способів їх очищення, розрахунки обсягу стоків, санітарно-гігієнічну оцінку забруднених і очищених стічних вод, характеристику основних будівель очисних споруд, пристроїв, апаратів та обладнання природоохоронного призначення, способів очищення та знезараження стічних вод.

Дисципліна вивчає джерела утворення відходів, види відходів, їх накопичення та видалення з виробничих та побутових приміщень, фізико-механічні властивості та хімічний склад відходів, сучасні методи санітарно-гігієнічної оцінки стічних вод, системи та засоби транспортування, зберігання, переробки та безпечної утилізації відходів, гігієнічні та ветеринарно-санітарні вимоги до відходів та систем і способів їх утилізації, знезараження та використання.

В процесі вивчення дисципліни студенти повинні використовувати набуті знання з загальної, неорганічної та органічної хімії, мікробіології, процесів та апаратів харчових виробництв, біологічної хімії, вимірювання параметрів навколишнього середовища, нормування антропогенного навантаження на довкілля, екологічної та біобезпеки, екологічної біотехнології, технології та екологізації харчових виробництв, формувати систему знань про екологічний стан підприємств харчової та переробної промисловості, джерел та способів попередження забруднення навколишнього середовища промисловими підприємствами та основні засоби очищення і раціональної утилізації різноманітних відходів.

Вивчивши дисципліну студент повинен **вміти** давати загальну характеристику різних видів відходів підприємств м'ясопереробної промисловості, розраховувати їх кількість, здійснювати контроль їх фізико-механічних властивостей та хімічного складу; організовувати роботу лабораторії на очисних спорудах, давати оцінку ефективності їх роботи, застосовувати сучасні системи видалення, очищення, знезараження та утилізації відходів, розробляти заходи з охорони праці при роботі очисних споруд, забезпечувати належний санітарний стан території підприємства та запобігати забрудненню довкілля.

Основними завданнями дисципліни є:

- організація водного господарства м'ясопереробних підприємств, визначення потреби підприємств різних типів та потужностей у воді, знайомство із способами водопостачання і водоспоживання при здійсненні

технологічних операцій в процесі виробництва різних видів м'ясних продуктів.

- санітарно-гігієнічна оцінка джерел та систем водопостачання, а також води для технологічних процесів.
- характеристика різних видів відходів, які утворюються на м'ясопереробних підприємствах в процесі технологічних операцій, а також при підготовці тварин та сировини до переробки.
- характеристика забруднюючих речовин (органічного і мінерального походження, механічні домішки ПАР, СПАР, бактерії, віруси, гриби), які виявляють у стічних водах м'ясопереробних підприємств.
- характеристика відходів забійних пунктів, м'ясокомбінатів та цехів з виробництва м'ясних продуктів.
- характеристика очисних споруд для збору, обробки та використання виробничих стоків та стічних вод на м'ясопереробних підприємствах різної потужності.
- загальна характеристика процесу накопичення відходів на м'ясопереробних підприємствах, їх фізико-хімічні властивості та хімічний склад за різних систем видалення та очистки;
- будова та принцип дії очисних споруд м'ясопереробних підприємств.
- будова та робота каналізаційних систем м'ясопереробних підприємств.
- сучасні технічні засоби та технологічні прийоми видалення відходів та їх гігієнічна та ветеринарно-санітарна оцінка;
- застосування різних хімічних речовин та фізичних факторів для знезараження та знешкодження бактерій і вірусів, зокрема хлору, озону, гіпохлориту натрію, УФ-променів тощо.
- вплив видалення, обробки, переробки і утилізації відходів м'ясопереробних підприємств на санітарний стан підприємств і довкілля;
- характеристика систем і способів аеробної біоферментації рідких та твердих відходів та гігієнічна оцінка одержаних продуктів;
- характеристика систем і способів анаеробної біоферментації відходів та їх гігієнічна оцінка;
- характеристика та гігієнічна оцінка технічних засобів знезараження стоків.
- санітарно-гігієнічні вимоги до стічних вод при скиді в каналізацію або природні водойми.

Вимоги до знань та вмінь набутих у процесі вивчення дисципліни:

розраховувати потребу м'ясопереробних підприємств у воді та загальну кількість виробничих стоків і стічних вод;

визначати фізико-хімічні показники стічних вод (температуру, запах, забарвлення та величину рН тощо);

- визначати сухий залишок та вміст розчинених і зважених речовин у виробничих стоках і стічних водах м'ясопереробних підприємств;
- визначати вміст нітратів та нітритів у стічних водах після аеробного очищення;
- визначати вміст розчинного кисню, показників ХПК, БПК та БПК₅ у стічних водах м'ясопереробних підприємств;

- визначати вміст залишкових кількостей ПАР та СПАР у виробничих стоках та стічних водах;
- знати основні засоби знезараження відходів м'ясопереробних підприємств та способи їх застосування на практиці;
- визначати санітарно-гігієнічні показники стоків та стічних вод м'ясопереробних підприємств, давати характеристику хімічного складу та властивостей відходів;
- характеризувати та давати санітарно-гігієнічну оцінку різних систем видалення, обробки, переробки та утилізації відходів м'ясопереробних підприємств;
- вміти обґрунтовувати технологічні схеми при проектуванні систем видалення та споруд по обробці відходів м'ясопереробних підприємств;
- робити розрахунки виходу об'ємів виробничих стоків та стічних вод залежно від типу підприємства.

Набуття компетентностей:

Загальні компетентності (ЗК): 1. Знання та розуміння предметної області, розуміння професійної діяльності.

10. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні компетентності (СК): 8. Здатність проводити дослідження в умовах спеціалізованих лабораторій для вирішення прикладних задач.

9. Здатність проектувати нові або модернізувати діючі виробництва (виробничі дільниці).

10. Здатність розробляти проекти нормативної документації з використанням чинної законодавчої бази та довідкових матеріалів.

Програмні результати навчання (ПРН): 1. Знати і розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі харчових технологій.

4. Проводити пошук та обробку науково-технічної інформації з різних джерел та застосовувати її для вирішення конкретних технічних і технологічних завдань.

12. Вміти проектувати нові та модернізувати діючі підприємства, цехи, виробничі дільниці із застосуванням систем автоматизованого проектування та програмного забезпечення.

17. Організувати процес утилізації відходів та забезпечувати екологічну чистоту виробництва.

3. Програма навчальної дисципліни

Вступ. Раціональне використання природних ресурсів, охорона навколишнього середовища, забезпечення екологічної безпеки є основними складовими та обов'язковими умовами сталого соціального та економічного розвитку.

Для досягнення такої мети держава здійснює екологічну політику щодо гармонізації взаємодії природи та суспільства забезпечує захист і збереження

флори та фауни довкілля, охорону здоров'я людей від негативного впливу факторів навколишнього середовища.

Функціонування будь-яких промислових підприємств, у тому числі м'ясопереробної галузей, пов'язано з утворенням і надходженням у довкілля значної кількості газоподібних, рідких і твердих відходів. Оскільки розроблення та впровадження мало- та безвідходних технологій в Україні ще не набули системного та всеосяжного характеру, проблема очищення забруднених викидів виробничих і стічних вод до встановлених нормативів надзвичайно актуальна. Тому підготовка спеціалістів для різних галузей промисловості України має враховувати набуття студентами знань, умінь і навичок щодо підбору, застосування і розрахунків сучасних природоохоронних технологій та обладнання для їх реалізації.

Запорукою сталого розвитку економіки є збереження і відновлення довкілля, недотримання умов гармонійного співіснування природи і суспільства ставить під загрозу життєдіяльність людства. Вплив негативних антропогенних чинників на навколишнє природне середовище вже тепер перевищує компенсаційні можливості біосфери. Нині межі розвитку людства визначаються ступенем екологічних порушень, а не простим споживанням ресурсів. Втручання людини у природні процеси зайшло вже так далеко, що пов'язані з цим зміни можуть виявитись незворотними у разі невжиття серйозних господарських природоохоронних заходів. Економіці України притаманна висока питома вага ресурсомістких та енергоємних технологій, проектування і впровадження яких здійснювалися «найдешевшим» способом — без будівництва очисних споруд. Це стосується і харчових виробництв.

Харчова промисловість України об'єднує 25 підгалузей, що мають понад 22 тисячі підприємств, асортимент продукції яких перевищує 4 тисячі найменувань. Питома вага харчової і переробної промисловості в загальному обсязі промислового виробництва країни становить близько 18 % і за цим показником галузь посідає друге місце в економіці країни.

За ступенем антропогенного впливу на довкілля харчова промисловість справляє значно менш негативну дію, ніж цілий ряд інших галузей: металургійна, гірничо-видобувна, хімічна, нафтопереробна, теплоенергетична, целюлозно-паперова тощо.

Водночас технологічні процеси виробництва багатьох харчових продуктів характеризуються високими питомими витратами сировини, палива, енергії, води та інших природних ресурсів, що робить їх неконкурентоспроможними на міжнародному ринку. Крім того утворені і виведені у навколишнє середовище виробничі відходи різного агрегатного стану та хімічного складу забруднюють атмосферу, водойми та ґрунти, що негативно впливає на екологічну безпеку довкілля і, зокрема, рослинної та тваринної сировини для харчових виробництв.

Багато років підприємства м'ясопереробної промисловості (та й інших галузей) не мали мотивації щодо серйозних практичних дій в плані екологізації виробництва та раціональної утилізації або очищення відходів за встановленими вимогами. Основними причинами були необхідність вкладання великих коштів для вирішення цих проблем, незначна реальна підтримка та відсутність

економічного стимулювання природоохоронних заходів з боку держави, невелика плата за скиди і викиди у довкілля.

Таке становище стало наслідком недостатнього впровадження мало- та безвідходних технологій, а також того, що на більшості підприємств працює морально застаріле і фізично спрацьоване природоохоронне устаткування (пилота водоочисні споруди) або його зовсім немає, практично немає технологій перероблення виробничих відходів тощо.

На основі здобутих знань, навиків та умінь майбутній спеціаліст повинен **вміти** на основі проведених спеціальних досліджень дати санітарно-гігієнічну оцінку відходів м'ясопереробних підприємств, зробити заключення щодо ефективності роботи очисних споруд та дотримання вимог законодавства з охорони навколишнього середовища,

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1

Тема лекційного заняття 1

Вступ. Предмет і методи дисципліни «Промислова екологія м'ясопереробних підприємств». Історія розвитку та провідні вчені в галузі промислової екології. Значення дисципліни для підготовки інженерів-технологів. Роль дисципліни у забезпеченні екологічної безпеки довкілля. Екологічні фактори та їх характеристика.

Вступ. Предмет і методи дисципліни. Історія розвитку та провідні вчені в галузі промислової екології. Значення дисципліни для підготовки інженерів-технологів. Роль дисципліни у забезпеченні екологічної безпеки довкілля. Особливості функціонування підприємств з виробництва м'ясних продуктів. Вплив на навколишнє середовище різних видів відходів – стічних, технічних та побутових вод, стоків, відходів з переробки тварин, сировини, проведення дезінфекційних заходів. Роль вітчизняних та зарубіжних вчених у становленні та вирішенні проблем промислової екології, сучасний стан та досягнення в галузі прикладної екології, сучасні методи обробки відходів м'ясопереробних підприємств.

Характеристика екологічних факторів різної природи та механізмів дії, зокрема продуктів виробничої діяльності м'ясопереробних підприємств.

Тема лекційного заняття 2

Загальна характеристика та потреба м'ясопереробних підприємств у воді. Розрахунок потреби підприємств у воді. Джерела та підготовка води до використання. Санітарно-гігієнічні вимоги до води м'ясопереробних підприємств (Держ СанПіН – 2.2.4. – 171.10).

Організація водного господарства м'ясопереробних підприємств. Потреба підприємств м'ясопереробної промисловості різних типів та потужностей у воді. Способи водопостачання і водоспоживання при здійсненні технологічних операцій в процесі виробництва різних видів м'ясних продуктів. Санітарно-гігієнічна оцінка джерел та систем водопостачання, а також води для технологічних процесів. Характеристика показників та санітарно-гігієнічних вимог до води згідно з ДержСанПіН – 2.2.4. – 171.10 та інших нормативних документів.

Тема лекційного заняття 3

Відходи м'ясопереробних підприємств та їх характеристика. Виробничі стоки та стічні води. Розрахунок об'єму виробничих стоків та стічних вод. Фізико-хімічні та санітарно-гігієнічні показники стічних вод м'ясопереробних підприємств.

Характеристика відходів м'ясопереробних підприємств. Особливості їх складу за різних технологічних операцій, при підготовці тварин та сировини до переробки. Фізико-хімічні та санітарно-гігієнічні показники різних видів відходів. Способи визначення об'ємів виробничих стоків та стічних вод. Характеристика основних вимірювальних пристроїв. Розрахунок необхідної кількості та потужності резервуарів для накопичення і зберігання стічних вод перед їх обробкою та випуском у каналізаційну систему або природні водойми.

Тема лекційного заняття 4

Методи очищення стічних вод м'ясопереробних підприємств. Загальна характеристика забруднювачів. Механічні та хімічні способи очищення стічних вод м'ясопереробних підприємств. Біологічні способи очищення технологічних стоків м'ясопереробних підприємств

Методи очищення технологічних стоків та стічних вод м'ясопереробних підприємств. Характеристика забруднюючих речовин (органічного і мінерального походження, ПАР, СПАР, бактерії, віруси, гриби, механічні домішки) виробничих стоків та стічних вод м'ясопереробних підприємств. Механічні, фізичні, хімічні, біологічні методи очищення технологічних стоків та стічних вод. Характеристика обладнання, принцип роботи пристроїв та установок при обробці відходів, виробничих стоків та стічних вод. Фізико-хімічні та санітарно-гігієнічні показники очищених стічних вод.

Тема лекційного заняття 5

Знезараження стічних вод м'ясопереробних підприємств. Хлорування, озонування та використання УФ-променів при знезараженні стічних вод.

Методи знезараження та знешкодження відходів м'ясопереробних підприємств. Характеристика процесів знезараження та знешкодження патогенних мікроорганізмів стічних вод після застосування фізико-хімічних та біологічних методів очищення відходів. Знезараження відходів хлорним вапном, газоподібним хлором, гіпохлоритом натрію, озоном. Принцип роботи хлораторних установок. Озонаторні установки та принцип їх роботи. Застосування УФ-променів для знезараження стічних вод. Використання сучасних апаратів різних типів, оснащених бактерицидними лампами.

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2

Тема лекційного заняття 6

Каналізаційні системи м'ясопереробних підприємств. Способи збору, видалення та обробки відходів м'ясопереробних підприємств.

Характеристика систем накопичення, обробки та видалення різних видів відходів забійних пунктів, м'ясокомбінатів та цехів з виробництва м'ясних продуктів. Внутріщехові та заводські каналізаційні системи. Будова та принцип роботи. Каналізаційно-насосні станції, призначення та принцип роботи. Накопичувачі рідких відходів. Компостні майданчики та способи карантинування твердих відходів. Способи переробки твердих відходів, використання очищених виробничих стоків та стічних вод м'ясопереробних підприємств. Споруди з очистки виробничих стоків, знезараження стічних вод, очищення гноївки, миття та дезінфекції транспорту, очищення поверхневих стічних вод.

Тема лекційного заняття 7

Тверді відходи та шкідливі гази м'ясопереробних підприємств. Очищення та утилізація твердих відходів та шкідливих газів м'ясопереробних підприємств. Санітарно-гігієнічні вимоги до твердих відходів та шкідливих газів м'ясопереробних підприємств.

Загальна характеристика твердих відходів та шкідливих газів м'ясопереробних підприємств різної потужності. Розрахунок обсягів твердих відходів та викидів шкідливих газів. Характеристика основних пристроїв, елементів, агрегатів та механізмів із збору, обробки та утилізації твердих відходів та шкідливих газів. Санітарно-гігієнічна оцінка продуктів переробки.

Тема лекційного заняття 8

Загальна характеристика відходів скотобаз, забійних пунктів та санітарних бойнь м'ясопереробних підприємств.

Загальна характеристика відходів скотобаз, забійних пунктів та санітарних бойнь м'ясопереробних підприємств різної потужності. Розрахунок обсягів відходів від перетримання тварин на скотобазах, утворених на забійних пунктах та санітарних бойнях. Характеристика основних пристроїв, елементів, агрегатів та механізмів із збору, обробки та утилізації відходів скотобаз, забійних пунктів та санітарних бойнь м'ясопереробних підприємств. Санітарно-гігієнічна оцінка продуктів переробки.

Тема лекційного заняття 9

Очисні споруди м'ясопереробних підприємств. Загальна характеристика, принцип роботи. Характеристика процесів вилучення органічних забруднювачів із технологічних стоків.

Загальна характеристика очисних споруд м'ясопереробних підприємств різної потужності. Принципи функціонування та режим роботи. Характеристика основних елементів, агрегатів, механізмів та процесів очищення стічних вод, виробничих та побутових стоків м'ясопереробних підприємств. Відстоювання, коагуляція, аеробне окислення, знезараження технологічних та господарсько-побутових стоків м'ясопереробних підприємств. Утилізація перероблених відходів та їх санітарно-гігієнічна оцінка. Санітарний паспорт. Нормативні вимоги до діяльності санітарної лабораторії очисних споруд

Тема лекційного заняття 10

Санітарно-гігієнічні вимоги до скиду очищених стічних вод у міську каналізацію та природні водойми

Гігієнічні вимоги до очищених стічних вод м'ясопереробних підприємств при скиді у міську каналізаційну систему та природні водойми. Гранично-допустимі скиди стічних вод. Нормативні документи. Вплив відходів м'ясопереробних підприємств на довкілля. Контролюючі організації та їх повноваження.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	усього	Кількість годин				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовний модуль 1.						
Вступ. Предмет і методи дисципліни. Історія розвитку та провідні вчені в галузі промислової екології. Значення дисципліни для підготовки інженерів-технологів. Роль дисципліни у забезпеченні екологічної безпеки довкілля. Екологічні фактори та їх характеристика	12	2	–	3	–	7
Загальна характеристика та потреба м'ясопереробних підприємств у воді. Розрахунок потреби м'ясопідприємств у воді. Джерела та підготовка води до використання. Санітарно-гігієнічні вимоги до води переробних підприємств (ДержСанПіН – 2.2.4. – 171.10)	12	2	–	3	–	7
Відходи м'ясопереробних підприємств та їх характеристика. Виробничі стоки та стічні води. Розрахунок об'єму виробничих стоків та стічних вод. Фізико-хімічні та санітарно-гігієнічні показники стічних вод м'ясопереробних підприємств	12	2	–	3	–	7
Методи очищення стічних вод м'ясопереробних підприємств. Загальна характеристика забруднювачів. Механічні та хімічні способи очищення стічних вод м'ясопереробних підприємств. Біологічні способи очищення технологічних стоків м'ясопереробних підприємств	12	2	–	3	–	7
Знезараження стічних вод	12	2	–	3	–	7

м'ясопереробних підприємств. Хлорування, озонування та використання УФ-променів при знезараженні стічних вод						
Разом за змістовним модулем 1	60	10	–	15	–	35
Змістовний модуль 2.						
Каналізаційні системи м'ясопереробних підприємств. Способи збору, видалення та обробки відходів м'ясопереробних підприємств	12	2	–	3	–	7
Тверді відходи та шкідливі гази м'ясопереробних підприємств. Очищення та утилізація твердих відходів та шкідливих газів м'ясопереробних підприємств. Санітарно-гігієнічні вимоги до твердих відходів та шкідливих газів м'ясопереробних підприємств	12	2	–	3	–	7
Загальна характеристика відходів скотобаз, забійних пунктів та санітарних бойнь м'ясопереробних підприємств.	12	2	–	3	–	7
Очисні споруди м'ясопереробних підприємств. Загальна характеристика, принцип роботи. Характеристика процесів вилучення органічних забруднювачів із технологічних стоків	12	2	–	3	–	7
Санітарно-гігієнічні вимоги до скиду очищених стічних вод у міську каналізацію та природні водойми	12	2	–	3	–	7
Разом за змістовним модулем 2	60	10	–	15	–	35
Усього годин	120	20	–	30	–	70

Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва лабораторної роботи	Обсяг, год
1	Правила та техніка безпеки при роботі в санітарно-гігієнічній лабораторії з контролю фізико-хімічних та санітарно-бактеріологічних показників стічних вод м'ясопереробних підприємств. Вимоги до організації та функціонування санітарно-гігієнічних лабораторій м'ясопереробних підприємств	2
2	Фізико-хімічні показники виробничих стоків та стічних вод м'ясопереробних підприємств. Визначення температури, запаху, забарвлення та величини рН технологічних стоків	2
3	Розрахунок потреби переробних підприємств у воді та загальної кількості технологічних стоків	2
4	Визначення сухого залишку та розчинених і зважених речовин у стічних водах м'ясопереробних підприємств	2
5	Визначення вмісту загального фосфору та заліза у технологічних стоках та стічних водах	2
6	Визначення вмісту хлоридів і сульфатів у технологічних стоках та стічних водах	2
7	Визначення вмісту білка, загального та амонійного азоту у технологічних стоках та стічних водах	2
8	Визначення вмісту нітратів та нітритів у стічних водах	2
9	Визначення вмісту розчиненого кисню та показника ХПК у стічних водах м'ясопереробних підприємств	2
10	Визначення показника БПК та БПК ₅ у стічних водах м'ясопереробних підприємств	2
11	Визначення мікробного числа виробничих стоків та стічних вод	2
12	Визначення показника колі-титру та колі-індексу стічних вод	2
13	Визначення ступеня забруднення виробничих стоків та стічних вод переробних підприємств за показником БГКП	2
14	Визначення вмісту залишкових кількостей ПАР та СПАР у виробничих стоках та стічних водах	2
15	Санітарно-гігієнічна оцінка очищених стічних вод м'ясопереробних підприємств	2
	Всього	30

Самостійна робота МОДУЛЬ 1

Самостійна робота №1.

Способи очищення стічних вод м'ясопереробних підприємств

Мета завдання: вивчити основні способи очищення стічних вод м'ясопереробних підприємств, встановити переваги та недоліки способів очищення рідких відходів.

Завдання для самостійної роботи:

- джерела утворення гноївки на м'ясопереробних підприємствах.
- вказати основні нормативні документи, що регламентують скидання стічних вод у природні водойми та міську каналізацію.
- способи очищення стічних вод м'ясопереробних підприємств від гноївки.
- вимоги до влаштування лагун.
- зробити висновок

Оформити самостійну роботу до задачі. Підготовлений матеріал викласти у вигляді реферату або презентації.

Форма подання результатів виконаного завдання: реферат через систему Elearn у вигляді MS Word або окремими файлами з презентаціями, фото чи відеоматеріалами.

Вимоги до подачі результатів:

1. Реферат подається на перевірку файлом з назвою samos_1, виконаний у форматі MS Word через систему Elearn.
2. Презентації виконуються у програмі MS PowerPoint на 15-20 слайдів, на перевірку через систему Elearn. Для подання текстового матеріалу використовується шрифт з мінімальним розміром – 14 пт. Фон, колір тексту та діаграм відповідають правилу 3-х кольорів та їх відтінків (у презентації використовувати 3 основні кольори та їх відтінки).

Критерії оцінювання:

Максимальна кількість балів – 7

- 7 балів підготовка реферату (виконання завдання і чіткість оформлення у формі MS Word);
- 7 балів за виконане завдання у вигляді презентації, фото та відеоматеріалу.

Термін виконання: згідно календарного плану роботи на навчальний рік (термін виконання зазначено в параметрах курсу).

Самостійна робота №2.

Правила приймання стічних вод абонентів у систему каналізації

Мета завдання: розкрити основні вимоги до скидання стічних вод у міську каналізацію.

Завдання для самостійної роботи:

- джерела утворення стічних вод на м'ясопереробних підприємствах
- загальні положення, що регламентують правила приймання стічних вод абонентів у систему каналізації міст
- права та обов'язки водоканалу і абонентів, які користуються послугами водовідведення.
- порядок оформлення приймання стічних вод у міську каналізацію
- вимоги до складу та властивостей стічних вод, які скидаються у систему каналізації
- допустимі концентрації забруднюючих речовин у стічних водах абонентів
- порядок контролю за скиданням стічних вод у систему каналізації
- визначення величини плати за скидання стічних вод у міську каналізацію та заходи впливу за порушення правил
- зробити висновок (вказати оптимальний спосіб очищення стічних вод)

Оформити самостійну роботу до задачі. Підготовлений матеріал викласти у вигляді реферату або презентації.

Форма подання результатів виконаного завдання: реферат через систему Elearn у вигляді MS Word або окремими файлами з презентаціями, фото чи відеоматеріалами.

Вимоги до подачі результатів:

1. Реферат подається на перевірку файлом з назвою samos_1, виконаний у форматі MS Word через систему Elearn.
2. Презентації виконуються у програмі MS PowerPoint на 15-20 слайдів та подаються на перевірку через систему Elearn. Для подання текстового матеріалу використовується шрифт з мінімальним розміром – 14 пт. Фон, колір тексту та діаграм відповідають правилу 3-х кольорів та їх відтінків (у презентації використовувати 3 основні кольори та їх відтінки).

Критерії оцінювання:

- Максимальна кількість балів – 7
- 7 балів підготовка реферату (виконання завдання і чіткість оформлення у формі MS Word);
 - 7 балів за виконане завдання у вигляді презентації, фото та відеоматеріалу.

Термін виконання: згідно календарного плану роботи на навчальний рік (термін виконання зазначено в параметрах курсу).

Самостійна робота №3
**Державні санітарні правила для м'ясопереробних підприємств (ДСП
4.4.4-011-98).**

Мета завдання: розкрити основні вимоги щодо функціонування м'ясопереробного підприємства.

Завдання для самостійної роботи:

- санітарні вимоги до території м'ясопереробного підприємства
- санітарні вимоги до водозабезпечення та каналізації
- санітарні вимоги до освітлення, опалення, вентиляції та кондиціонування повітря м'ясопереробного підприємства
- вимоги до виробничих і допоміжних приміщень м'ясопереробного підприємства.
- вимоги до санітарної обробки обладнання, інвентаря, тари
- зробити висновок (вказати основні вимоги до влаштування м'ясопереробного підприємства, спосіб очистки стічних вод)

Оформити самостійну роботу до задачі. Підготовлений матеріал викласти у вигляді реферату або презентації.

Форма подання результатів виконаного завдання: реферат через систему Elearn у вигляді MS Word або окремими файлами з презентаціями, фото чи відеоматеріалами.

Вимоги до подачі результатів:

1. Реферат на перевірку подається файлом з назвою samos_1, виконаний у форматі MS Word через систему Elearn.
2. Презентації виконуються у програмі MS PowerPoint на 15-20 слайдів, на перевірку через систему Elearn. Для подання текстового матеріалу використовується шрифт з мінімальним розміром – 14 пт. Фон, колір тексту та діаграм відповідають правилу 3-х кольорів та їх відтінків (у презентації використовувати 3 основні кольори та їх відтінки).

Критерії оцінювання:

Максимальна кількість балів – 7

- 7 балів підготовка реферату (виконання завдання і чіткість оформлення у формі MS Word);
- 7 балів за виконане завдання у вигляді презентації, фото та відеоматеріалу.

Термін виконання: згідно календарного плану роботи на навчальний рік (термін виконання зазначено в параметрах курсу).

Очищення стічних вод м'ясопереробних підприємств від жиру

Мета завдання: вивчити основні способи очищення стічних вод м'ясопереробних підприємств від жиру, встановити переваги та недоліки способів вилучення жирових відходів

Завдання для самостійної роботи:

- охарактеризувати джерела утворення жиру на м'ясопереробних підприємствах
- вказати основні нормативні документи, що регламентують скидання стічних вод у природні водойми та міську каналізацію.
- способи очищення стічних вод м'ясопереробних підприємств від жиру
- вимоги до влаштування жироловок, флотаторів та відстійників
- зробити висновок (вказати переваги та недоліки способу очищення стічних вод м'ясопереробних підприємств від жиру).

Оформити самостійну роботу до задачі. Підготовлений матеріал викласти у вигляді реферату або презентації.

Форма подання результатів виконаного завдання: реферат через систему Elearn у вигляді MS Word або окремими файлами з презентаціями, фото чи відеоматеріалами.

Вимоги до подачі результатів:

1. Реферат на перевірку подається файлом з назвою samos_1, виконаний у форматі MS Word через систему Elearn.

2. Презентації виконуються у програмі MS PowerPoint на 15-20 слайдів, на перевірку через систему Elearn. Для подання текстового матеріалу використовується шрифт з мінімальним розміром – 14 пт. Фон, колір тексту та діаграм відповідають правилу 3-х кольорів та їх відтінків (у презентації використовувати 3 основні кольори та їх відтінки).

Критерії оцінювання:

Максимальна кількість балів – 7.

- 7 балів підготовка реферату (виконання завдання і чіткість оформлення у формі MS Word);

- 7 балів за виконане завдання у вигляді презентації, фото та відеоматеріалу.

Термін виконання: згідно календарного плану роботи на навчальний рік (термін виконання зазначено в параметрах курсу).

Самостійна робота №5

Визначення вмісту залишкового хлору та залишкового озону після знезараження води

Мета завдання: вивчити методи знезараження води хлоруванням та озонуванням, дати характеристику механізму дії хлору та озону на мікробну клітину, методи зменшення концентрації у воді залишкових концентрацій реагентів.

Завдання для самостійної роботи:

- механізм дії хлору та озону на мікробну клітину.
- вплив залишкових кількостей хлору та озону у воді на здоров'я людей та продуктивність тварин.
- схема проведення хлорування води. Методи контролю залишкового хлору у воді.
- схема проведення озонування води. Методи контролю залишкового озону у воді.
- провести аналіз проб води для визначення вмісту залишкового хлору та озону у воді.
- зробити висновок (вказати на переваги та недоліки хлорування та озонування води).

Оформити самостійну роботу до здачі. Підготовлений матеріал викласти у вигляді реферату або презентації.

Форма подання результатів виконаного завдання: реферат через систему Elearn у вигляді MS Word або окремими файлами з презентаціями, фото чи відеоматеріалами.

Вимоги до подачі результатів:

1. Реферат на перевірку подається файлом з назвою samos_1, виконаний у форматі MS Word через систему Elearn.

2. Презентації виконуються у програмі MS PowerPoint на 15-20 слайдів, на перевірку через систему Elearn. Для подання текстового матеріалу використовується шрифт з мінімальним розміром – 14 пт. Фон, колір тексту та діаграм відповідають правилу 3-х кольорів та їх відтінків (у презентації використовувати 3 основні кольори та їх відтінки).

Критерії оцінювання:

Максимальна кількість балів – 7.

- 7 балів підготовка реферату (виконання завдання і чіткість оформлення у формі MS Word);

- 7 балів за виконане завдання у вигляді презентації, фото та відеоматеріалу.

Термін виконання: згідно календарного плану роботи на навчальний рік (термін виконання зазначено в параметрах курсу).

Самостійна робота №6 Визначення вмісту міді та цинку у стічних водах

Мета завдання: охарактеризувати методи визначення вмісту міді та цинку у стічних водах, а також встановити їх вплив на хімічний склад стічних вод

Завдання для самостійної роботи:

- вказати на вплив міді та цинку на хімічний склад стічної води
- провести аналіз проб води на вміст міді та цинку різними методами.
- здійснити розрахунок вмісту міді і цинку у стічній воді. Порівняти результати з нормативами.
- зробити висновок.

Оформити самостійну роботу до здачі. Підготовлений матеріал викласти у вигляді реферату або презентації.

Форма подання результатів виконаного завдання: реферат через систему Elearn у вигляді MS Word або окремими файлами з презентаціями, фото чи відеоматеріалами.

Вимоги до подачі результатів:

1. Реферат на перевірку подається файлом з назвою samos_1, виконаний у форматі MS Word через систему Elearn.

2. Презентації виконуються у програмі MS PowerPoint на 15-20 слайдів, на перевірку через систему Elearn. Для подання текстового матеріалу використовується шрифт з мінімальним розміром – 14 пт. Фон, колір тексту та діаграм відповідають правилу 3-х кольорів та їх відтінків (у презентації використовувати 3 основні кольори та їх відтінки).

Критерії оцінювання:

Максимальна кількість балів – 7.

- 7 балів підготовка реферату (виконання завдання і чіткість оформлення у формі MS Word);

- 7 балів за виконане завдання у вигляді презентації, фото та відеоматеріалу.

Термін виконання: згідно календарного плану роботи на навчальний рік (термін виконання зазначено в параметрах курсу).

МОДУЛЬ 2

Самостійна робота №7

Обробка використаних розчинів від централізованого миття обладнання на м'ясопереробних підприємствах

Мета завдання: вивчити способи обробки використаних розчинів від централізованого миття обладнання на м'ясопереробних підприємствах; дати характеристику основним реагентам, вказати на їх переваги та недоліки.

Завдання для самостійної роботи:

- основні реагенти, які використовують для миття обладнання на м'ясопереробних підприємствах.
- облаштування та вимоги до роботи станцій нейтралізації.
- зробити висновок (вказати на переваги та недоліки основних реагентів).

Оформити самостійну роботу до задачі. Підготовлений матеріал викласти у вигляді реферату або презентації.

Форма подання результатів виконаного завдання: реферат через систему Elearn у вигляді MS Word або окремими файлами з презентаціями, фото чи відеоматеріалами.

Вимоги до подачі результатів:

1. Реферат подається файлом з назвою samos_1, виконаний у форматі MS Word, на перевірку через систему Elearn.

2. Презентації виконуються у програмі MS PowerPoint на 15-20 слайдів, на перевірку через систему Elearn. Для подання текстового матеріалу використовується шрифт з мінімальним розміром – 14 пт. Фон, колір тексту та діаграм відповідають правилу 3-х кольорів та їх відтінків (у презентації використовувати 3 основні кольори та їх відтінки).

Критерії оцінювання:

Максимальна кількість балів – 7.

- 7 балів підготовка реферату (виконання завдання і чіткість оформлення у формі MS Word);

- 7 балів за виконане завдання у вигляді презентації, фото та відеоматеріалу.

Термін виконання: згідно календарного плану роботи на навчальний рік (термін виконання зазначено в параметрах курсу).

Самостійна робота №8
Механічне очищення загального стоку підприємств м'ясної промисловості

Мета завдання: вивчити способи механічного очищення загального стоку підприємств м'ясної промисловості та вказати їх на переваги та недоліки.

Завдання для самостійної роботи:

- вимоги до облаштування та роботи решіток на очисних станціях.
- вимоги до облаштування та роботи уловлювачів піску на очисних станціях.
- вимоги до облаштування та роботи відстійників на очисних станціях.
- зробити висновок.

Оформити самостійну роботу до задачі. Підготовлений матеріал викласти у вигляді реферату або презентації.

Форма подання результатів виконаного завдання: реферат через систему Elearn у вигляді MS Word або окремими файлами з презентаціями, фото чи відеоматеріалами.

Вимоги до подачі результатів:

1. Реферат подається на перевірку файлом з назвою samos_1, виконаний у форматі MS Word через систему Elearn.
2. Презентації виконуються у програмі MS PowerPoint на 15-20 слайдів, на перевірку через систему Elearn. Для подання текстового матеріалу використовується шрифт з мінімальним розміром – 14 пт. Фон, колір тексту та діаграм відповідають правилу 3-х кольорів та їх відтінків (у презентації використовувати 3 основні кольори та їх відтінки).

Критерії оцінювання:

Максимальна кількість балів – 7

- 7 балів підготовка реферату (виконання завдання і чіткість оформлення у формі MS Word);
- 7 балів за виконане завдання у вигляді презентації, фото та відеоматеріалу.

Термін виконання: згідно календарного плану роботи на навчальний рік (термін виконання зазначено в параметрах курсу).

Самостійна робота №9

Очищення стічних вод в природних умовах на полях фільтрації

Мета завдання: вивчити вимоги до облаштування полів фільтрації, навчитись розраховувати навантаження стічних вод підприємств м'ясної промисловості на поля фільтрації.

Завдання для самостійної роботи:

- вимоги до облаштування полів фільтрації.
- механізм біохімічної очистки стічних вод на полях фільтрації.
- розрахувати навантаження стічних вод підприємств молочної промисловості на поля фільтрації.
- зробити висновок.

Оформити самостійну роботу до задачі. Підготовлений матеріал викласти у вигляді реферату або презентації.

Форма подання результатів виконаного завдання: реферат через систему Elearn у вигляді MS Word або окремими файлами з презентаціями, фото чи відеоматеріалами.

Вимоги до подачі результатів:

1. Реферат подається на перевірку файлом з назвою samos_1, виконаний у форматі MS Word через систему Elearn.

2. Презентації виконуються у програмі MS PowerPoint на 15-20 слайдів, на перевірку через систему Elearn. Для подання текстового матеріалу використовується шрифт з мінімальним розміром – 14 пт. Фон, колір тексту та діаграм відповідають правилу 3-х кольорів та їх відтінків (у презентації використовувати 3 основні кольори та їх відтінки).

Критерії оцінювання:

Максимальна кількість балів – 7

- 7 балів підготовка реферату (виконання завдання і чіткість оформлення у формі MS Word);

- 7 балів за виконане завдання у вигляді презентації, фото та відеоматеріалу.

Термін виконання: згідно календарного плану роботи на навчальний рік (термін виконання зазначено в параметрах курсу).

Самостійна робота №10

Очищення стічних вод в природних умовах в біологічних ставах

Мета завдання: вивчити вимоги до облаштування біологічних ставів, навчитись розраховувати навантаження стічних вод підприємств м'ясної промисловості на біологічні стави.

Завдання для самостійної роботи:

- вимоги до облаштування біологічних ставів.
- механізм біохімічної очистки стічних вод в біологічних ставах.
- особливості доочистки стічних вод в біологічних ставах.
- зробити висновок (вказати основні відмінності у природній та штучній аерації біологічних ставів).

Оформити самостійну роботу до задачі. Підготовлений матеріал викласти у вигляді реферату або презентації.

Форма подання результатів виконаного завдання: реферат через систему Elearn у вигляді MS Word або окремими файлами з презентаціями, фото чи відеоматеріалами.

Вимоги до подачі результатів:

1. Реферат подається на перевірку файлом з назвою samos_1, виконаний у форматі MS Word через систему Elearn.

2. Презентації виконуються у програмі MS PowerPoint на 15-20 слайдів, на перевірку через систему Elearn. Для подання текстового матеріалу використовується шрифт з мінімальним розміром – 14 пт. Фон, колір тексту та діаграм відповідають правилу 3-х кольорів та їх відтінків (у презентації використовувати 3 основні кольори та їх відтінки).

Критерії оцінювання:

Максимальна кількість балів – 7.

- 7 балів підготовка реферату (виконання завдання і чіткість оформлення у формі MS Word);

- 7 балів за виконане завдання у вигляді презентації, фото та відеоматеріалу.

Термін виконання: згідно календарного плану роботи на навчальний рік (термін виконання зазначено в параметрах курсу).

Перелік питань для самостійної підготовки (самоконтролю)

Модуль 1

1. Предмет і методи дисципліни. Історія розвитку.
2. Біосфера та їх характеристика. Екосистема.
3. Екологічні фактори та їх вплив на довкілля.
4. Нормативна документація до дотримання вимог екологічного законодавства України на м'ясопереробних підприємствах.
5. Санітарно-гігієнічні заходи та контроль за їх дотриманням на м'ясопереробних підприємствах.
6. Санітарно-гігієнічні вимоги до водозабезпечення м'ясопереробних підприємств та системи каналізації.
7. Розрахунок потреби м'ясопереробних підприємств у воді. Використання води у технологічних процесах.
8. Характеристика рідких відходів м'ясопереробних підприємств та основних компонентів їх обробки.

9. Характеристика твердих відходів м'ясопереробних підприємств та основних компонентів їх обробки.
10. Розрахунок необхідної кількості та об'єму споруд та накопичувачів виробничих стоків.
11. Принципи очищення виробничих стоків від механічних включень і завислих речовин.
12. Хімічні способи обробки виробничих стоків м'ясопереробних підприємств.
13. Основні види бактеріальних забруднень виробничих стоків м'ясопереробних підприємств.
14. Контроль бактеріального забруднення відходів.

Модуль 2

15. Характеристика твердих відходів м'ясопереробних підприємств.
16. Розрахунок кількості газоподібних відходів м'ясопереробних підприємств
17. Дайте характеристику основних шкідливих пароподібних речовин, що містяться у промислових викидах в атмосферу.
18. Наведіть класифікацію методів очищення газо-та пароподібних викидів
19. Поясніть принцип дії апаратів мокрого очищення газів, що використовують метод абсорбції.
20. Назвіть особливості мокрого очищення газоповітряної суміші методом хемосорбції.
21. В чому полягає суть фізичної адсорбції? Яке практичне застосування методу фізичної адсорбції з використанням вугільного сорбенту?
22. В чому полягає суть явища хемосорбції? Чому процес хемосорбції необоротний?
23. В чому полягає суть каталітичного методу очищення газів? Яке його практичне застосування?
24. Яке практичне застосування термічного методу знешкодження газів?
25. Що розуміють під густиною та дисперсністю пилу?
26. Охарактеризуйте такі явища: адгезія, абразивність, змочування та гігроскопічність частинок пилу.
27. Дайте характеристику явищ електричної провідності шару пилу та електричної зарядженості частинок пилу.
28. Опишіть шкідливу дію пилу на організм людини.
29. Як визначають ефективність уловлювання пилу системами пиловловлювання?
30. Наведіть класифікацію основних методів та апаратів для очищення газових середовищ від пилу.
31. Опишіть призначення, принцип дії та будову гравітаційних пиловловлювачів.
32. Опишіть призначення і принцип дії інерційних пиловловлювачів.
33. Опишіть призначення, принцип дії, будову та основні схеми використання відцентрових пиловловлювачів.
34. Назвіть основні характеристики тканинних та волокнистих фільтрів.

35. Опишіть призначення, принцип дії та наведіть основні характеристики електрофільтрів.
36. Поясніть призначення, принцип дії та будову порожнистих газопромивних пристроїв
37. Характеристика миючих засобів, що використовуються на м'ясопереробних підприємствах.
38. Гігієнічні вимоги до дезінфікуючих препаратів, які використовуються у харчовій промисловості.
39. Контроль санітарного стану і ефективності обробки (дезінфекції) приміщень, обладнання, інвентарю м'ясопереробних підприємств.
40. Санітарно-гігієнічні вимоги до скиду стічних вод м'ясопереробних підприємств у каналізацію та природні водойми.
41. Санітарна обробка приміщень, обладнання, інвентарю м'ясопереробних підприємств. Правила техніки безпеки.
42. Основні санітарно-гігієнічні вимоги до території переробних підприємств.
43. Розрахунок кількості рідких та твердих відходів м'ясопереробних підприємств.

Методи навчання. Лекції, лабораторні заняття з використанням розрахунково-аналітичних завдань, роботи з реактивами та обладнанням хімічної лабораторії
Годин у тиждень – 2/3, семестр – 8.

Форми контролю

- поточний (опитування, тестування);
- підсумковий – іспит

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль				Рейтинг з навчальної роботи $R_{НР}$	Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$	Рейтинг штрафний $R_{ШТР}$	Підсумкова атестація (екзамен чи залік)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4					
0-100	0-100	0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

Примітки. 1. Відповідно до «Положення про кредитно-модульну систему навчання в НУБіП України», затвердженого ректором університету 03.05.2011 р., рейтинг студента з навчальної роботи $R_{НР}$ стосовно вивчення певної дисципліни визначається за формулою

$$R_{НР} = \frac{0,7 \cdot (R^{(1)}_{ЗМ} \cdot K^{(1)}_{ЗМ} + \dots + R^{(n)}_{ЗМ} \cdot K^{(n)}_{ЗМ})}{K_{ДИС}} + R_{ДР} - R_{ШТР},$$

де $R^{(1)}_{ЗМ}, \dots, R^{(n)}_{ЗМ}$ – рейтингові оцінки змістових модулів за 100-бальною шкалою;

n – кількість змістових модулів;

$K^{(1)}_{ЗМ}, \dots, K^{(n)}_{ЗМ}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{ДИС} = K^{(1)}_{ЗМ} + \dots + K^{(n)}_{ЗМ}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі;

$R_{ДР}$ – рейтинг з додаткової роботи;

$R_{ШТР}$ – рейтинг штрафний.

Наведену формулу можна спростити, якщо прийняти $K^{(1)}_{ЗМ} = \dots = K^{(n)}_{ЗМ}$. Тоді вона буде мати вигляд

$$R_{НР} = \frac{0,7 \cdot (R^{(1)}_{ЗМ} + \dots + R^{(n)}_{ЗМ})}{n} + R_{ДР} - R_{ШТР}.$$

Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$ додається до $R_{НР}$ і не може

перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

Рейтинг итрафний R штр не перевищує 5 балів і віднімається від **R** нр. Він визначається лектором і вводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Промислова екологія м'ясопереробних підприємств» для студентів факультету харчових технологій та управління якістю продукції АПК / М.О. Захаренко, В.М. Михальська.

Рекомендована література

Базова:

1. Батлук В. А. Основы экологии и охраны окружающей среды. Учебное пособие. – Львів: Афіша, 2001. – 333 с.
2. Білявський Г. О., Бутченко Л. І. Основи екології: теорія та практика. Навч. посібник. – К.: Лібра, 2004. – 368 с.
3. Даценко І. І. Гігієна і екологія людини. Навч. посібник. – Львів.: Афіша, 2000. – 248 с.
4. Егорова Н.И. Промышленная экология рыбоперерабатывающих предприятий / Егорова Н.И. - Керчь, Из-во Керченского ГМГУ, 2008. – 201 с.
5. Корабльова А. І. Екологія: Взаємовідносини людини і середовища. – Дніпропетровськ: Центр екологічної освіти, 2001. – 291 с.
6. Кучерявий В. П. Екологія. – Львів: Світ, 2001. – 500 с.
7. Клименко М.О., Прищепя А.М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля. Підручник. - К.: Академія, 2006. – 360 с.
8. Клименко М. О., Залеський І.І. Техноекология. Навчальний посібник. - К.: Видавничий центр «Академія», 2011. – 256 с.
9. Мазур И. И., Молдаванов О. И. Курс инженерной экологии: Учебн. для ВУЗов / под. ред. И. И. Мазура. – 2-е изд., испр. и доп. – М. Высш. шк., 2001. – 510 с.
10. Мусієнко М. М., Серебряков В. В., Брайон О. В. Екологія. Охорона природи: Словник - довідник. – К.: Из-во «Знання», 2002. – 550 с.

11. Промислова екологія: Навчальний посібник / С. О. Апостолюк, В. С. Джигирей, А.С. Апостолюк та ін. – К.: Знання, 2005. – 474 с.
12. Руководство по ветеринарно-санитарной экспертизе и гигиене производства мяса и мясных продуктов / Ю. Г. Костенко, М. П. Бутко, В. М. Ковбасенко и др. / Под ред. М. П. Бутко и Ю. Г. Костенко. М.: РИФ «Антиква», 1994. – 608 с.
13. Сторожук В. М., Батлук В. А., Назарук М. М. Промислова екологія: Підручник. – Львів: Українська академія друкарства, 2006. – 574 с.
14. Челноков А. А. Основы промышленной экологии: Учеб. пособие / А. А. Челноков, Л.Ф. Ющенко. – Мн.: Выш. шк., 2001. – 343 с.

Допоміжна:

1. ВНТП Підприємства по забою худоби, птиці, кролів і переробці продуктів забою. – К., МінАПК, 2006. – 153 с.
2. Рябченко А.К. Очисні споруди рибопереробного заводу // Рибне господарство. – 1979. – №3. – С. 9–12.

Перелік наочних та інших посібників, методичних вказівок по проведенню конкретних видів занять:

- для лекційного курсу використовуються загальні схеми та розрахунки потреби у воді, яка використовується у технологічних процесах виробництва різних видів харчових продуктів, обсяги утворених виробничих стоків та стічних вод, слайди по схемах розміщення внутрішнього обладнання для накопичення відходів, виведення їх із виробничих цехів, наводиться перелік сучасних систем видалення відходів, будова основних вузлів каналізації та очисних споруд
- для лабораторних занять використовуються нормативні документи, сучасні методики досліджень фізико-хімічних та санітарно-гігієнічних показників відходів, комп'ютерна техніка.

Для проведення лабораторних занять використовується навчальна лабораторія кафедри ветеринарної гігієни ім. професора А.К. Скороходька (ауд. 110 блок В, корпус 12).