

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

<b>Повна назва навчальної дисципліни</b>	Основи токсикології та нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище
<b>Повна офіційна назва закладу вищої освіти</b>	Сумський державний університет
<b>Повна назва структурного підрозділу</b>	Факультет технічних систем та енергоефективних технологій. Кафедра екології та природозахисних технологій
<b>Розробник(и)</b>	Аблеєва Ірина Юріївна, Батальцев Євген Володимирович
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший рівень вищої освіти, НРК – 6 рівень, QF-LLL – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл
<b>Семестр вивчення навчальної дисципліни</b>	16 тижнів протягом 6-го семестру
<b>Обсяг навчальної дисципліни</b>	Обсяг навчальної дисципліни становить 5 кредитів ЄКТС, 150 годин, з яких за денною формою навчання 96 годин становить контактна робота з викладачем (48 годин лекцій, 48 годин практичних занять), 54 години становить самостійна робота.
<b>Мова викладання</b>	Українська

## 2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

<b>Статус дисципліни</b>	Обов'язкова навчальна дисципліна для освітньої програми "Екологія та охорона навколишнього середовища"
<b>Передумови для вивчення дисципліни</b>	Необхідні знання із: загальної та органічної хімії, загальної біології; екології людини, загальної екології (та неоекології), природоохоронного законодавства та екологічного права, моделювання та прогнозування стану довкілля, техноекології
<b>Додаткові умови</b>	Додаткові умови відсутні
<b>Обмеження</b>	Обмеження відсутні

## 3. Мета навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів системи теоретичних знань та сучасного конструктивного мислення у сфері гігієнічного та виробничого нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище з урахуванням особливостей майбутньої професійної діяльності.

#### 4. Зміст навчальної дисципліни

<b>Модуль 1. Основи токсикології</b>
<p>Тема 1 Передумови виникнення екологічної токсикології</p> <p>Вступ. Навколишнє середовище як необхідна умова існування людини. Діяльність людини та хімічні забруднення, спричинені цією діяльністю. Основні забруднювачі, наслідки їхньої дії. Оцінка небезпечності забруднення навколишнього середовища для здоров'я людини.</p>
<p>Тема 2 Екологічна токсикологія як частина сучасної екології</p> <p>Токсикологія: сутність, основні поняття, мета, задачі дослідження. Екологічні полютанти й екологічні токсиканти. Наслідки впливу екотоксикантів. Класифікація екотоксикантів. Параметри оцінювання небезпечності ксенобіотиків. Критерії визначення шкідливості екотоксиканта. Залежність «доза-ефект» у токсикології. Алергія та отруєння, їхня класифікація. Оцінювання ризику дії токсиканта.</p>
<p>Тема 3 Токсикометрія. Оцінка ступеня екотоксичності</p> <p>Оцінка ступеня екотоксичності: теоретична та експериментальна. Токсодози ксенобіотиків за різних шляхів їх надходження до організму. Токсикометрія й актуальні проблеми гігієнічного регламентування хімічного забруднення навколишнього середовища. ГДК хімічних речовин в атмосферному повітрі населених місць, у водоймах та ґрунті. Принципи визначення безпечних доз дії токсикантів. Оцінювання віддалених наслідків дії хімічних речовин при їх гігієнічному нормуванні. Оцінювання екологічної небезпеки хімічних забруднень методами біоіндикації. Біологічні тести під час оцінки хімічних забруднень об'єктів довкілля.</p>
<p>Тема 4 Токсикокінетика</p> <p>Загальні положення токсикокінетики. Механізми проникнення токсикантів у клітину. Особливості шляхів надходження в організм отрут і ксенобіотиків.</p>
<p>Тема 5 Екотоксикокінетика – поведінка токсикантів у навколишньому природному середовищі</p> <p>Екологічна токсикокінетика. Закономірності поведінки хімічних речовин у навколишньому середовищі. Формування ксенобіотичного профілю біоценозу. Персистування або стійкість речовин у навколишньому середовищі. Трансформація речовин у довкіллі. Біоаккумуляція та біомагніфікація. Фактори, що впливають на біоаккумуляцію. Фактор біоаккумуляції.</p>
<p>Тема 6 Екотоксикодинаміка – механізми і форми токсичного впливу на біологічні об'єкти</p> <p>Механізми токсичної дії (дія токсикантів на структурні елементи клітин і міжклітинного простору). Хімізм реакції токсикант-рецептор. Характеристика зв'язку отрути з рецептором. Взаємодія токсикантів з білками. Взаємодія токсикантів з нуклеїновими кислотами. Зв'язок токсичності з будовою та фізико-хімічними властивостями отрут. Загальні закономірності. Правило Річардсона. Квантово-механічні уявлення. Загальні механізми цитотоксичності (порушення процесів біоенергетики, порушення гомеостазу міжклітинного кальцію, вплив на клітинні мембрани, активація вільнорадикальних процесів). Хімічні методи детоксикації ксенобіотиків. Антидоти. Дія токсикантів на біологічні механізми регуляції клітинної активності. Комбінована і комплексна дія хімічних речовин. Кумуляція та її види.</p>

Тема 7 Екотоксикокінетичні та екотоксико-динамічні властивості ароматичних вуглеводнів, нафтопродуктів та газових полютантів

Поліциклічні ароматичні вуглеводні. Хлормісткі вуглеводні (поліхлоровані біфеніли, хлоровані бензоли). Діоксини і діоксиноподібні сполуки. Нафта та нафтопродукти. Полютанти атмосферного повітря і повітря промислових приміщень. Органічні та неорганічні сполуки сульфуру. Оксиди нітрогену, амоніак. Оксиди карбону, метан.

Тема 8 Екотоксикокінетичні та екотоксико-динамічні властивості важких металів та радіонуклідів

Важкі метали. Екотоксикокінетика і екотоксикодинаміка ртуті, кадмію, свинцю, миш'яку, міді, олова, цинку, стронцію, сурьми, нікелю, хрому, алюмінію. Біологічна дія іонізуючих випромінювань на організм людини. Основні уявлення про радіоактивність та іонізуючі випромінювання. Джерела і шляхи надходження радіонуклідів в організм. Біологічна дія іонізуючих випромінювань. Ізотопи стронцію, цезію, йоду. Технологічні прийоми зниження вмісту радіонуклідів у харчовій продукції.

Тема 9 Екотоксикокінетичні та екотоксико-динамічні властивості отрутохімікатів, пестицидів, мінеральних добрив

Забруднення речовинами і сполуками, які застосовують у рослинництві і тваринництві. Загальна характеристика хімічних засобів захисту рослин. Вплив пестицидів на живі організми і навколишнє середовище. Використання регуляторів росту рослин (мінеральних добрив). Речовини і сполуки, що застосовують у тваринництві: антибіотики, сульфаніламід, нітрофуран, гормональні препарати, азотовмісні кормові добавки.

Тема 10 Екотоксикокінетичні та екотоксико-динамічні властивості нітратів, нітритів і нітрозосполук

Екотоксикологія нітратів, нітритів і нітрозосполук. Шляхи надходження і поширення нітратів і нітритів у довкіллі. Біологічна дія нітратів і нітритів на людський організм. Екотоксикокінетика та екотоксикодинаміка нітрозосполук.

Тема 11 Токсиканти біологічного та біогенного походження

Забруднення харчових продуктів мікроорганізмами та їхніми метаболітами. Бактеріальні токсикози й токсикоінфекції. Санітарні критерії безпечності продовольчої сировини і харчових продуктів. Екологічна токсикологія рослин. Токсини грибів. Алкалоїди та їхня токсична дія. Природні глікозиди як токсини, загальна характеристика. "Вибіркова токсичність" рослинних отрут. Токсини грибів і отруєння людини. Біогенні токсини отруйних змій та членистоногих. Гострі отруєння отрутами біологічного походження як наслідок укусів бджіл, ос, шершнів, джмелів, павуків, кліщів, скорпіонів. Укуси отруйних змій.

Тема 12 Отруєння алкогольними, наркотичними речовинами та побутові інтоксикації

Алкоголь, тютюн, наркотики як токсичні біоантропогенні чинники. Особливості токсичності алкогольних напоїв. Нікотин і тютюнопаління – токсичний біоантропогенний екологічний чинник. Наркотики – токсичні біоантропогенні екологічні чинники. Токсична дія на організм окремих розчинників. Інтоксикації лікарськими препаратами. Лікарські речовини як екологічні чинники. Гострі отруєння снодійними і психотропними засобами. Нашатирний спирт. Перекис водню. Побутові отруєння. Побутові інсектициди. Отруєння засобами побутової хімії. Косметичні засоби. Оцтова есенція. Отруєння чадним газом, вихлопними автомобільними газами.

**Модуль 2. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище**

Тема 13 Теоретичне підґрунтя нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище

Основні принципи та аспекти нормування якості навколишнього середовища. Правові основи стандартизації та міжнародний досвід у галузі нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Основні види нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище: санітарно-гігієнічне, екологічне, науково-технічне.

Тема 14 Нормування антропогенного навантаження на атмосферне повітря

Поняття «джерела виділення», «джерела викидів», їх класифікація. Нормативи в галузі охорони атмосферного повітря:

Тема 15 Інвентаризація викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря

Умови встановлення нормативів ГДВ (ТПВ). Задачі інвентаризації. Методи проведення інвентаризації. Основні розділи звіту з інвентаризації викидів забруднювальних речовин на підприємстві. Відповідальність сторін. Порядок розроблення нормативів ГДВ забруднювальних речовин в атмосферу стаціонарними джерелами. ГДВ для нагрітих викидів з одиночного джерела з круглим отвором. Вплив метеорологічних умов на забруднення повітря від джерел викиду. Нормування розмірів санітарно-захисної зони.

Тема 16 Розрахунок розсіювання забруднювальних речовин в атмосферному повітрі

Дозвіл на викиди забруднювальних речовин в атмосферне повітря. Формула розрахунку максимальної приземної концентрації. Основні характеристики газоповітряної суміші. Основні умови для отримання дозволу на викиди. Склад документів, у яких обґрунтовуються обсяги викидів, для одержання дозволу на викиди забруднювальних речовин у атмосферне повітря стаціонарними джерелами для підприємств, установ, організацій та громадян-підприємців. Санкції, що передбачені законодавством про охорону повітря за порушення умов дозволу.

Тема 17 Регулювання викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря

Регулювання викидів за несприятливих метеорологічних умов (НМУ). Основні принципи розробки заходів щодо регулювання викидів при НМУ. Складення попереджень про підвищення рівня забруднення повітря. Визначення необхідного зниження концентрацій і викидів в атмосферне повітря в періоди НМУ. Загальна характеристика заходів щодо скорочення викидів при різних режимах роботи підприємства. Оцінка ефективності заходів, щодо зменшення кількості викидів забруднювальних речовин у періоди НМУ.

Тема 18 Порядок нормування у галузі охорони водних ресурсів

Сутність нормування показників водоспоживання. Зони санітарної охорони для підземних та поверхневих джерел водопостачання. Нормативи в галузі охорони водних ресурсів згідно з Водним Кодексом України: 1) нормативи екологічної безпеки водокористування; 2) екологічний норматив якості води водних об'єктів; 3) нормативи гранично допустимого скидання забруднювальних речовин; 4) галузеві технологічні нормативи утворення речовин, що скидаються у водні об'єкти; 5) технологічні нормативи використання води. Показники якості води водних об'єктів для різних видів водокористування. Фізичні, гідробіологічні, бактеріологічні та хімічні показники якості. Лімітуюча ознака шкідливості. Методики оцінки якості води. Оцінювання якості води на основі нормативів екологічної безпеки водокористування. Оцінювання якості води на основі екологічних нормативів.

<p>Тема 19 Загальні засади охорони поверхневих вод від забруднення</p> <p>Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами. Дозвіл на спеціальне водокористування. Правила приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення. Умови приймання стічних вод Абонентів у систему міської каналізації. Документи для одержання ТУ на скид стічних вод та Дозволу. Допустимі концентрації (ДК) забруднювальних речовин при скиді стічних вод Абонентів у каналізаційну систему міста. Характеристика стічних вод, скид яких у міську каналізаційну мережу забороняється та категорично забороняється. Паспорт водного господарства підприємства.</p>
<p>Тема 20 Загальні засади, методичні й організаційні основи розробки і затвердження нормативів ГДС забруднювальних речовин</p> <p>Основні терміни, їх визначення і тлумачення при розробці та затвердженні ГДС речовин. Загальні засади розроблення і затвердження нормативів граничнодопустимого скидання забруднювальних речовин. Методичні й організаційні основи встановлення ГДС речовин. Підготовка вихідних даних і визначення розрахункових умов. Загальні принципи розрахунку ГДС. Контроль за дотриманням нормативів ГДС.</p>
<p>Тема 21 Нормування забруднення ґрунтів</p> <p>Показники нормування забруднювальних речовин у ґрунті. Гігієнічні нормативи вмісту пестицидів у ґрунті. Санітарний стан ґрунту. Нормування якості ґрунту. Сумарний показник забрудненості ґрунтів. Заходи щодо запобігання або зменшення обсягів утворення відходів. Поводження з небезпечними відходами.</p>
<p>Тема 22 Нормування якості продуктів харчування</p> <p>Санітарно-гігієнічне нормування забрудненості продуктів харчування. Нормативи вмісту нітратів у харчових продуктах і продовольчій сировині. Нормативи пестицидного забруднення продуктів харчування. Санітарне нормування отруйних речовин в продуктах тваринництва. Нормування вмісту важких металів у продуктах харчування. Нормування радіоактивних речовин у продуктах харчування.</p>
<p>Тема 23 Загальні положення дозвільної системи в галузі поведження з відходами</p> <p>Антропогенний вплив на ґрунти. Регулювання антропогенного навантаження на ґрунти. Державне регулювання у сфері поведження з відходами. Стандартизація і нормування у сфері поведження з відходами. Порядок розробки, затвердження і перегляду лімітів на утворення та розміщення відходів. Порядок отримання дозволу на розміщення відходів. Відповідальність за порушення природоохоронного законодавства в галузі охорони атмосферного повітря, водних ресурсів, поведження з відходами.</p>
<p>Тема 24 Загальні засади нормування факторів житлових приміщень</p> <p>Нормування екологічних факторів житлових приміщень. Нормування мікрокліматичних параметрів житла. Принципи нормування екологічно безпечного житла.</p>

## 5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

РН1	пояснювати негативний вплив токсикантів на екосистеми та біологічне різноманіття на підставі знань токсикокінетичних та токсикодинамічних параметрів
-----	--

PH2	знати основні види нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище та порядок нормування у галузі охорони атмосферного повітря, водних і земельних ресурсів
PH3	визначати допустиме антропогенного навантаження на навколишнє середовище із застосуванням міжнародного досвіду у галузі стандартизації та нормування
PH4	застосовувати методики прогнозування поширення (розсіювання) забруднювальних речовин в атмосферному повітрі та водних об'єктах для обґрунтування виробничих нормативів для підприємств (ГДВ, ГДС)
PH5	обґрунтовувати основні умови і порядок отримання дозволу на викиди та скиди забруднювальних речовин, лімітів на утворення та розміщення відходів із застосуванням норм і вимог екологічного законодавства

## 6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати навчання, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна.  
Для спеціальності 101 Екологія:

ПР2	Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування.
ПР5	Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.
ПР7	Розв'язувати проблеми у сфері захисту навколишнього середовища із застосуванням загальноприйнятих та/або стандартних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду.
ПР11	Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.
ПР20	Уміти формувати запити та визначати дії, що забезпечують виконання норм і вимог екологічного законодавства.

## 7. Види навчальних занять та навчальної діяльності

### 7.1 Види навчальних занять

<b>Тема 1. Передумови виникнення екологічної токсикології</b>
Лк1 "Передумови виникнення екологічної токсикології" (денна) Вступ. Навколишнє середовище як необхідна умова існування людини. Діяльність людини та хімічні забруднення, спричинені цією діяльністю. Основні забруднювачі, наслідки їхньої дії. Оцінка небезпечності забруднення навколишнього середовища для здоров'я людини.
<b>Тема 2. Екологічна токсикологія як частина сучасної екології</b>
Лк2 "Екологічна токсикологія як частина сучасної екології" (денна) Токсикологія: сутність, основні поняття, мета, задачі дослідження. Екологічні політанти й екологічні токсиканти. Наслідки впливу екотоксикантів. Класифікація екотоксикантів.

<p>Пр1 "Виявлення залежності «доза-ефект» як базового принципу токсикометрії" (денна)          Параметри оцінювання небезпечності ксенобіотиків.</p>
<p>Пр2 "Оцінка безпеки раптового гострого інгаляційного отруєння" (денна)          Критерії визначення шкідливості екотоксиканта. Алергія та отруєння, їхня класифікація.</p>
<p><b>Тема 3. Токсикометрія. Оцінка ступеня екотоксичності</b></p>
<p>Лк3 "Токсикометрія. Оцінка ступеня екотоксичності" (денна)          Оцінка ступеня екотоксичності: теоретична та експериментальна. Токсодози ксенобіотиків за різних шляхів їх надходження до організму.</p>
<p>Пр3 "Оцінка ризику загрози здоров'ю внаслідок впливу порогових та безпорогових доз токсикантів" (денна)          Токсикометрія й актуальні проблеми гігієнічного регламентування хімічного забруднення навколишнього середовища.</p>
<p>Пр4 "Якісна оцінка забруднення повітря за допомогою ліхеноіндикації. Визначення токсичності хімічної речовини методом фітотестування" (денна)          Біологічні тести під час оцінки хімічних забруднень об'єктів довкілля.</p>
<p><b>Тема 4. Токсикокінетика</b></p>
<p>Лк4 "Токсикокінетика" (денна)          Загальні положення токсикокінетики. Механізми проникнення токсикантів у клітину. Особливості шляхів надходження в організм отрут і ксенобіотиків. Резорбція та фактори, що впливають на процеси резорбції токсикантів. Транспорт токсикантів в організмі через біомембрани. Розподілення і депонування отрут в організмі. Чинники, що впливають на токсичність хімічних сполук. Метаболізм</p>
<p><b>Тема 5. Екотоксикокінетика – поведінка токсикантів у навколишньому природному середовищі</b></p>
<p>Лк5 "Екотоксикокінетика – поведінка токсикантів у навколишньому природному середовищі" (денна)          Екологічна токсикокінетика. Закономірності поведінки хімічних речовин у навколишньому середовищі. Формування ксенобіотичного профілю біоценозу. Персистування або стійкість речовин у навколишньому середовищі. Трансформація речовин у довкіллі. Біоаккумуляція та біомагніфікація. Фактори, що впливають на біоаккумуляцію. Фактор біоаккумуляції.</p>
<p>Пр5 "Екотоксикокінетичні основи розподілу і накопичення токсикантів у довкіллі" (денна)          Механізми, фактори та бар'єри проникнення токсикантів до організму такими шляхами: інгаляційний, пероральний, транскутанний. Життєвий цикл в організмі токсиканта на вибір студентів (важкі метали, засоби побутової хімії, засоби захисту рослин).</p>
<p><b>Тема 6. Екотоксикодинаміка – механізми і форми токсичного впливу на біологічні об'єкти</b></p>

<p>Лк6 "Екотоксикодинаміка – механізми і форми токсичного впливу на біологічні об'єкти" (денна)</p> <p>Механізми токсичної дії (дія токсикантів на структурні елементи клітин і міжклітинного простору). Хімізм реакції токсикант-рецептор. Характеристика зв'язку отрути з рецептором. Взаємодія токсикантів з білками. Взаємодія токсикантів з нуклеїновими кислотами. Зв'язок токсичності з будовою та фізико-хімічними властивостями отрут. Загальні механізми цитотоксичності (порушення процесів біоенергетики, порушення гомеостазу)</p>
<p>Пр6 "Отруєння певними речовинами" (денна)</p> <p>Зв'язок токсичності з будовою і фізико-хімічними властивостями токсиканта. Симптоми інтоксикації, умови та стадії отруєння. Механізм токсичної дії та цитотоксичності. Антидотна терапія: види, механізми.</p>
<p><b>Тема 7. Екотоксикокінетичні та екотоксико-динамічні властивості ароматичних вуглеводнів, нафтопродуктів та газових полютантів</b></p>
<p>Лк7 "Екотоксикокінетичні та екотоксико-динамічні властивості вуглеводнів та газових полютантів" (денна)</p> <p>Поліциклічні ароматичні вуглеводні. Хлормісткі вуглеводні (поліхлоровані біфеніли, хлоровані бензоли). Діоксини і діоксиноподібні сполуки. Полютанти атмосферного повітря і повітря промислових приміщень.</p>
<p>Пр7 "Визначення нормативних показників забруднень об'єктів довкілля" (денна)</p> <p>Основні принципи нормування забруднення довкілля, визначення тимчасово допустимих концентрацій хімічних сполук в повітрі робочої зони (ТДКр.з.) на підставі значень біологічної активності хімічних зв'язків.</p>
<p><b>Тема 8. Екотоксикокінетичні та екотоксико-динамічні властивості важких металів та радіонуклідів</b></p>
<p>Лк8 "Важкі метали. Радіонукліди" (денна)</p> <p>Екотоксикокінетика і екотоксикодинаміка ртуті, кадмію, свинцю, миш'яку, міді, олова, цинку, стронцію, сурьми, нікелю, хрому, алюмінію. Біологічна дія іонізуючих випромінювань на організм людини. Основні уявлення про радіоактивність та іонізуючі випромінювання.</p>
<p>Пр8 "Оцінка сумарного забруднення ґрунтового покриву важкими металами" (денна)</p> <p>Основні шляхи надходження важких металів до ґрунтового покриву та навчитися визначати сумарний показник забруднення урбоекосистеми.</p>
<p>Пр9 "Біологічна дія іонізуючих випромінювань. Технологічні прийоми зниження вмісту радіонуклідів у харчовій продукції" (денна)</p> <p>Джерела і шляхи надходження радіонуклідів в організм.</p>
<p><b>Тема 9. Екотоксикокінетичні та екотоксико-динамічні властивості отрутохімікатів, пестицидів, мінеральних добрив</b></p>



<p>Лк9 "Екотоксикокінетичні та екотоксико-динамічні властивості отрутохімікатів, добрив" (денна)</p> <p>Забруднення речовинами і сполуками, які застосовують у рослинництві і тваринництві. Загальна характеристика хімічних засобів захисту рослин. Вплив пестицидів на живі організми і навколишнє середовище. Використання регуляторів росту рослин (мінеральних добрив). Речовини і сполуки, що застосовують у тваринництві: антибіотики, сульфаніламід, нітрофуран, гормональні препарати, азотовмісні кормові добавки.</p>
<p>Пр10 "Розрахунок безпечного для життя та здоров'я вмісту пестицидів та інших токсикантів у продуктах харчування" (денна)</p> <p>Складання добового раціону харчування з урахуванням вмісту токсикантів у продуктах харчування, спираючись на показник допустимої добової дози.</p>
<p><b>Тема 10. Екотоксикокінетичні та екотоксико-динамічні властивості нітратів, нітритів і нітрозосполук</b></p>
<p>Лк10 "Екотоксикологія нітратів, нітритів і нітрозосполук." (денна)</p> <p>Шляхи надходження і поширення нітратів і нітритів у довкіллі. Біологічна дія нітратів і нітритів на людський організм. Екотоксикокінетика та екотоксикодинаміка нітрозосполук.</p>
<p>Пр11 "Визначення добової дози вживання нітратів" (денна)</p> <p>Складання свого добового раціону харчування на підставі визначення допустимих доз нітратів у продуктах харчування.</p>
<p><b>Тема 11. Токсиканти біологічного та біогенного походження</b></p>
<p>Лк11 "Токсиканти біологічного та біогенного походження. Екологічна токсикологія рослин та біогенні токсини." (денна)</p> <p>Забруднення харчових продуктів мікроорганізмами та їхніми метаболітами. Бактеріальні токсикози й токсикоінфекції. Санітарні критерії безпечності продовольчої сировини і харчових продуктів. Токсини грибів. Алкалоїди та їхня токсична дія. Природні глікозиди як токсини, загальна характеристика. Гострі отруєння отрутами біологічного походження як наслідок укусів бджіл, ос, шершнів, джмелів, павуків, кліщів, скорпіонів. Укуси отруйних змій.</p>
<p><b>Тема 12. Отруєння алкогольними, наркотичними речовинами та побутові інтоксикації</b></p>
<p>Лк12 "Отруєння алкогольними, наркотичними речовинами та побутові інтоксикації." (денна)</p> <p>Інтоксикації лікарськими препаратами. Лікарські речовини як екологічні чинники. Гострі отруєння снодійними і психотропними засобами. Нашатирний спирт. Перекис водню. Побутові отруєння. Побутові інсектициди. Отруєння засобами побутової хімії. Косметичні засоби. Оцтова есенція. Отруєння чадним газом, вихлопними автомобільними газами.</p>

Пр12 "Алкоголь, тютюн, наркотики як токсичні біоантропогенні чинники. Особливості токсичності алкогольних напоїв. Нікотин і тютюнопаління – токсичний біоантропогенний екологічний чинник." (денна)

Наркотики – токсичні біоантропогенні екологічні чинники. Токсична дія на організм окремих розчинників.

### **Тема 13. Теоретичне підґрунтя нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище**

Лк13 "Теоретичне підґрунтя нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище" (денна)

Основні принципи та аспекти нормування якості навколишнього середовища. Правові основи стандартизації та міжнародний досвід у галузі нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Основні види нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище: санітарно-гігієнічне, екологічне, науково-технічне.

Пр13 "Розрахунок викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря під час розвантажувальних робіт і зберігання будівельних матеріалів. Основні види нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище" (денна)

Вплив процесів розвантаження-завантаження та зберігання будівельних матеріалів залежно від переважаючих факторів впливу. Українські правові аспекти у галузі нормування. Європейські правові аспекти у галузі нормування. Відмінності, недосконалість, історія становлення.

### **Тема 14. Нормування антропогенного навантаження на атмосферне повітря**

Лк14 "Нормування антропогенного навантаження на атмосферне повітря. Поняття «джерела виділення», «джерела викидів», їх класифікація" (денна)

Нормативи в галузі охорони атмосферного повітря. Поняття «гранично допустимий та тимчасово погоджений викид», «потужність викиду», «наднормативний викид». Викиди парникових газів.

Пр14 "Розрахунок допустимої концентрації забруднюючої речовини в атмосферному повітрі за умови їх сумісної дії. Розрахунок викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря під час фарбувальних робіт" (денна)

Синергізм, анатагонізм, потенціювання, сенсibilізація. Аддитивна дія речовин. Методичні підходи до проведення розрахунків обсягів викидів забруднювальних речовин, що надходять до атмосферного повітря під час виконання фарбувальних робіт і сушіння деталей.

### **Тема 15. Інвентаризація викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря**

Лк15 "Інвентаризація викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря" (денна)

Умови встановлення нормативів ГДВ (ТПВ). Задачі інвентаризації. Методи проведення інвентаризації. Основні розділи звіту з інвентаризації викидів забруднювальних речовин на підприємстві. Відповідальність сторін.

Пр15 "Розроблення звіту про проведення інвентаризації викидів для конкретних підприємств" (денна)

Основні умови отримання дозволу на викиди.

#### **Тема 16. Розрахунок розсіювання забруднювальних речовин в атмосферному повітрі**

Лк16 "Розрахунок розсіювання забруднювальних речовин в атмосферному повітрі" (денна)

Дозвіл на викиди забруднювальних речовин в атмосферне повітря. Формула розрахунку максимальної приземної концентрації. Основні характеристики газоповітряної суміші. Санкції, що передбачені законодавством про охорону повітря за порушення умов дозволу.

Пр16 "Розроблення документів, у яких обґрунтовуються обсяги викидів, для одержання дозволу на викиди" (денна)

Оформлення документів, у яких обґрунтовуються обсяги викидів, для одержання дозволу на викиди забруднювальних речовин у атмосферне повітря стаціонарними джерелами для підприємств, установ, організацій та громадян-підприємців.

Пр17 "Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин при спалюванні палива у котлах потужністю до 30 т/год" (денна)

Викид забруднювальних речовин від спалювання палива. Методика розрахунку викидів оксидів нітрогену, сульфуру, карбону та пилу.

#### **Тема 17. Регулювання викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря**

Лк17 "Регулювання викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря" (денна)

Регулювання викидів за несприятливих метеорологічних умов (НМУ). Основні принципи розробки заходів щодо регулювання викидів при НМУ. Складення попереджень про підвищення рівня забруднення повітря. Визначення необхідного зниження концентрацій і викидів в атмосферне повітря в періоди НМУ. Загальна характеристика заходів щодо скорочення викидів при різних режимах роботи підприємства.

Пр18 "Оцінка ступеню забруднення повітря викидами від автотранспорту" (денна)

Оцінка ефективності заходів, щодо зменшення кількості викидів забруднювальних речовин у періоди НМУ.

#### **Тема 18. Порядок нормування у галузі охорони водних ресурсів**

Лк18 "Порядок нормування у галузі охорони водних ресурсів" (денна)

Сутність нормування показників водоспоживання. Зони санітарної охорони для підземних та поверхневих джерел водопостачання. Нормативи в галузі охорони водних ресурсів згідно з Водним Кодексом України. Показники якості води водних об'єктів для різних видів водокористування. Фізичні, гідробіологічні, бактеріологічні та хімічні показники якості. Лімітуюча ознака шкідливості.

Пр19 "Кількісне виснаження поверхневих вод. Розрахунок вмісту кисню розчинного у воді водного об'єкту" (денна)

Методики оцінки якості води. Оцінювання якості води на основі нормативів екологічної безпеки водокористування. Оцінювання якості води на основі екологічних нормативів.

<p><b>Тема 19. Загальні засади охорони поверхневих вод від забруднення</b></p>
<p>Лк19 "Загальні засади охорони поверхневих вод від забруднення" (денна)</p> <p>Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами. Дозвіл на спеціальне водокористування. Правила приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення. Умови приймання стічних вод Абонентів у систему міської каналізації.</p>
<p>Пр20 "Паспорт водного господарства підприємства" (денна)</p> <p>Документи для одержання ТУ на скид стічних вод та Дозволу. Характеристика стічних вод, скид яких у міську каналізаційну мережу забороняється та категорично забороняється.</p>
<p><b>Тема 20. Загальні засади, методичні й організаційні основи розробки і затвердження нормативів ГДС забруднювальних речовин</b></p>
<p>Лк20 "Загальні засади, методичні й організаційні основи розробки і затвердження нормативів ГДС забруднювальних речовин" (денна)</p> <p>Основні терміни, їх визначення і тлумачення при розробці та затвердженні ГДС речовин. Загальні засади розроблення і затвердження нормативів граничнодопустимого скидання забруднювальних речовин.</p>
<p>Пр21 "Умови визначення та розрахунок нормативів ГДС на основі визначених даних" (денна)</p> <p>Контроль за дотриманням нормативів ГДС.</p>
<p><b>Тема 21. Нормування забруднення ґрунтів</b></p>
<p>Лк21 "Нормування забруднення ґрунтів" (денна)</p> <p>Показники нормування забруднювальних речовин у ґрунті. Гігієнічні нормативи вмісту пестицидів у ґрунті. Санітарний стан ґрунту. Нормування якості ґрунту. Сумарний показник забрудненості ґрунтів.</p>
<p>Пр22 "Розрахунок допустимого навантаження добрив на ґрунт за вмістом шкідливих речовин" (денна)</p> <p>Основні чинники антропогенного забруднення ґрунтів в разі їхнього сільськогосподарського використання, методикою проведення еколого-агрохімічного оцінювання ґрунтів і складання його екологічного паспорта.</p>
<p><b>Тема 22. Нормування якості продуктів харчування</b></p>
<p>Лк22 "Нормування якості продуктів харчування" (денна)</p> <p>Санітарно-гігієнічне нормування забрудненості продуктів харчування. Нормативи вмісту нітратів у харчових продуктах і продовольчій сировині. Нормативи пестицидного забруднення продуктів харчування. Нормування вмісту важких металів у продуктах харчування. Нормування радіоактивних речовин у продуктах харчування.</p>
<p><b>Тема 23. Загальні положення дозвільної системи в галузі поводження з відходами</b></p>

Лк23 "Загальні положення дозвільної системи в галузі поводження з відходами" (денна) Антропогенний вплив на ґрунти. Регулювання антропогенного навантаження на ґрунти. Державне регулювання у сфері поводження з відходами. Стандартизація і нормування у сфері поводження з відходами.
Пр23 "Розрахунок лімітів на утворення та розміщення відходів на основі визначених даних" (денна) Відповідальність за порушення природоохоронного законодавства в галузі охорони атмосферного повітря, водних ресурсів, поводження з відходами.
<b>Тема 24. Загальні засади нормування факторів житлових приміщень</b>
Лк24 "Загальні засади нормування факторів житлових приміщень" (денна) Нормування екологічних факторів житлових приміщень. Нормування мікрокліматичних параметрів житла. Принципи нормування екологічно безпечного житла.
Пр24 "Нормування екологічних факторів житлових приміщень" (денна) Аналіз та порівняльна характеристика вимог вітчизняних та міжнародних норм щодо параметрів мікроклімату.

## 7.2 Види навчальної діяльності

НД1	Підготовка до лекцій
НД2	Підготовка до практичних занять
НД3	Формування звіту за результатами виконання практичних завдань
НД4	Участь в обговоренні-дискусії
НД5	Електронне навчання у системі MiX
НД6	Підготовка до підсумкового контролю

## 8. Методи викладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Інтерактивні лекції
МН2	Практичні заняття
МН3	Аналіз конкретних ситуацій (Case-study) та навчальна дискусія / дебати
МН4	Практико-орієнтоване навчання

Лекції надають студентам матеріали із загальних питань захисту навколишнього середовища, використовуючи знання фізико-хімічних властивостей поллютантів, параметрів технологічних процесів та нормативних показників стану довкілля, що є основою для самостійного навчання здобувачів вищої освіти (РН 1, РН 2). Лекції доповнюються практичними заняттями з виконанням індивідуальних та групових завдань, завдань для дискусій та аналізу конкретних ситуацій, що надають студентам можливість застосувати теоретичні знання на практичних прикладах (РН 3 – РН 5). Практико-орієнтоване навчання

передбачає дослідження реальних умов антропогенного навантаження на навколишнє середовище, обґрунтувати природозахисні технології згідно із засадами нормування антропогенного навантаження (РН 4). Самостійному навчанню сприятиме підготовка до лекцій та практичних занять, а також робота в невеликих групах для підготовки звітів про виконання проєктів, які потім будуть проаналізовані та обговорені під час захисту.

Під час підготовки звітів студенти розвиватимуть навички самостійного навчання, швидкого аналітичного і критичного мислення, когнітивної гнучкості. Під час участі у дискусіях здобувачі опановують ораторські та комунікативні здібності, навички конфлікт-менеджменту. Чіткі дедлайни щодо здачі звітів за практичними роботами сприяють розвитку тайм-менеджменту, стресостійкості та високому рівню самоорганізації.

## 9. Методи та критерії оцінювання

### 9.1. Критерії оцінювання

Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	$90 \leq RD \leq 100$
Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	$82 \leq RD < 89$
Загалом правильна робота з певною кількістю помилок	4 (добре)	$74 \leq RD < 81$
Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	$64 \leq RD < 73$
Виконання задовольняє мінімальні критерії	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$35 \leq RD < 59$
Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 34$

### 9.2 Методи поточного формативного оцінювання

МФО1	Опитування та усні коментарі викладача за його результатами
МФО2	Перевірка та оцінювання письмових завдань
МФО3	Настанови викладача в процесі виконання практичних завдань
МФО4	Проведення розрахунків, перевірка викладачем та корекція
МФО5	Обговорення та самокорекція виконаної роботи студентами

### 9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

МСО1	Звіт за результатами виконання практичних робіт
МСО2	Оцінювання завдань для спільної роботи та завдань для дискусій і обговорень
МСО3	Тестування за результатами самостійного та аудиторного опрацювання лекційного матеріалу

МСО4	Підсумковий модульний контроль: диф. залік
------	--

Контрольні заходи:

<b>6 семестр</b>		<b>100 балів</b>
МСО1. Звіт за результатами виконання практичних робіт		<b>30</b>
	15x2	30
МСО2. Оцінювання завдань для спільної роботи та завдань для дискусій і обговорень		<b>41</b>
	Виконання завдань для спільної роботи (4x4)	16
	Виконання завдань для дискусій (5x5)	25
МСО3. Тестування за результатами самостійного та аудиторного опрацювання лекційного матеріалу		<b>11</b>
	11x1	11
МСО4. Підсумковий модульний контроль: диф. залік		<b>18</b>
	2x9	18

Контрольні заходи в особливому випадку:

<b>6 семестр</b>		<b>100 балів</b>
МСО1. Звіт за результатами виконання практичних робіт		<b>15</b>
	5x3	15
МСО2. Оцінювання завдань для спільної роботи та завдань для дискусій і обговорень		<b>45</b>
	9x5	45
МСО3. Тестування за результатами самостійного та аудиторного опрацювання лекційного матеріалу		<b>22</b>
	11x2	22
МСО4. Підсумковий модульний контроль: диф. залік		<b>18</b>
	2x9	18

Студент, який протягом навчального періоду виконав всі заплановані види навчальної роботи та за наслідками модульних атестацій набрав необхідну, яка відповідає позитивній оцінці, кількість рейтингових балів не менше 60, отримує семестрову оцінку у відповідності до набраних рейтингових балів. Складання заходу підсумкового семестрового контролю з метою підвищення позитивної оцінки не здійснюється. Студент, який протягом поточної роботи не набрав кількість рейтингових балів, що відповідає позитивній оцінці, але не менше 35 балів, зобов'язаний скласти захід підсумкового семестрового контролю, яке здійснюється після завершення останнього модульно-атестаційного циклу у семестрі або екзаменаційної сесії, якщо вона передбачена, за додатковою відомістю семестрової атестації (першою незадовільною оцінкою вважається та, що отримана за наслідками модульних атестацій, яка виставляється в основну відомість семестрової атестації). Студент має право

на два складання ПСК: викладачу та комісії. У разі незадовільного складання підсумкового семестрового контролю комісії студент отримує оцінку «незадовільно» («F» за шкалою ECTS) і відраховується з університету. При успішному складанні заходу підсумкового семестрового контролю використовується оцінка «задовільно», яка засвідчує виконання студентом мінімальних вимог без урахування накопичених балів («E» за шкалою ECTS) із визначенням рейтингового балу 60. Студент, який за наслідками модульних атестацій набрав менше 35 рейтингових балів, не допускається до підсумкового семестрового контролю, отримує оцінку «незадовільно» (за шкалою ECTS – «F») і відраховується з університету.

## 10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

### 10.1 Засоби навчання

ЗН1	Бібліотечні фонди (зокрема віртуальний читальний зал бібліотеки СумДУ)
ЗН2	Мультимедіа, відео- і звуковідтворювальна, проєкційна апаратура (проектор Epson EB-W32, екран настінний Draper 132x234 (16x9), акустична система 2,0 Gembird WSC- 611G, ПК Lenovo Think Centre E-50-00 Intel)
ЗН3	Програмне забезпечення (для підтримки дистанційного навчання - навчальна платформа MiX СумДУ; дистанційний навчальний курс «Основи токсикології та нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище», online-studio SumDU; Інтернет-опитування - Google-сервіси (Jamboard, Документи, Форми), Kahoot!, Quizlet, Mentimeter).

### 10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

<b>Основна література</b>	
1	Міронова Н. Г., Білецька Г. А. Екологічна стандартизація і сертифікація: навч. посіб. Львів : Новий Світ-2000, 2018. 140 с. <a href="https://lib.sumdu.edu.ua/library/DocumentDescription?docid=SuSDU.BibRecord.713039">https://lib.sumdu.edu.ua/library/DocumentDescription?docid=SuSDU.BibRecord.713039</a>
<b>Допоміжна література</b>	
1	Аблесєва І.Ю., Дроздова О.С. Основи токсикології та нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище : конспект лекцій. Суми : Сумський державний університет, 2020. 259 с. <a href="https://lib.sumdu.edu.ua/library/DocumentDescription?docid=USH.4666369">https://lib.sumdu.edu.ua/library/DocumentDescription?docid=USH.4666369</a>
2	Петрук В. Г., Васильківський І. В., Іщенко В. А., Петрук Р. В., Турчик П. М. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Частина 1. Нормування інгредієнтного забруднення: навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2016. 252 с. <a href="http://ishchenkov.vk.vntu.edu.ua/file/f7566fc6bf39f012b6569cb72a734434.PDF">http://ishchenkov.vk.vntu.edu.ua/file/f7566fc6bf39f012b6569cb72a734434.PDF</a>
3	Хільчевський, В. К. Екологічна стандартизація та запобігання впливу відходів на довкілля [Електронний ресурс] : навч. посіб. К. : Київський ун-т, 2016. 192 с. <a href="https://lib.sumdu.edu.ua/library/DocumentDescription?docid=SuSDU.BibRecord.710290">https://lib.sumdu.edu.ua/library/DocumentDescription?docid=SuSDU.BibRecord.710290</a>



4	Методичні вказівки для практичних занять із дисципліни «Основи токсикології та нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище» / укладачі: І. Ю. Аблеєва, О. С. Дроздова. Суми : Сумський державний університет, 2020. 97 с.
5	Методичні вказівки для самостійної підготовки до семінарських занять із дисципліни "Основи токсикології та нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище" [Текст] : для студ. спец. 101 "Екологія" та 183 "Технології захисту навколишнього середовища" усіх форм навчання / І. Ю. Аблеєва. — Суми : СумДУ, 2019. — 28 с.
6	Jean-Francois Ferard Ecotoxicology: Historical Overview and Perspectives. 2013. DOI: <a href="https://doi.org/10.1007/978-94-007-5704-2_36">https://doi.org/10.1007/978-94-007-5704-2_36</a>
7	Ablieieva I. Yu., Plyatsuk L.D. The immobilization of heavy metals during drilling sludge utilization. Environmental Technology & Innovation. 2016. Vol. 6. P. 123–131.
8	Пономаренко Р.В., Пляцук Л.Д., Третяков О.В., Аблеєва І.Ю., Буц Ю.В., Барбашин В.В. Удосконалення методології визначення якісного стану водної екосистеми (на прикладі річки Дніпро). Комунальне господарство міст. 2020. Том 1, випуск 154. С. 82–93. DOI 10.33042/2522-1809-2020-1-154-82-93.
9	Максименко Н. В., Владимірова О. Г., Шевченко А. Ю., Кочанов Е. О. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище : підручник для студентів вищих навчальних закладів / 3-тє вид., доп. і перероб. Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. 264 с. <a href="http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=7102883">http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=7102883</a>
10	Ponomarenko R., Plyatsuk L., Tretyakov O., Ablieieva I. Modeling of operational control of the oxygen regime of the aquatic ecosystem in the conditions of the Dnieper basin. Environmental problems. 2020. Vol. 5, No. 1. P. 58–62.
<b>Інформаційні ресурси в Інтернеті</b>	
1	Закон України Про охорону атмосферного повітря. – URL: <a href="https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12">https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12</a>
2	Інструкція про зміст та порядок складання звіту проведення інвентаризації викидів забруднювальних речовин на підприємстві. – URL: <a href="https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0061-95">https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0061-95</a>
3	Інструкція про загальні вимоги до оформлення документів, у яких обґрунтовуються обсяги викидів, для отримання дозволу на викиди забруднювальних речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами для підприємств, установ, організацій та громадян-
4	Водний Кодекс України. – URL: <a href="https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80">https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80</a>
5	Закон України Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення. – URL: <a href="https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2918-14">https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2918-14</a>
6	Правила приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення. – URL: <a href="https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0056-18#n15">https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0056-18#n15</a>

7	Порядок визначення розміру плати, що справляється за понаднормативні скиди стічних вод до систем централізованого водовідведення. – URL: <a href="https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0057-18#n2">https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0057-18#n2</a>
8	Курс "Основи токсикології та нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище" на платформі MiX СумДУ <a href="https://elearning.sumdu.edu.ua/s/7b-1a5d">https://elearning.sumdu.edu.ua/s/7b-1a5d</a>