

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«ЗАТВЕРДЖЕНО»
на засіданні групи забезпечення
спеціальності
від « 3 » 09 2021 року
Протокол № 1
Голова групи Чугай А.В.

«УЗГОДЖЕНО»
Деканат магістерської підготовки
Боровська Г.А.

СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни
«СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ»

(назва навчальної дисципліни)

101 «Екологія»

(шифр та назва спеціальності)

ОНП «Екологічна безпека»

ОПП «Екологічна безпека»

ОПП «Екологія та охорона навколишнього середовища»

(назва освітньої програми)

магістр

(рівень вищої освіти)

заочна

(форма навчання)

I

(рік навчання)

4/120

(семестр навчання)

(кількість кредитів ЕКТС/години)

іспит

(форма контролю)

Екології та охорони довкілля

(кафедра)

Одеса, 2021 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	Формування ґрунтовних знань щодо теоретичних основ методології і методів аналізу та забезпечення екологічної безпеки
Компетентність ОПП «Екологічна безпека»	K22 Здатність застосовувати інженерно-екологічні засоби мінімізації техногенного впливу та відновлення порушених природних екосистем.
ОПП «Екологічна безпека»	K20 Здатність застосовувати інженерно-екологічні засоби мінімізації техногенного впливу та відновлення порушених природних екосистем.
ОПП «Екологія та охорона навколишнього середовища»	K20 Здатність застосовувати інженерно-екологічні засоби мінімізації техногенного впливу та відновлення порушених природних екосистем.
Результат навчання ОПП «Екологічна безпека»	P221 Вміти розробляти проекти щодо мінімізації техногенного впливу на природні системи.
ОПП «Екологічна безпека»	P201 Вміти розробляти проекти щодо мінімізації техногенного впливу на природні системи.
ОПП «Екологія та охорона навколишнього середовища»	P201 Вміти розробляти проекти щодо мінімізації техногенного впливу на природні системи.
Базові знання	<ol style="list-style-type: none"> 1. основні ознаки та класифікація природних ресурсів; 2. напрямки, види та закономірності природокористування; 3. методи та засоби очищення антропогенних викидів. 4. основні принципи раціонального використання та охорони водних ресурсів України; 5. системи оборотного водопостачання; 6. поточні індивідуальні норми водокористування для підприємства; 7. методи очищення стічних вод; 8. основні напрямки раціонального землекористування; 9. заходи щодо раціонального використання та охорони земельних угідь. 10. проблеми видобутку корисних копалин; 11. основні принципи та методи охорони і раціонального використання надр; 12. заходи щодо раціонального використання та охорони рослинних ресурсів; 13. основні заходи щодо охорони тваринних ресурсів; 14. таксація рослин та тварин. 15. теоретичні основи створення систем екологічної безпеки; 16. відповідну методологію аналізу, синтезу, оцінювання та систематизації різноманітних інформаційних джерел екологічних небезпек; 17. оцінки прояву природних та техногенних ризиків і методи їх мінімізації;

Базові вміння	<ol style="list-style-type: none"> 1. розраховувати показники водокористування для окремих виробничих дільниць; 2. скласти водний баланс підприємства; 3. оцінювати ефективність використання води на підприємстві; 4. визначати ефективність пило- газоочищення; 5. визначати основні напрямки та заходи щодо раціонального використання земельних ресурсів; 6. визначати основні напрямки та заходи щодо раціонального використання надр; 7. приймати участь у проведенні таксації рослин та тварин. 8. реалізовувати методологію дослідження різних видів екологічних небезпек для побудови системи захисту та відновлення довкілля; 9. систематизувати та визначати екологічно небезпечні чинники за видами, об'єктами, причинами, наслідками, можливостями запобігання та часом ліквідації наслідків для оптимальних напрямків вирішення цих проблем; 10. проводити аналіз та здійснювати діагностику кризових процесів для прогнозування та планування їх попередження; 11. розробляти на основі обліку показників рівнів екологічної безпеки відповідні звіти для прийняття управлінських рішень; 12. здійснювати керівництво планами та програмами робіт з виявлення екологічно небезпечних ситуацій; 13. здійснювати планування та прогнозування різних процесів у галузі екологічної безпеки для побудови систем захисту та відновлення довкілля.
Базові навички	<ol style="list-style-type: none"> 1. Визначати необхідні природоохоронні заходи для забезпечення вимог раціонального природокористування. 2. систематизувати та визначати екологічно небезпечні чинники за видами, об'єктами, причинами, наслідками, можливостями запобігання та часом ліквідації наслідків для оптимальних напрямків вирішення цих проблем; 3. проводити аналіз та здійснювати діагностику кризових процесів для прогнозування та планування їх попередження; 4. розробляти на основі обліку показників рівнів екологічної безпеки відповідні звіти для прийняття управлінських рішень; 5. здійснювати керівництво планами та програмами робіт з виявлення екологічно небезпечних ситуацій; 6. здійснювати планування та прогнозування різних процесів у галузі екологічної безпеки для побудови систем захисту та відновлення довкілля.
Пов'язані силлабуси	-
Попередня дисципліна	-
Наступна дисципліна	-
Кількість годин	<p>лекції: 2 год.</p> <p>семінарські заняття: -</p> <p>самостійна робота студентів: 110 год.</p> <p>консультації: 8 год</p>

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Лекційні модулі

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-Л1	Сучасні технології захисту атмосфери та поводження з відходами		
	Тема 1. Класифікація методів захисту довкілля. Концепція запобігання забрудненню.	1	5
	Тема 2. Еколого-економічний ефект від впровадження природоохоронних технологій	-	5
	Тема 3. Технологічні прийоми запобігання забрудненню атмосфери	-	5
	Тема 4. Інструментальні технології захисту атмосфери.	-	5
	Тема 5. Очищення викидів у фільтрах.	-	5
	Тема 6. Відділення гомогенних забруднюючих речовин.	-	5
	Тема 7. Термічні методи.	-	5
ЗМ-Л2	Сучасні технології захисту гідросфери		
	Тема 1. Концепція захисту гідросфери та класифікація методів очищення стічних вод.	1	5
	Тема 2. Механічні методи очищення стічних вод.	-	5
	Тема 3. Фізико-хімічні методи очищення стічних вод.	-	5
	Тема 4. Хімічні методи очищення стічних вод.	-	5
	Тема 5. Аеробні методи очищення стічних вод.	-	5
	Тема 6. Анаеробні методи очищення стічних вод.	-	5
Разом:		2	65

Консультації: Вовкодав Г.М. один раз на тиждень (середа 9.00-10.00) згідно з графіком консультацій, затвердженого на засіданні кафедри (galinakoltykova258@gmail.com).

2.2. Практичні модулі

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-П1	Тема 1. Вибір варіанта очищення і утилізації викидів конверторного цеху	-	7
	Тема 2. Розрахунок нейтралізації та знешкодження травільних стічних вод.	-	6
ЗМ-П2	Тема 1. Вибір осаджувача для переведення іонатоксиканта в осад	-	6
	Тема 2. Визначення характеристик аеробного очищення стічних вод	-	6
Разом:		-	25

Консультації: Вовкодав Г.М. один раз на тиждень (середа 9.00-10.00) згідно з графіком консультацій, затвердженого на засіданні кафедри (galinakoltykova258@gmail.com).

2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
ЗМ-Л1	<ul style="list-style-type: none">Підготовка до лекційних занятьВиконання модульної тестової контрольної роботи (обов'язковий)	35	Вересень
ЗМ-П1	<ul style="list-style-type: none">Підготовка до практичних занять. Усне опитування під час практичних занять та захист практичних робіт (обов'язкове).	13	жовтень-листопад
ЗМ-Л2	<ul style="list-style-type: none">Підготовка до лекційних занятьВиконання модульної тестової контрольної роботи (обов'язковий)	30	Листопад-грудень
ЗМ-П2	<ul style="list-style-type: none">Підготовка до практичних занять. Усне опитування під час практичних занять та захист практичних робіт (обов'язкове).	12	грудень
	Підготовка до іспиту	20	Лютий-березень
	Разом:	110	

2.3.1. Методика проведення та оцінювання контрольних заходів для ЗМ-Л1, ЗМ-Л2

Організація контролю знань студентів побудована за накопичувально-модульним принципом згідно вимог діючого в університеті Положення «Про проведення підсумкового контролю знань студентів».

З *теоретичного* курсу навчальної дисципліни студент повинен самостійно вивчити теми 1 - 7 ЗМ-Л1 та 1-6 ЗМ-Л2, які наведені у електронних конспектах лекцій (Шаніна Т.П. Сучасні методи захисту навколишнього середовища. Частина 1. Методи захисту атмосфери: Конспект лекцій, Шаніна Т.П. Сучасні методи захисту навколишнього середовища. Частина 2. Методи захисту гідросфери: Конспект лекцій. Шаніна Т.П. Сучасні методи захисту навколишнього середовища. Частина 3. Біохімічні методи очищення СВ: Конспект лекцій), які розміщені на сайті ОДЕКУ <http://eprints.library.odeku.edu.ua>.

Для перевірки ступеню засвоєння теоретичного матеріалу в кінці кожної теми наведені питання для самоконтролю, які дозволять студенту самостійно визначити ступінь засвоєння теоретичної частини дисципліни. Також (по бажанню) студенти можуть перевірити свої знання виконавши 2 модульні контрольні роботи за кожним змістовним модулем (ЗМ-Л1, ЗМ-Л2) в системі електронного освітнього ресурсу (ЕОР) Moodle (<http://dpt09s.odeku.edu.ua/>). Викладач відкриє доступ до системи Moodle у строки, які будуть доведені до відома студентів після закінчення кожного етапу вивчення лекційних тем згідно плану.

Варіанти модульної контрольної роботи з ЗМ-Л1 та ЗМ-Л2 містять десять запитань у тестовому вигляді. Кожна вірна відповідь оцінюється у 3 бали. Максимальна кількість балів за виконаний варіант кожної модульної контрольної роботи становить 30 балів.

Контроль самостійної роботи студентів заочної форми навчання також полягає у використанні дистанційних методів, які передбачають застосування сучасних інформаційно-комунікаційних засобів організації контролю, а саме: спілкування (консультації) викладача зі студентами в режима «оф-лайн» і «он-лайн» через Інтернет у заздалегідь визначені дати та години, де передбачені як відповіді на запитання студентів щодо окремих тем, пунктів завдань, так і сумісне обговорення найбільш складних тем теоретичного матеріалу.

Максимальна кількість балів яку студент може отримати з лекційної частини складає 60 балів.

2.3.2. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для семестрового іспиту

Формою контролю практичного модулю ЗМ-П1 є письмовий звіт по результатам самостійного виконання п'яти практичних занять. Для цього необхідно використовувати Збірник методичних вказівок до практичних робіт з дисципліни «Сучасні технології захисту довкілля»; для магістрів 1 року навчання / Шаніна Т.П. Збірник методичних вказівок до практичних робіт з дисципліни «Сучасні методи захисту навколишнього середовища» Одеса, ОДЕКУ, який розміщено в електронному вигляді на сайті ОДЕКУ (<http://eprints.library.odeku.edu.ua>), де надані теоретичні відомості, питання для самоконтролю, приклад розрахунків та індивідуальні варіанти.

Номер індивідуального варіанту співпадає з номером у загальному списку студентів групи, який надає деканат магістерської та аспірантської підготовки ОДЕКУ.

Письмовий звіт для кожного практичного заняття оформлюється по аналогії з прикладом розрахунку, який наведено у Збірнику методичних вказівок до практичних робіт з дисципліни «Сучасні технології захисту довкілля»; для магістрів 1 року навчання / Шаніна Т.П. Збірник методичних вказівок до практичних робіт з дисципліни «Сучасні методи захисту навколишнього середовища». Одеса, ОДЕКУ.

Письмовий звіт для кожного практичного заняття складається окремо, причому роботу необхідно переслати для перевірки на електронну пошту викладача, яка спеціально створена для реєстрації СРС заочної форми навчання по дисципліни «Сучасні технології захисту довкілля» - galinakoltykova258@gmail.com для перевірки викладачем та оцінювання. Результати перевірки викладач надсилає на електронну пошту студента.

Максимальна кількість балів за кожну практичну роботу складає 8 балів. Всього за практичні заняття студент може отримати 40 балів.

Контроль самостійної роботи студентів заочної форми навчання полягає у використанні дистанційних методів, які передбачають застосування сучасних інформаційно-комунікаційних засобів організації контролю, а саме: спілкування (консультації) викладача зі студентами в режима «оф-лайн» і «он-лайн» через Інтернет у заздалегідь визначені дати та години, де передбачені як відповіді на запитання студентів щодо окремих тем, пунктів завдань, так і сумісне обговорення найбільш складних тем практичного матеріалу.

2.3.3. Методика складання заліку (підсумкова атестація).

Студент вважається допущеним до ПСК з навчальної дисципліни «Сучасні технології захисту довкілля», якщо він виконав усі види робіт і набрав за модульною системою суму балів не менше 50% від максимально можливої за практичну частину (20 балів). Кожен студент, який на день іспиту має допуск до ПСК з дисципліни, що закінчується іспитом, складає письмовий іспит (екзамен) за розкладом екзаменів.

Якщо студент на день екзамену не ліквідував заборгованість з практичної частини навчальної дисципліни, він не допускається до екзамену. Якщо студент ліквідував заборгованість по практичній частині до дня екзамену, то він допускається викладачем до екзамену.

Підсумкова контрольна робота (іспит) представляє собою тестові завдання, кожне з яких містить 20 запитань. Максимальна оцінка за результатами підсумкової атестації (іспиту) становить 100 балів.

Загальна оцінка за семестр виводиться як середньоарифметичне за підсумками поточного контролю (з теоретичної та практичної частин) та оцінкою за іспит.

3. РЕКОМЕНДАЦІ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

3.1. Модуль ЗМ-Л1 «Сучасні технології захисту атмосфери та поводження з відходами».

3.1.1. Повчання

Тема 1. Класифікація методів захисту довкілля. Концепція запобігання забрудненню

При вивченні теми «Класифікація методів захисту довкілля. Концепція запобігання забрудненню» студенти повинні знати матеріал з навчальних посібників [2]. Особливу увагу треба звернути на термінологію в такій області діяльності людей, які методи зниження забруднення атмосфери існують. Додатковий матеріал для вивчення теми міститься в навчальних посібниках інформаційних ресурсів [6].

Література [2, 6].

Тема 2. Еколого-економічний ефект від впровадження природоохоронних технологій
При вивченні теми «Еколого-економічний ефект від впровадження природоохоронних технологій» студенти повинні знати матеріал з навчальних посібників [1, 2]. Особливу увагу треба звернути на залежність між витратами на захист атмосфери і збитком навколишньому середовищу. Мати уявлення про класифікацію забруднюючих речовин, які можуть входити до складу викиду. Додатковий матеріал для вивчення теми міститься в навчальних посібниках інформаційних ресурсів [6].

Література [1, 2, 6].

Тема 3. Технологічні прийоми запобігання забрудненню атмосфери

При вивченні теми «Технологічні прийоми запобігання забрудненню атмосфери» студенти повинні знати матеріал з навчальних посібників [1, 2], крім того особливу увагу звернути на пасивні та активні методи зниження забруднення атмосфери. Мати уяви про переваги та недоліки технологічних методів, область застосування. Додатковий матеріал для вивчення теми міститься в навчальних посібниках інформаційних ресурсів [6].

Література [1, 2, 6].

Тема 4. Інструментальні технології захисту атмосфери.

При вивченні теми «Інструментальні технології захисту атмосфери» студенти повинні знати матеріал з навчальних посібників [1, 2], крім того особливу увагу звернути на принципову технологічну схему очищення. Мати уяви про регенеративні та деструктивні методи очищення. Додатковий матеріал для вивчення теми міститься в навчальних посібниках інформаційних ресурсів [6].

Література [1, 2, 6].

Тема 5. Очищення викидів у фільтрах.

При вивченні теми «Очищення викидів у фільтрах» студенти повинні знати матеріал з навчальних посібників [1, 2], крім того особливу увагу звернути на принцип роботи фільтруючих очисних установок. Мати уяви про відділення гетерогенних забруднюючих речовин фільтрацією. Додатковий матеріал для вивчення теми міститься в навчальних посібниках інформаційних ресурсів [6].

Література [1, 2, 6].

Тема 6. Відділення гомогенних забруднюючих речовин.

При вивченні теми «Відділення гомогенних забруднюючих речовин» студенти повинні знати матеріал з навчальних посібників [1, 2], крім того особливу увагу звернути на сорбційні методи (абсорбція, адсорбція, хемосорбція). Мати уяви про сорбенти, що застосовуються, засоби їх регенерації. Додатковий матеріал для вивчення теми міститься в навчальних посібниках інформаційних ресурсів [6].

Література [1, 2, 6].

Тема 7. Термічні методи.

При вивченні теми «Термічні методи» студенти повинні знати матеріал з навчальних посібників [1, 2], крім того особливу увагу звернути на пряме спалювання у полум'ї. Доокислення органічних забруднюючих речовин, каталітичні методи, каталізатори, засоби їх одержання та використання. Мати уяви про каталітичні отрути та область застосування

термічних методів. Додатковий матеріал для вивчення теми міститься в навчальних посібниках інформаційних ресурсів [6].

Література [1, 2, 6].

3.1.2. Питання для самоперевірки

Тема 1.

1. Які методи зниження забруднення атмосфери відносяться до пасивних, до активних? Чому?
2. Які методи очищення відносяться до регенеративних, до деструктивних? Чому?
3. Принципова технологічна схема очищення викиду.
4. Залежність між витратами на захист атмосфери і збитком навколишньому середовищу.
5. Густина частинок як характеристика компоненту викиду.
6. Адгезійні властивості частинок як характеристика компоненту викиду.
7. Абразивні властивості частинок як характеристика компоненту викиду.

Тема 2.

1. Електропровідність частинок як характеристика компоненту викиду.
2. Класифікація забруднюючих речовин, які можуть входити до складу викиду.
3. Класифікація методів очищення викидів.
4. Гідравлічний опір очисного апарату.
5. Характеристика сухих механічних методів очищення викидів від гетерогенних забруднень, достоїнства і недоліки.

Тема 3.

1. Очищення викидів в сухих пиловловлювачах (пилоосадні камери).
2. Принцип роботи циклонів.
3. Характеристика мокрих механічних методів очищення викидів від гетерогенних забруднень, достоїнства і недоліки.

Тема 4.

1. Очищення викидів в промивних камерах і порожнистих скруберах.
2. Очищення викидів в насадкових скруберах.
3. Очищення викидів в мокрих інерційних пиловловлювачах (скрубер Вентурі).
4. Очищення викидів в барботажних і пінних скруберах.
5. Принцип роботи промивних камер і порожнистих скруберів.
6. Принцип роботи насадкових скруберів.
7. Принцип роботи барботажних і пінних скруберів.

Тема 5.

1. Відділення гетерогенних забруднюючих речовин фільтрацією.
2. Рукавні фільтри.
3. Принцип роботи фільтруючих очисних установок.
4. Принцип роботи електрофільтру.
5. Достоїнства і недоліки очищення викидів електрофільтрацією.
6. Класифікація пористих фільтруючих перегородок.
7. Класифікація фільтрів за конструкційними особливостями

Тема 6.

1. Сорбційні методи очищення (абсорбція).
2. Сорбційні методи очищення (адсорбція).
3. Фізична і хімічна сорбція забруднюючих речовин.
4. Способи проведення регенерації відпрацьованих адсорбентів.

Тема 7.

Термічні методи очищення викидів.

1. Каталітичні методи очищення викидів.
2. Каталітичні отрути.
3. Області застосування термічних методів очищення викидів.

Питання для самоперевірки базових результатів знань

1. Які методи зниження забруднення атмосфери відносяться до пасивних, до активних? Чому?
2. Які методи очищення відносяться до регенеративних, до деструктивних? Чому?
3. Принципова технологічна схема очищення викиду.

4. Залежність між витратами на захист атмосфери і збитком навколишньому середовищу.
5. Густина частинок як характеристика компоненту викиду.
6. Адгезійні властивості частинок як характеристика компоненту викиду.
7. Абразивні властивості частинок як характеристика компоненту викиду.
8. Електропровідність частинок як характеристика компоненту викиду.
9. Класифікація забруднюючих речовин, які можуть входити до складу викиду.
10. Класифікація методів очищення викидів.
11. Очищення викидів в сухих пиловловлювачах (пилоосадні камери).
12. Принцип роботи циклонів.
13. Характеристика мокрих механічних методів очищення викидів від гетерогенних забруднень, достоїнства і недоліки.
14. Відділення гетерогенних забруднюючих речовин фільтрацією.
15. Достоїнства і недоліки очищення викидів електрофільтрацією.
16. Сорбційні методи очищення (абсорбція).
17. Сорбційні методи очищення (адсорбція).
18. Термічні методи очищення викидів.
19. Каталітичні методи очищення викидів.
20. Області застосування термічних методів очищення викидів.

3.2. Модуль ЗМ-Л2 «Сучасні технології захисту гідросфери».

3.2.1. Повчання

Тема 1. Концепція захисту гідросфери та класифікація методів очищення стічних вод.

При вивченні теми студенти повинні знати матеріал з навчальних посібників [1, 3], крім того особливу увагу звернути на класифікацію методів очищення стічних вод Лапшина та класифікацію забруднювальних речовин стічної води Кульського і способів її очищення. Додатковий матеріал для вивчення теми міститься в навчальних посібниках інформаційних ресурсів [6].

Література [1, 3, 6].

Тема 2. Механічні методи очищення стічних вод.

При вивченні теми студенти повинні знати матеріал з навчальних посібників [1, 3], крім того особливу увагу звернути на механічне очищення стічних вод, відділення завислих речовин від потоку стічних вод, ступінь очищення стічних вод. Мати змогу оцінити продуктивність способу очищення стічних вод. Додатковий матеріал для вивчення теми міститься в навчальних посібниках інформаційних ресурсів [6].

Література [1, 3, 6].

Тема 3. Фізико-хімічні методи очищення стічних вод.

При вивченні теми студенти повинні знати матеріал з навчальних посібників [1, 3], крім того особливу увагу звернути на причини стійкості колоїдних домішок в природних і стічних водах. способи руйнування стійких колоїдних систем в природних і стічних водах. Мати уяви про коагуляцію як метод видалення домішок з природних і стічних вод та флокуляцію як спосіб прискорення виділення домішок з природної і стічної води. Додатковий матеріал для вивчення теми міститься в навчальних посібниках інформаційних ресурсів [6].

Література [1, 3, 6].

Тема 4. Хімічні методи очищення стічних вод.

При вивченні теми студенти повинні знати матеріал з навчальних посібників [1, 3], крім того особливу увагу звернути на іонний обмін як метод очищення стічних вод, регенерацію відпрацьованих іонообмінників, а також взаємну нейтралізацію стічних вод. Мати уяви про реагентну нейтралізацію потоку кислих і лужних стічних вод. Додатковий матеріал для вивчення теми міститься в навчальних посібниках інформаційних ресурсів [6].

Література [1, 3, 6].

Тема 5. Аеробні методи очищення стічних вод.

При вивченні теми студенти повинні знати матеріал з навчальних посібників [1, 4], крім того особливу увагу звернути на основні характеристики стічних вод, що підлягають біохімічному очищенню: БСК, ХСК, біохімічний показник, активний мул. Мати уяви про способи

проведення аеробного очищення СВ. Додатковий матеріал для вивчення теми міститься в навчальних посібниках інформаційних ресурсів [6].

Література [1, 4, 6].

Тема 6. Анаеробні методи очищення стічних вод.

При вивченні теми студенти повинні знати матеріал з навчальних посібників [1, 4], крім того особливу увагу звернути на анаеробне сбражування а стадії анаеробного сбражування. Мати уяви про способи проведення анаеробного очищення СВ та чинники, що впливають на ступінь очищення. Додатковий матеріал для вивчення теми міститься в навчальних посібниках інформаційних ресурсів [6].

Література [1, 4, 6].

3.2.2. Питання для самоперевірки

Тема 1.

1. Класифікації методів очищення стічних вод Лапшина.
2. Класифікація забруднювальних речовин стічної води Кульського і способів її очищення.

Тема 2.

1. Механічне очищення стічних вод.
2. Відділення завислих речовин від потоку стічних вод.
3. Ступінь очищення стічних вод.
4. Продуктивність способу очищення стічних вод.
5. Економічність методу очищення стічних вод.
6. Ефективність способу очищення стічних вод.

Тема 3.

1. Коагуляція як метод видалення домішок з природних і стічних вод.
2. Флокуляція як спосіб прискорення виділення домішок з природної і стічної води.
3. Механізм дії іона-коагулянта.
4. Коагулянти і флокулянти. Механізми дії.
5. Що таке «поріг коагуляції», «швидкість коагуляції», «іон-коагуляція»?
6. Механізм дії флокулянтів.
7. Електрофлотаж як метод очищення стічних вод.
8. Адсорбція як метод очищення стічних вод.
9. Мембранні методи очищення стічних вод.
10. Екстракція як метод очищення стічних вод.
11. Флотаж як метод очищення стічних вод.
12. Іонний обмін як метод очищення стічних вод.

Тема 4.

1. Електродіаліз як метод очищення стічних вод.
2. Регенерація відпрацьованих іонообмінників.
3. Взаємна нейтралізація стічних вод.
4. Реагентна нейтралізація потоку кислих стічних вод.
5. Реагентна нейтралізація потоку лужних стічних вод.
6. Нейтралізація агресивних стічних вод фільтруванням.
7. Осадження іонів металів з потоку стічних вод.
8. Принципова технологічна схема очищення виробничих стічних вод.
9. Досягнення ГДК при осадженні іонів металів з потоку стічних вод.
10. Технологічна схема ступінчастого виділення іонів важких металів з виробничих стічних вод.
11. Використання окислювачів при обробці природних і стічних вод.

Тема 5.

1. Аеробне окислення забруднювальних речовин. Активний мул.
2. Чинники, що впливають на ступінь очищення. Способи інтенсифікації очищення

3. Способи проведення аеробного очищення СВ
4. Комплексне очищення міських стічних вод: механічне очищення, біохімічне аеробний очищення
5. Знезараження води
6. Обробка осадів стічних вод

Тема 6.

1. Анаеробне сбражування. Стадії анаеробного сбражування.
2. Чинники, що впливають на ступінь очищення. Грануляція анаеробної біомаси
3. Способи проведення анаеробного очищення СВ. Метантенки першого покоління
4. Реактори другого покоління.
5. Очищення та утилізація біогазу

Питання для самоперевірки базових результатів знань

1. Класифікації методів очищення стічних вод Лапшина.
2. Класифікація забруднювальних речовин стічної води Кульського і способів її очищення.
3. Механічне очищення стічних вод.
4. Відділення завислих речовин від потоку стічних вод.
5. Ступінь очищення стічних вод.
6. Продуктивність способу очищення стічних вод.
7. Економічність методу очищення стічних вод.
8. Ефективність способу очищення стічних вод.
9. Причини стійкості колоїдних домішок в природних і стічних водах.
10. Способи руйнування стійких колоїдних систем в природних і стічних водах.
11. Коагуляція як метод видалення домішок з природних і стічних вод.
12. Флокуляція як спосіб прискорення виділення домішок з природної і стічної води.
13. Механізм дії іона-коагулянта.
14. Коагулянти і флокулянти. Механізми дії.
15. Механізм дії флокулянтів.
16. Електрофлотація як метод очищення стічних вод.
17. Адсорбція як метод очищення стічних вод.
18. Мембранні методи очищення стічних вод.
19. Екстракція як метод очищення стічних вод.
20. Флотація як метод очищення стічних вод.
21. Іонний обмін як метод очищення стічних вод.
22. Електродіаліз як метод очищення стічних вод

4. ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

4.1 Питання до підсумкового контролю за результатами вивчення лекційних модулів

4.1.1. Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л1

1. Які методи зниження забруднення атмосфери відносяться до пасивних, до активних? Чому? [2, стор. 3]
2. Які методи очищення відносяться до регенеративних, до деструктивних? Чому? [2, стор. 8]
3. Принципова технологічна схема очищення викиду. [2, стор. 9]
4. Залежність між витратами на захист атмосфери і збитком навколишньому середовищу. [2, стор. 12]
5. Густина частинок як характеристика компоненту викиду. [2, стор. 16]
6. Адгезійні властивості частинок як характеристика компоненту викиду. [2, стор. 17]
7. Абразивні властивості частинок як характеристика компоненту викиду. [2, стор. 17]
8. Електропровідність частинок як характеристика компоненту викиду. [2, стор. 18]
9. Класифікація забруднюючих речовин, які можуть входити до складу викиду. [2, стор. 19]
10. Класифікація методів очищення викидів. [2, стор. 19]

11. Гідравлічний опір очисного апарату. [2, стор. 20]
12. Характеристика сухих механічних методів очищення викидів від гетерогенних забруднень, достоїнства і недоліки. [2, стор. 20]
13. Очищення викидів в сухих пиловловлювачах (пилоосадні камери). [2, стор. 20]
14. Принцип роботи циклонів. [2, стор. 21]
15. Характеристика мокрих механічних методів очищення викидів від гетерогенних забруднень, достоїнства і недоліки. [2, стор. 28]
16. Очищення викидів в промивних камерах і порожнистих скруберах. [2, стор. 28]
17. Очищення викидів в насадкових скруберах. [2, стор. 26]
18. Очищення викидів в мокрих інерційних пиловловлювачах (скрубер Вентурі). [2, стор. 28]
19. Очищення викидів в барботажних і пінних скруберах. [2, стор. 29]
20. Принцип роботи промивних камер і порожнистих скруберів. [2, стор. 29]
21. Принцип роботи насадкових скруберів. [2, стор. 29]
22. Принцип роботи барботажних і пінних скруберів. [2, стор. 29]
23. Відділення гетерогенних забруднюючих речовин фільтрацією. [2, стор. 22]
24. Рукавні фільтри. [2, стор. 25]
25. Принцип роботи фільтруючих очисних установок. [2, стор. 26]
26. Принцип роботи електрофільтру. [2, стор. 27]
27. Достоїнства і недоліки очищення викидів електрофільтрацією. [2, стор. 27]
28. Класифікація пористих фільтруючих перегородок. [2, стор. 23]
29. Класифікація фільтрів за конструкційними особливостями. [2, стор. 28]
30. Сорбційні методи очищення (абсорбція). [2, стор. 43]
31. Сорбційні методи очищення (адсорбція). [2, стор. 31]
32. Фізична і хімічна сорбція забруднюючих речовин. [2, стор. 32]
33. Способи проведення регенерації відпрацьованих адсорбентів [2, стор. 39]
34. Термічні методи очищення викидів. [2, стор. 53]
35. Каталітичні методи очищення викидів. [2, стор. 55]
36. Каталітичні отрути. [2, стор. 56]
37. Області застосування термічних методів очищення викидів. [2, стор. 58]

4.1.2. Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля 3М-Л12

1. Класифікації методів очищення стічних вод Лапшина. [3, стор. 9]
2. Класифікація забруднювальних речовин стічної води Кульського і способів її очищення. [3, стор. 10]
3. Механічне очищення стічних вод. [3, стор. 11]
4. Відділення завислих речовин від потоку стічних вод. [3, стор. 12]
5. Ступінь очищення стічних вод. [3, стор. 8]
6. Продуктивність способу очищення стічних вод. [3, стор. 9]
7. Економічність методу очищення стічних вод. [3, стор. 9]
8. Ефективність способу очищення стічних вод. [3, стор. 10]
9. Причини стійкості колоїдних домішок в природних і стічних водах. [3, стор. 29]
10. Способи руйнування стійких колоїдних систем в природних і стічних водах. [3, стор. 30]
11. Коагуляція як метод видалення домішок з природних і стічних вод. [3, стор. 29]
12. Флокуляція як спосіб прискорення виділення домішок з природної і стічної води. [3, стор. 29]
13. Механізм дії іона-коагулянта. [3, стор. 19]
14. Коагулянти і флокулянти. Механізми дії. [3, стор. 33]
15. Що таке «поріг коагуляції», «швидкість коагуляції», «іон-коагуляція»? [3, стор. 21]
16. Механізм дії флокулянтів. [3, стор. 34]
17. Електрофлотація як метод очищення стічних вод. [3, стор. 34]
18. Адсорбція як метод очищення стічних вод. [3, стор. 24]
19. Мембранні методи очищення стічних вод. [3, стор. 44]

20. Екстракція як метод очищення стічних вод. [3, стор. 26]
21. Флотація як метод очищення стічних вод. [3, стор. 34]
22. Іонний обмін як метод очищення стічних вод. [3, стор. 40]
23. Електродіаліз як метод очищення стічних вод. [3, стор. 49]
24. Регенерація відпрацьованих іонообмінників. [3, стор. 43]
25. Взаємна нейтралізація стічних вод. [3, стор. 14]
26. Реагентна нейтралізація потоку кислих стічних вод. [3, стор. 15]
27. Реагентна нейтралізація потоку лужних стічних вод. [3, стор. 15]
28. Нейтралізація агресивних стічних вод фільтруванням. [3, стор. 15]
29. Осадження іонів металів з потоку стічних вод. [3, стор. 17]
30. Принципова технологічна схема очищення виробничих стічних вод. [3, стор. 20]
31. Досягнення ГДК при осадженні іонів металів з потоку стічних вод. [3, стор. 20]
32. Технологічна схема ступінчастого виділення іонів важких металів з виробничих стічних вод. [3, стор. 20]
33. Використання окислювачів при обробці природних і стічних вод. [3, стор. 21]
34. Використання хлорвмісних окислювачів при обробці природної і стічної води. [3, стор. 21]
35. Використання кисневмісних окислювачів при обробці природної і стічної води [3, стор. 21]
36. Окислення ціанідів в стічних водах, кінцеві продукти процесу. [3, стор. 22]
37. Відновлення домішок природних і стічних вод. [3, стор. 24]
38. Знешкодження хромвмісних стоків. [3, стор. 21]
39. Окислювачі, що використовуються в процесах обробки стічних вод. [3, стор. 21]
40. Відновники, що використовуються в процесах обробки стічних вод. [3, стор. 24]

4.2. Питання до практичних занять

4.2.1 Питання до практичних занять модуля ЗМ-П1

Тема 1.

1. Очищення викидів в сухих пиловловлювачах (пилоосадні камери).
2. Принцип роботи циклонів.
3. Характеристика мокрих механічних методів очищення викидів від гетерогенних забруднень, достоїнства і недоліки.
4. Очищення викидів в промивних камерах і порожнистих скруберах.
5. Очищення викидів в насадкових скруберах.
6. Очищення викидів в мокрих інерційних пиловловлювачах (скрубери Вентури).
7. Очищення викидів в барботажних і пінних скруберах.
8. Принцип роботи промивних камер і порожнистих скруберів.
9. Принцип роботи насадкових скруберів.
10. Принцип роботи барботажних і пінних скруберів.

Література [1, 2, 6]

Тема 2.

1. Взаємна нейтралізація стічних вод.
2. Реагентна нейтралізація потоку кислих стічних вод.
3. Реагентна нейтралізація потоку лужних стічних вод.
4. Нейтралізація агресивних стічних вод фільтруванням.
5. Осадження іонів металів з потоку стічних вод.
6. Принципова технологічна схема очищення виробничих стічних вод.
7. Досягнення ГДК при осадженні іонів металів з потоку стічних вод.

Література [1, 3, 6]

4.2.2 Питання до практичних занять модуля ЗМ-П2

Тема 1.

1. Осадження іонів металів з потоку стічних вод.
2. Принципова технологічна схема очищення виробничих стічних вод.
3. Досягнення ГДК при осадженні іонів металів з потоку стічних вод.
4. Технологічна схема ступінчастого виділення іонів важких металів з виробничих стічних вод.

5. Використання окислювачів при обробці природних і стічних вод.
6. Використання хлорвмісних окислювачів при обробці природної і стічної води.
7. Використання кисневмісних окислювачів при обробці природної і стічної води.

Література [1, 3, 6]

Тема 2.

1. Аеробне окислення забруднювальних речовин. Активний мул.
2. Чинники, що впливають на ступінь очищення. Способи інтенсифікації очищення
3. Способи проведення аеробного очищення СВ
4. Комплексне очищення міських стічних вод: механічне очищення, біохімічне аеробний очищення
5. Знезараження води
6. Обробка осадів стічних вод

Література [1, 4, 6]

4.3. Тестові завдання до іспиту.

1. Які методи зниження забруднення атмосфери відносяться до пасивних, до активних? Чому? [2, стор. 3]
2. Які методи очищення відносяться до регенеративних, до деструктивних? Чому? [2, стор. 8]
3. Принципова технологічна схема очищення викиду. [2, стор. 9]
4. Залежність між витратами на захист атмосфери і збитком навколишньому середовищу. [2, стор. 12]
5. Густина частинок як характеристика компоненту викиду. [2, стор. 16]
6. Адгезійні властивості частинок як характеристика компоненту викиду. [2, стор. 17]
7. Абразивні властивості частинок як характеристика компоненту викиду. [2, стор. 17]
8. Електропровідність частинок як характеристика компоненту викиду. [2, стор. 18]
9. Класифікація забруднюючих речовин, які можуть входити до складу викиду. [2, стор. 19]
10. Класифікація методів очищення викидів. [2, стор. 19]
11. Гідравлічний опір очисного апарату. [2, стор. 20]
12. Характеристика сухих механічних методів очищення викидів від гетерогенних забруднень, достоїнства і недоліки. [2, стор. 20]
13. Очищення викидів в сухих пиловловлювачах (пилоосадні камери). [2, стор. 20]
14. Принцип роботи циклонів. [2, стор. 21]
15. Характеристика мокрих механічних методів очищення викидів від гетерогенних забруднень, достоїнства і недоліки. [2, стор. 28]
16. Очищення викидів в промивних камерах і порожнистих скруберах. [2, стор. 28]
17. Очищення викидів в насадкових скруберах. [2, стор. 26]
18. Очищення викидів в мокрих інерційних пиловловлювачах (скрубер Вентурі). [2, стор. 28]
19. Очищення викидів в барботажних і пінних скруберах. [2, стор. 29]
20. Принцип роботи промивних камер і порожнистих скруберів. [2, стор. 29]
21. Принцип роботи насадкових скруберів. [2, стор. 29]
22. Принцип роботи барботажних і пінних скруберів. [2, стор. 29]
23. Відділення гетерогенних забруднюючих речовин фільтрацією. [2, стор. 22]
24. Рукавні фільтри. [2, стор. 25]
25. Принцип роботи фільтруючих очисних установок. [2, стор. 26]
26. Принцип роботи електрофільтру. [2, стор. 27]
27. Достоїнства і недоліки очищення викидів електрофільтрацією. [2, стор. 27]
28. Класифікація пористих фільтруючих перегородок. [2, стор. 23]
29. Класифікація фільтрів за конструкційними особливостями. [2, стор. 28]
30. Сорбційні методи очищення (абсорбція). [2, стор. 43]
31. Сорбційні методи очищення (адсорбція). [2, стор. 31]
32. Фізична і хімічна сорбція забруднюючих речовин. [2, стор. 32]

33. Способи проведення регенерації відпрацьованих адсорбентів [2, стор. 39]
34. Термічні методи очищення викидів. [2, стор. 53]
35. Каталітичні методи очищення викидів. [2, стор. 55]
36. Каталітичні отрути. [2, стор. 56]
37. Области застосування термічних методів очищення викидів. [2, стор. 58]
38. Класифікації методів очищення стічних вод Лапшина. [3, стор. 9]
39. Класифікація забруднювальних речовин стічної води Кульського і способів її очищення. [3, стор. 10]
40. Механічне очищення стічних вод. [3, стор. 11]
41. Відділення завислих речовин від потоку стічних вод. [3, стор. 12]
42. Ступінь очищення стічних вод. [3, стор. 8]
43. Продуктивність способу очищення стічних вод. [3, стор. 9]
44. Економічність методу очищення стічних вод. [3, стор. 9]
45. Ефективність способу очищення стічних вод. [3, стор. 10]
46. Причини стійкості колоїдних домішок в природних і стічних водах. [3, стор. 29]
47. Способи руйнування стійких колоїдних систем в природних і стічних водах. [3, стор. 30]
48. Коагуляція як метод видалення домішок з природних і стічних вод. [3, стор. 29]
49. Флокуляція як спосіб прискорення виділення домішок з природної і стічної води [3, стор. 29]
50. Механізм дії іона-коагулянта. [3, стор. 19]
51. Коагулянти і флокулянти. Механізми дії. [3, стор. 33]
52. Що таке «поріг коагуляції», «швидкість коагуляції», «іон-коагуляція»? [3, стор. 21]
53. Механізм дії флокулянтів. [3, стор. 34]
54. Електрофлотація як метод очищення стічних вод. [3, стор. 34]
55. Адсорбція як метод очищення стічних вод. [3, стор. 24]
56. Мембранні методи очищення стічних вод. [3, стор. 44]
57. Екстракція як метод очищення стічних вод. [3, стор. 26]
58. Флотація як метод очищення стічних вод. [3, стор. 34]
59. Іонний обмін як метод очищення стічних вод. [3, стор. 40]
60. Електродіаліз як метод очищення стічних вод. [3, стор. 49]
61. Регенерація відпрацьованих іонообмінників. [3, стор. 43]
62. Взаємна нейтралізація стічних вод. [3, стор. 14]
63. Реагентна нейтралізація потоку кислих стічних вод. [3, стор. 15]
64. Реагентна нейтралізація потоку лужних стічних вод. [3, стор. 15]
65. Нейтралізація агресивних стічних вод фільтруванням. [3, стор. 15]
66. Осадження іонів металів з потоку стічних вод. [3, стор. 17]
67. Принципова технологічна схема очищення виробничих стічних вод. [3, стор. 20]
68. Досягнення ГДК при осадженні іонів металів з потоку стічних вод. [3, стор. 20]
69. Технологічна схема ступінчастого виділення іонів важких металів з виробничих стічних вод. [3, стор. 20]
70. Використання окислювачів при обробці природних і стічних вод. [3, стор. 21]
71. Використання хлорвмісних окислювачів при обробці природної і стічної води. [3, стор. 21]
72. Використання кисневмісних окислювачів при обробці природної і стічної води. [3, стор. 21]
73. Окислення ціанідів в стічних водах, кінцеві продукти процесу. [3, стор. 22]
74. Відновлення домішок природних і стічних вод. [3, стор. 24]
75. Знешкодження хромвмісних стоків. [3, стор. 21]
76. Окислювачі, що використовуються в процесах обробки стічних вод. [3, стор. 21]
77. Відновники, що використовуються в процесах обробки стічних вод. [3, стор. 24]

5. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література

1. [www. Library-odeku.16mb.com](http://www.Library-odeku.16mb.com)
2. Шаніна Т.П. Сучасні методи захисту навколишнього середовища. Частина 1. Методи захисту атмосфери: Конспект лекцій. – Одеса: ОДЕКУ, 2008. – 60с.
3. Шаніна Т.П. Сучасні методи захисту навколишнього середовища. Частина 2. Методи захисту гідросфери: Конспект лекцій. – Одеса: ОДЕКУ, 2009. – 52с.
4. Шаніна Т.П. Сучасні методи захисту навколишнього середовища. Частина 3. Біохімічні методи очищення СВ: Конспект лекцій. – Одеса: ОДЕКУ, 2010 – 72с.
5. Шаніна Т.П. Збірник методичних вказівок до практичних робіт з дисципліни Сучасні методи захисту навколишнього середовища. – Одеса: ОДЕКУ, 2010 – 38с.
6. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. – К.: Лібра, 2000. – 551с.

Додаткова література

1. Родионов А.И., Клушин В.Н., Торочешников Н.С. Техника защиты окружающей среды. М.: Химия, 1989. 512с.
2. Оборудование, сооружения, основы проектирования химико-технологических процессов защиты биосферы от промышленных выбросов. М.:Химия, 1985. 352с.
3. Научные и технические аспекты охраны окружающей среды, №5, 2001, С.24-43.
4. Хільчевський В.К. Водопостачання і водовідведення. Гідроекологічні аспекти. К., Київський університет, 1999, 319с.
5. Ресурсосберегающие технологии, №24, 2003, С.3-52.
6. Инженерная экология, №5, 2000, С.22-30.