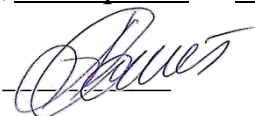


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
Хімічний факультет  
Кафедра фізичної та колоїдної хімії

ЗАТВЕРДЖЕНО  
на засіданні кафедри фізичної та  
колоїдної хімії хімічного факультету  
Львівського національного  
університету імені Івана Франка  
(протокол № 1 від 31 серпня 2022 р.)

Завідувач кафедри



Олександр РЕШЕТНЯК

Силабус з навчальної дисципліни  
**«Хімічна екологія»**,  
що викладається в межах першого (бакалаврського) рівня  
вищої освіти для здобувачів з спеціальності  
**014.06 Середня освіта (Хімія)**

Львів 2022 р.

<b>Назва курсу</b>	Хімічна екологія
<b>Адреса викладання курсу</b>	Навчальний корпус хімічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка, вул. Кирила і Мефодія, 6/6а, 79005 Львів
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Хімічний факультет, кафедра фізичної та колоїдної хімії
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	01 Освіта / Педагогіка, 014.06 Середня освіта (Хімія)
<b>Викладачі курсу</b>	Герцик Оксана МIRONІВНА, доцент кафедри фізичної та колоїдної хімії к.х.н. – лектор; семінарські заняття
<b>Контактна інформація викладачів</b>	Хімічний факультет, кафедра фізичної та колоїдної хімії, вул. Кирила і Мефодія 6/6а, к. 124; тел. (032) 2600397 електронна пошта: <a href="mailto:oksana.hertsyk@lnu.edu.ua">oksana.hertsyk@lnu.edu.ua</a> ,
<b>Консультації по курсу відбуваються</b>	Консультації під час семестру: 1) очно при попередній домовленості з викладачем за адресою: хімічний факультет, вул. Кирила і Мефодія, 6, ауд. 122; 2) заочно через електронну пошту <a href="mailto:oksana.hertsyk@lnu.edu.ua">oksana.hertsyk@lnu.edu.ua</a> Консультації до заліку: Згідно з <b>Графіком консультацій</b> , який оприлюднюється викладачем
<b>Сторінка курсу</b>	Матеріали до курсу розміщені у системі MOODLE ЛНУ імені Івана Франка
<b>Інформація про дисципліну</b>	«Хімічна екологія» є вибірковою дисципліною студентів хімічного факультету 4 року навчання за спеціальністю 014.06 Середня освіта (Хімія) Обсяг дисципліни – 90 годин (3 кредити ECTS), в тому числі 32 аудиторні години. Дисципліна "Хімічна екологія" є складовою циклу професійної підготовки фахівців в межах першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Програму навчальної дисципліни «Основи раціонального природокористування» розроблено таким чином, щоб дати студентам знання про особливості використання природних ресурсів в сучасний період, а також проблеми, пов'язані з цим, причини виникнення глобальної екологічної кризи, яка загрожує подальшому існуванню життя на Землі, а також визначити місце раціонального природокористування і охорони природи в системі сучасних наук. Це сприяє мотивованому пошуку студентами шляхів вирішення проблем природокористування та життєбезпеки суспільства.. Дисципліна складається з двох змістових модулів: <b>1.</b> Теоретико-методологічні основи природокористування. Формування стану повітряного середовища. Формування стану водного середовища. Поняття про енергоресурси. <b>2.</b> Основи екопродукції та екотехнологій в системі раціонального природокористування. Модернізація та сталий розвиток еколого-економічних систем. Інженерно-технологічні аспекти охорони навколишнього середовища. Методологія управління природокористуванням.  У <b>першому модулі</b> розглядають поняття процесу природокористування, екологічні проблеми, як наслідок природокористування, проблеми виснаження природних ресурсів; використання атмосферного повітря, його

	<p>склад та основні забруднювачі, проблеми зміни клімату, руйнування озонового шару, випадання кислотних дощів, методи очистки повітря від промислових викидів; характеристику водних ресурсів, основні джерела забруднення водних об'єктів, сучасні методи очистки стічних вод; особливості системи енергопостачання: традиційні та альтернативні джерела, переваги та недоліки атомної енергетики.</p> <p>У <b>другому модулі</b> вивчають необхідність виробництв екопродукції, запровадження екотехнології; взаємозв'язок проблем раціонального природокористування та безпеки хімічних виробництв, використання промислових відходів, безвідходних та маловідходних технологій; принципи та критерії охорони природи, правове регулювання процесу використання природних ресурсів.</p>
<p><b>Мета та цілі дисципліни</b></p>	<p>Основною метою та завданням навчальної дисципліни “Хімічна екологія” є ознайомлення студентів з основними положеннями природокористування, формування уяви про особливості використання окремих видів природних ресурсів, а також проблеми, які виникають внаслідок антропогенного впливу на природне середовище.</p> <p>Завданням курсу є формування у студентів уявлення про природне довкілля як невід’ємну умову життя людини, середовище її існування та джерело всіх необхідних ресурсів для суспільного виробництва, а також місце хімічної науки в раціональному природокористуванні</p>
<p><b>Література для вивчення дисципліни</b></p>	<p><b>Основна література:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мітрясова О. П. Хімічна екологія: навч. посібник. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС., 2016. – 318 с.</li> <li>2. Ковальчук П.І. Моделювання і прогнозування стану навколишнього середовища./П.І. Ковальчук.- К.: Либідь, 2003. - 208 с.</li> <li>3. Грицик В. Екологія довкілля. Охорона природи : навчальний посібник / В. Грицик, Ю. Канарський, Я. Бедрій.– Київ : Кондор, 2009.– 292 с.</li> <li>4. Джигирей В. С., Сторожук. В. М., Яцюк Р. А. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища (Екологія та охорона природи). Львів, Афіша. 2000 — 272 с.</li> <li>5. Заповідна справа в Україні: Навчальний посібник. / За загальною редакцією М.Д. Гродзинського, М.П. Стеценка. – К.: 2003. - 306 с.</li> <li>6. Іванов В. Г. Екологічна хімія : конспект лекцій / В. Г. Іванов. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 108 с.</li> <li>7. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології: Підручник. - К.: Вища школа, 2001. – 358 с.</li> <li>8. Колотило В.П. Екологія і економіка. – К.: Лібра, 2007. – 658 с.</li> <li>9. Юрченко Л.І. Екологія. – К.: Вид.дім “Професіонал”, 2009. – 304 с.</li> <li>10. Рябець К. А. Екологічне право України: Навч. посібник - К.: Центр учб. літ., 2009. – 438 с.</li> <li>11. Петрук В. Г. та інш. Екологія людини: навч. посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2011. – 148 с.</li> <li>12. Герцик О.М. Методичні рекомендації до самостійної роботи з дисципліни „Екологія” для студентів хімічного факультету. ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 26 с.</li> </ol> <p><b>Додаткова література:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заверуха Н.М., Серебряков В.В., Скиба Ю.А. Основи екології. – К.: Каравела, 2006. – 368 с.</li> <li>2. Лук'янова Л.Б. Основи екології: Навч. посібник - К.: ТОВ «ДСК – Центр», 2016. - 210 с.</li> </ol>

	<p>3. Набиванець Б.Й., Сухан В.В., Калабіна Л.В. Аналітична хімія природного середовища. К.: Либідь. 1996. – 304 с.</p> <p>4. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води. К: Вища школа. 2005. – 671 с.</p> <p>5. Шевчук В.Я. Сталкін Ю.М. та інші. Екологічне підприємництво: Нав. Посібник. -К.: Мета, 2001. – 191 с.</p> <p>6. Правова база з питань екології та охорони природного середовища. Збірник нормативно-правових актів / Укладач Камлик М. І. - К.: Атіка, 2001. – 632 с.</p> <p style="text-align: center;"><b>Інформаційні ресурси:</b></p> <p>1. <a href="http://www.elsevier.com">www.elsevier.com</a></p> <p>2. <a href="http://www.wiley.com">www.wiley.com</a></p> <p>3. <a href="http://pubs.acs.org/">http://pubs.acs.org/</a></p> <p>4. <a href="http://nbuv.gov.ua/">http://nbuv.gov.ua/</a></p> <p>5. <a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a></p> <p>6. <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a></p> <p>7. <a href="http://webofknowledge.com/">http://webofknowledge.com/</a></p> <p>8. <a href="https://www.researchgate.net/">https://www.researchgate.net/</a></p> <p>9. <a href="https://mon.gov.ua">https://mon.gov.ua</a></p>
<b>Обсяг курсу</b>	90 год, з яких 32 год аудиторних занять, з них 16 год лекцій, 16 год семінарських (практичних) занять, та 58 год самостійної роботи
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>В результаті вивчення дисципліни студенти повинні опанувати питання, передбачені програмою, що означає:</p> <p><b>знати</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предмет, об'єкт та завдання основ раціонального природокористування та охорони природи;</li> </ul> <p>основні закони екології;</p> <p>причини виникнення глобальної екологічної кризи;</p> <p>сучасні підходи трактування основних екологічних проблем;</p> <p>основні фізико-хімічні методи очистки води, повітря, ґрунтів;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- місце та роль хімії в розв'язанні екологічних проблем;</li> <li>- заповідні території та об'єкти в Україні та світі;</li> <li>- особливості природних умов і ресурсів своєї місцевості.</li> </ul> <p><b>вміти</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналізувати зміст інформації стосовно оцінки природних умов та ресурсів;</li> <li>- оцінити екологічну ситуацію;</li> <li>- розрахувати рівень забруднення хімічними речовинами;</li> <li>- запропонувати найефективніший спосіб очистки від забруднення певного виду.</li> </ul> <p>У результаті успішного вивчення курсу студент набуде <b>загальних компетентностей:</b></p> <p><b>ЗК1.</b> Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p><b>ЗК 3.</b> Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.</p> <p><b>ЗК 10.</b> Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.</p>

	<p>та <i>спеціальних (фахових) компетентностей</i>:</p> <p><b>ПК 10.</b> Здатність формувати в учнів предметні (спеціальні) компетентності та здійснювати міжпредметні зв'язки хімії в рамках вимог державного стандарту з освітньої галузі «Природознавство» в основній (базовій) середній школі</p> <p><i>Програмні результати навчання:</i></p> <p><b>ПРУ 12.</b> Формує в учнів основи цілісної природничо-наукової картини світу через міжпредметні зв'язки з фізикою, біологією, географією, відповідно до вимог державного стандарту з освітньої галузі «Природознавство» в основній (базовій) середній школі.</p>
<b>Ключові слова</b>	Природокористування, екологічна система, хімічні забруднювачі, екологічний моніторинг, безвідходне виробництво, екотехнології.
<b>Формат курсу</b>	<b>Очний:</b> лекційні, семінарські (практичні) заняття; написання модульних контрольних робіт; поточне тестування; написання реферату; проведення консультації у випадку труднощів з опануванням матеріалу.
<b>Теми</b>	Наведено у табл. 1
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік у кінці семестру
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з загальної, неорганічної, аналітичної, органічної, фізичної та колоїдної хімії, біохімії, а також фізики, математики, економіки.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	<p>Використовуються такі методи навчання:</p> <p>а) <i>словесні</i> – лекція, пояснення, консультація, бесіда;</p> <p>б) <i>наочні</i> – ілюстрування лекційного матеріалу таблицями, схемами, графіками, фото- та відеоматеріалами;</p> <p>в) <i>практичні</i> – виконання індивідуальних тестових та письмових контрольних завдань, написання реферату</p>
<b>Необхідне обладнання</b>	<i>Лекційні та семінарські (практичні) заняття</i> – мультимедійна установка та ноутбук, загальнонавчівані комп'ютерні програми і операційні системи.
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p>Навчальна дисципліна «Хімічна екологія» оцінюється за модульно-рейтинговою системою, згідно з якою всі види роботи розбито на 2 модулі. Кожен модуль передбачає підготовку практично-семінарських занять, написання тестових контрольних завдань, модульної контрольної роботи. На протязі семестру написання реферату.</p> <p>Оцінювання результатів навчання студентів проводиться у вигляді <b>поточного та підсумкового</b> контролю. При виставленні балів контролю враховуються теоретичні знання студентів, продемонстровані ними під час опитувань в усній (семінарські заняття) і письмовій (тестові завдання, модульні контрольні завдання, написання реферату) формі; практичні вміння студентів розв'язувати задачі за темами, що розглядаються (семінарські заняття, модульні контрольні роботи).</p> <p>Результати поточної навчальної діяльності студентів протягом семестру оцінюються за 100-бальною шкалою.</p> <p><b>Академічна добросесність:</b> Очікується, що реферати студентів будуть їхніми оригінальними роботами з відповідними висновками. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недобросесності. Виявлення ознак академічної</p>

недобросовісності в письмових роботах студентів є підставою для їхнього незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.

**Умови допуску студента до підсумкового контролю (заліку):**

- виконання та здача всіх поточних видів робіт;
- набрати **≥50** балів (у 100-бальній шкалі) за поточні види роботи.

**Залік:** максимально – 100 балів;

**Підсумкова оцінка:** 100 семестрових балів.

**Поточне оцінювання з курсу “Хімічна екологія”**

Поточні види роботи	Кількість оцінювань	Кількість балів	Максимальна сума балів за вид роботи
Семинарські (практичні) заняття	8	7	56
Тестові контрольні завдання	6	3	18
Модульні контрольні роботи	2	5	10
Реферат	1	16	16
Всього протягом семестру			100

При цьому оцінка за семінарські (практичні) заняття включає в себе:

- оцінку за теоретичну підготовку та висвітлення питання: 0 – 7 балів (0 – незадовільно, 1,2 – задовільно, 3 – посередньо, 4 і 5 – добре, 6 і 7 – відмінно).

При цьому оцінка за виконання тестового завдання включає в себе:

- 0–3 бали (0 – незадовільно, 1 – вірні відповіді на 3 питання; 2 – вірні відповіді на 6 питань; 3 – вірні відповіді на всі 9 питань тестового завдання).

При цьому оцінка за написання модульної контрольної роботи включає в себе:

- 0–5 бали (0 – незадовільно, 1 – вірна відповідь на 1 питання; 2 – вірні відповіді на 2 питання; 3 – вірні відповіді на 3 питання; 4 – вірні відповіді на 4 питання, 5 – дані вірні відповіді на всі 5 завдань модульної контрольної роботи).

При цьому оцінка за реферат включає в себе:

- 0–10 балів за написання реферату (0-2 – незадовільно, 3,4 – задовільно, 5, 6 – посередньо, 7 і 8 – добре, 9 і 10 – відмінно) та 0-6 балів за презентацію реферату (0 – незадовільно, 1,2 – задовільно, 3 – посередньо, 4 – добре, 5, 6 – відмінно)

**Рейтингове підсумкове оцінювання знань студентів (у балах)**

Оцінка ЄКТС	Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою			
		Залік			
A	90–100	5	відмінно		Зараховано
B	81–89		дуже добре		
C	71–80	4	добре		
D	61–70		задовільно		
E	51–60	3	достатньо		
Fx	30–50		2	Незадовільно	
F	1–29	можливість повторної здачі обов'язковий повторний курс			

*Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що студенти відвідають усі лекції та семінарські заняття курсу.*

	<p>Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття з поважної причини. У випадку хвороби поважність пропуску має бути підтверджена документально. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків, визначених для виконання всіх видів робіт, передбачених курсом.</p> <p>Пропущені семінарські заняття мають бути відпрацьовані в обов'язковому порядку в позаурочний час у найстисліші терміни. Час та порядок відпрацювання має бути попередньо узгоджений з викладачем.</p> <p><i>Письмові звіти про поточні види роботи</i> (тестові та модульні контрольні роботи, реферат). Очікується, що роботи студентів будуть виконані ними особисто та здані викладачеві протягом семестру у встановлений ним термін. Фабрикування чи списування, втручання в роботу інших студентів тощо, вважаються проявами академічної недобросовісності. Виявлення її ознак є підставою для незарахування викладачем відповідних видів роботи незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p><i>Література та інші навчальні матеріали.</i> Уся література та інші матеріали, які студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p>
<p><b>Питання до модульних контролів (замірів знань)</b></p>	<p><b>Модульна контрольна робота 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поняття "природокористування".</li> <li>2. Що розуміють під природним ресурсами?</li> <li>3. Передумови формування глобальної екологічної кризи.</li> <li>4. Роль фундаментальної хімічної науки та хімічної технології у вирішенні завдань охорони природи.</li> <li>5. Біосфера, структура та склад біосфери.</li> <li>6. Екологічні системи. Екологічні фактори.</li> <li>7. Роль хімічних факторів в еволюції природних систем.</li> <li>8. Гранично-допустиме екологічне навантаження.</li> <li>9. Екологічний моніторинг.</li> <li>10. Поняття забруднювача навколишнього середовища.</li> <li>11. Класифікація забруднювачів.</li> <li>12. Пріоритетні забруднювачі повітря, води та суші.</li> <li>13. Комплексний вплив забруднювачів на біосферу.</li> <li>14. Специфіка великомасштабних (аварійних) впливів на природні об'єкти.</li> <li>15. Хімічні виробництва, як суттєвий фактор забруднення навколишнього середовища.</li> <li>16. Гідросфера землі та її роль у функціонуванні біосфери та забезпеченні життєдіяльності людини.</li> <li>17. Пріоритетні забруднювачі води промислового та побутового походження.</li> <li>18. Норматив ГДК, ЛПШ.</li> <li>19. Екологічно-допустиме навантаження на водні басейни.</li> <li>20. Поняття санітарної норми водозабору.</li> <li>21. Повітряна оболонка Землі.</li> <li>22. Хімічні процеси в атмосфері. Фотосинтез.</li> <li>23. Озон, озоновий шар.</li> <li>24. Пріоритетні забруднювачі атмосфери та їх негативний вплив на стан атмосфери (парниковий ефект, руйнування озонового шару).</li> <li>25. Контроль та оцінка якості атмосферного повітря. Норматив ГДК.</li> </ol>

	<p><b>Модульна контрольна робота 2</b></p> <p>26. Взаємозв'язок проблем екології та безпеки хімічних виробництв.</p> <p>27. Економічні, екологічні та енергетичні вимоги до хімічної технології.</p> <p>28. Проблема вибору енергоносіїв та сировини в хімічній промисловості.</p> <p>29. Безвідходні та маловідходні технологічні системи.</p> <p>30. Сучасні методи очистки стічних вод від забруднювачів: органічних та неорганічних сполук, бактеріальної флори, грубодисперсних домішок, радіоактивних речовин, термальних забруднень.</p> <p>31. Переробка відходів стічних вод та використання цінних компонентів.</p> <p>32. Методи очистки промислових викидів від газоподібних та аерозольних забруднювачів: сполук сірки, азоту, вуглеводнів, радіоактивних речовин.</p> <p>33. Захоронення та переробка твердих відходів промислового та побутового походження</p> <p>34. Переробка та захоронення висококонцентрованих рідкофазних та високотоксичних промислових відходів.</p> <p>35. Вплив іонізуючого випромінювання на живі організми.</p> <p>36. Екопродукція.</p> <p>37. Екотехнології.</p> <p>38. Можливі екологічні наслідки для людства широкомасштабних техногенних ядерних аварій (приклад аварії на ЧАЕС) та застосування ядерної зброї.</p> <p>39. Юридичне регулювання взаємовідносин між суспільством та природою.</p> <p>40. Конституція України та закони України про охорону природи.</p> <p>41. Міжнародне співробітництво та відвернення екологічної катастрофи.</p>
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Таблиця 1

## Схема курсу «Хімічна екологія»

Тиждень	Тема занять (перелік питань)	Форма діяльності та обсяг годин	Додаткова література / ресурс для виконання завдань (за потреби)	Термін виконання
1, 2	<b>Теоретико-методологічні основи природокористування.</b> Поняття про процес природокористування, «природні ресурси» та «природні умови» в історичному та сучасному розумінні. Історичні етапи природокористування. Раціональне та нераціональне природокористування. Типи і напрямки природокористування. Процес природокористування на сучасному етапі. Поняття про екологічні проблеми та рівні їх прояву. Глобальні та локальні проблеми як наслідок природокористування. Проблема зміни клімату на Землі. Проблема виснаження природних ресурсів. Методи дослідження проблем	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 6 год	<b>Основна література:</b> 1. Мітрясова О. П. Хімічна екологія: навч. посібник. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС., 2016. – 318 с. 2. Ковальчук П.І. Моделювання і прогнозування стану навколишнього середовища./П.І. Ковальчук.- К.: Либідь, 2003. - 208 с. 3. Грицик В. Екологія довкілля.	2 тижні



	природокористування. Класифікація методів за напрямками та завданнями дослідження. Застосування загальнонаукових та традиційних географічних підходів. Роль хімічної науки в оптимізації природокористування.		Охорона природи : навчальний посібник / В. Грицик, Ю. Канарський, Я. Бедрій.– Київ : Кондор, 2009.– 292 с.	
3, 4	<b>Формування стану повітряного середовища.</b> Використання атмосферного повітря як природної умови та ресурсу. Значення повітря в природі та житті людини. Будова та склад атмосфери. Природні та антропогенні осередки забруднення повітря.. Класифікація забруднювачів атмосфери. Вплив забрудненого повітря на прояв глобальних проблем людства. Проблема зміни клімату, руйнування озонового шару, випадання кислотних опадів, формування смогів. Методи очистки промислових викидів від газоподібних та аерозоль-них забруднювачів: сполук сірки, азоту, вуглеводнів, радіоактивних речовин.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 6 год	4. Джигирей В. С., Сторожук. В. М., Яцюк Р. А. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища (Екологія та охорона природи). Львів, Афіша. 2000 — 272 с. 5. Заповідна справа в Україні: Навчальний посібник. / За загальною редакцією М.Д. Гродзинського, М.П. Стеценка. – К.: 2003. - 306 с. 6. Іванов В. Г. Екологічна хімія : конспект лекцій / В. Г. Іванов. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 108 с. 7. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології: Підручник. - К.: Вища школа, 2001. – 358 с. 8. Колотило В.П. Екологія і економіка. – К.: Лібра, 2007. – 658 с. 9. Юрченко Л.І. Екологія. – К.: Вид.дім “Професіонал”, 2009. – 304 с. 10. Рябець К. А. Екологічне право України: Навч. посібник - К.: Центр учб. літ., 2009. – 438 с. 11. Петрук В. Г. та інш. Екологія людини: навч. посібник. -	2 тижні
5, 6	<b>Формування стану водного середовища.</b> Значення водних ресурсів. Характеристика водних потоків та можливостей їх використання. Самоочисна здатність води, основні механізми. Евтрофікація води. Поняття про водоспоживання. Основні джерела забруднення водних об’єктів. Характеристика показників якості води. Поняття про гранично-допустимі концентрації речовин. Вимоги щодо якості води різних категорій водокористування. Ресурси вод Світового океану. Сучасні методи очистки стічних вод від забруднювачів: органічних та неорганічних сполук, бактеріальної флори, грубо-дисперсних домішок, радіоактивних речовин, термальних забруднень. Переробка відходів стічних вод та використання цінних компонентів.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 6 год	7. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології: Підручник. - К.: Вища школа, 2001. – 358 с. 8. Колотило В.П. Екологія і економіка. – К.: Лібра, 2007. – 658 с. 9. Юрченко Л.І. Екологія. – К.: Вид.дім “Професіонал”, 2009. – 304 с. 10. Рябець К. А. Екологічне право України: Навч. посібник - К.: Центр учб. літ., 2009. – 438 с. 11. Петрук В. Г. та інш. Екологія людини: навч. посібник. -	2 тижні
7, 8	<b>Формування стану водного середовища.</b> Значення водних ресурсів. Характеристика водних потоків та можливостей їх використання. Самоочисна здатність води, основні механізми. Евтрофікація води. Поняття про водоспоживання. Основні джерела забруднення водних об’єктів. Характеристика показників якос-	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 8 год	11. Петрук В. Г. та інш. Екологія людини: навч. посібник. -	2 тижні

	ті води. Поняття про гранично-допустимі концентрації речовин. Вимоги щодо якості води різних категорій водокористування. Ресурси вод Світового океану. Сучасні методи очистки стічних вод від забруднювачів: органічних та неорганічних сполук, бактеріальної флори, грубодисперсних домішок, радіоактивних речовин, термальних забруднень. Переробка відходів стічних вод та використання цінних компонентів.		Вінниця: ВНТУ, 2011. – 148 с. 12. Герцик О.М. Методичні рекомендації до самостійної роботи з дисципліни „Екологія” для студентів хімічного факультету. ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 26 с.	
9, 10	<b>Основи екопродукції та екотехнологій в системі раціонального природокористування.</b> Вплив економіко-виробничих систем на навколишнє середовище. Еколого-економічна модернізація. Об'єктивна необхідність виробництва екопродукції та запровадження екотехнологій. Екопродукція. Екотехнології. Економічна ефективність виробництва екопродукції.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 8 год	<b>Додаткова література:</b> 7. Заверуха Н.М., Серебряков В.В., Скиба Ю.А. Основи екології. – К.: Каравела, 2006. – 368 с. 8. Лук'янова Л.Б. Основи екології: Навч. посібник - К.: ТОВ «ДСК – Центр», 2016. - 210 с.	2 тижні
11, 12	<b>Модернізація та сталий розвиток еколого-економічних систем.</b> Модернізація та економічне зростання за рахунок виробництва екопродукції та запровадження екотехнологій на хімічних виробництвах. Державне регулювання запровадження екотехнологій та підтримка виробництва екопродукції. Науково-технічний прогрес та інновації у виробництві екопродукції. Охорона навколишнього середовища та виробництво екопродукції. Екоінжиніринг.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 12 год	9. Набиванець Б.Й., Сухан В.В., Калабіна Л.В. Аналітична хімія природного середовища. К.: Либідь. 1996. – 304 с.	2 тижні
13, 14	<b>Інженерно-технологічні аспекти охорони навколишнього середовища.</b> Взаємозв'язок проблем раціонального природокористування та безпеки хімічних виробництв. Економічні, екологічні та енергетичні вимоги до хімічної технології. Взаємозв'язок між енергетичними, сировинними витратами та забрудненням навколишнього середовища. Проблема вибору енергоносіїв та сировини в хімічній промисловості. Безвідходні та маловідходні технологічні системи. Використання промислових відходів як вторинних матеріальних ресурсів, створення замкнених технологічних процесів та територіально-промислових комплексів. Захоронення та переробка	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 8 год	10. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води. К: Вища школа. 2005. – 671 с. 11. Шевчук В.Я. Сталкін Ю.М. та інш. Екологічне підприємництво: Нав. Посібник. -К.: Мета, 2001. – 191 с. 12. Правова база з питань екології та охорони природного середовища. Збірник нормативно-	2 тижні

	твердих відходів промислового та побутового походження. Комплексна переробка твердих відходів. Переробка та захоронення висококонцентрованих рідкофазних та високотоксичних промислових відходів.		правових актів / Укладач Камлик М. І. - К.: Атіка, 2001. – 632 с.	
15, 16	<b>Методологія управління природокористуванням.</b> Напрямки оптимізації стану геосистем внаслідок природокористування. Охорона природи як складова процесу природокористування. Напрямки здійснення природоохоронної діяльності. Принципи та критерії охорони природи. Заповідна справа як основний напрямок природоохоронної діяльності. Характеристика заповідних зон України. Поняття про заказники. Охорона природи в національних природних парках. Поняття про економічні механізми раціоналізації природокористування. Розрахунок витрат на використання природних ресурсів та впровадження природоохоронних заходів. Правове регулювання процесу використання природних ресурсів. Законодавство України про природні ресурси та порядок їх використання.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 6 год	<b>Інформаційні ресурси:</b> 1. <a href="http://www.elsevier.com">www.elsevier.com</a> 2. <a href="http://www.wiley.com">www.wiley.com</a> 3. <a href="http://pubs.acs.org/">http://pubs.acs.org/</a> 4. <a href="http://nbuv.gov.ua/">http://nbuv.gov.ua/</a> 5. <a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a> 6. <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a> 7. <a href="http://webofknowledge.com/">http://webofknowledge.com/</a> 8. <a href="https://www.researchgate.net/">https://www.researchgate.net/</a> 9. <a href="https://mon.gov.ua">https://mon.gov.ua</a>	2 тижні