



Техноекологія-2. Теплоенергетика та металургія
Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	бакалавр
Галузь знань	10 Природничі науки
Спеціальність	101 Екологія
Освітня програма	Екологічна безпека
Статус дисципліни	Обов'язкова
Форма навчання	очна(денна)/дистанційна/змішана
Рік підготовки, семестр	4курс/8 семестр
Обсяг дисципліни	4(120)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен
Розклад занять	4 години на тиждень (2 години лекційних та 2 години лабораторних занять)
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/ivanenko-olena-ivanivna.html
Розміщення курсу	

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Сучасна промисловість закладає матеріальну основу людського життя. З огляду на стрімке зростання чисельності населення та підвищення попиту на товари і послуги, що надаються промисловістю, зрозуміло, що за інтенсивністю впливу на довкілля промисловий комплекс посідає провідне місце. Вплив промисловості на навколишнє середовище залежить від характеру її територіальної локалізації, обсягів споживання сировини, матеріалів і енергії, від можливості утилізації відходів і ступеня завершеності енерговиробничих циклів.

Україна відноситься до держав з високим рівнем негативних екологічних наслідків виробничої діяльності, у зв'язку з чим проблема охорони навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів потребує першочергового вирішення.

Застарілі технології виробництва та обладнання, висока концентрація екологічно небезпечних промислових підприємств, низький рівень експлуатації газо- та водоочисних споруд, незначний відсоток утилізації та рекуперації відходів і відсутність надійного правового та економічного механізмів, які стимулювали б розвиток екологічно безпечних технологій та природоохоронних систем, – ось ті головні причини, що призвели до загрозливого стану довкілля нашої країни.

Для запобігання негативних наслідків господарської діяльності людини і покращення стану навколишнього середовища необхідно постійно вдосконалювати як технології виробництв, так і реалізовувати новітні шляхи захисту довкілля.

Предмет навчальної дисципліни «Техноекологія-2. Теплоенергетика та металургія» – вирішення екологічних проблем таких основних виробництв, як паливно-енергетична, металургійна, нафтопереробна та будівельна промисловість.

У значній мірі вирішення даної проблеми буде визначатись рівнем підготовки фахівців, які працюють у галузі охорони навколишнього середовища, включаючи установи управління екологічною безпекою держави, наукові установи та організації, підприємства.

Для успішного вирішення завдань захисту та збереження довкілля фахівці мають вільно володіти інформацією щодо основних виробництв гірничодобувної, машинобудівної, нафтопереробної та будівельної промисловості, добре знати сучасні методи і технології очищення стічних вод, знешкодження газоподібних викидів та твердих відходів. Без таких знань важко зробити правильну оцінку ефективності існуючих природоохоронних технологій в промисловості та вибрати напрямки реконструкції застарілих технологічних ліній.

Мета навчальної дисципліни «Техноекологія-2. Теплоенергетика та металургія»

Метою вивчення даної дисципліни є формування у студентів комплексу сучасних знань щодо основних сировинних баз вітчизняних заводів України та їх конкурентоспроможності, апаратного оформлення та основ теорії хімічних процесів виробництва продукції, технологічних схем виробництв, сучасних методів переробки рідких, газоподібних та твердих відходів.

Відповідно до мети підготовка бакалаврів вимагає посилення сформованих у студентів компетентностей:

- Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю;
- Здатність розрізняти технологічні процеси виробництв, визначати джерела і шляхи надходження у навколишнє природне середовище шкідливих компонентів, оцінювати їх вплив на стан здоров'я людини та якість довкілля;
- Здатність вдосконалювати, проектувати, реалізовувати та експлуатувати технології та обладнання очищення та переробки вихідних газів, стічних вод та твердих відходів.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни «Техноекологія-2. Теплоенергетика та металургія», студенти після її засвоєння мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

- Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище;
- Проводити лабораторні дослідження із застосуванням сучасних приладів, забезпечувати достатню точність вимірювання та достовірність результатів, обробляти отримані результати;
- Розробляти технології, використовувати процеси та апарати, що забезпечують ефективне розділення, концентрування, вилучення, деструкцію шкідливих домішок у водних системах і газових середовищах, переробку та утилізацію відходів.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Вивчення дисципліни «Техноекологія-2. Теплоенергетика та металургія» базується на засадах інтеграції різноманітних знань, отриманих студентами протягом бакалаврату при

вивченні дисциплін природничого та інженерно-технічного спрямування: «Загальна екологія», «Хімія з основами біогеохімії», «Органічна хімія», «Спеціальні розділи біогеохімії», «Утилізація та рекуперація відходів», «Основи процесів очищення промислових викидів від пилу», «Основи процесів очищення промислових викидів від парів та газів», «Очищення води флотацією», «Сорбція та іонний обмін в технологіях очищення води».

Дисципліна **«Техноекологія-2. Теплоенергетика та металургія»** є фундаментальною основою для вивчення наступних дисциплін: «Основи інженерії та технології сталого розвитку», «Управління та поводження з відходами» та забезпечує виконання бакалаврського проекту.

3. Зміст навчальної дисципліни «Техноекологія-2. Теплоенергетика та металургія»

Розділ 1. Екологічні проблеми енергетики та шляхи їх вирішення.

Тема 1. Основні поняття та процеси реакторної технології.

Тема 2. Водопідготовка та водоочищення при експлуатації АЕС. Захоронення рідких радіоактивних відходів.

Тема 3. Шляхи поводження з газоподібними та твердими радіоактивними відходами.

Тема 4. Забруднення навколишнього середовища, пов'язане з видобутком вугілля

Тема 5. Екологічні проблеми, що виникають при видобуванні та переробці вугілля.

Тема 6. Забруднення навколишнього середовища ТЕС та його захист.

Розділ 2. Вплив підприємств металургії на довкілля. Захист навколишнього середовища.

Тема 1. Технологія виробництва чавуну. Екологічні проблеми та їх вирішення.

Тема 2. Коксохімічне виробництво. Використання продуктів коксохімії.

Тема 3. Виробництво сталі та його апаратурне оформлення.

Тема 4. Утворення та переробка стічних вод металургійних підприємств. Використання відходів чорної металургії.

Тема 5. Технологія виробництва феросиліцію та феромарганцю.

Розділ 3. Нафтопереробна промисловість. Екологічні проблеми галузі.

Тема 1. Добування та методи переробки нафти.

Тема 2. Екологічна безпека переробки нафти та нафтопродуктів.

Тема 3. Утворення та утилізація газоподібних та твердих відходів нафтопереробних підприємств.

Розділ 4. Будівельна промисловість. Вплив на довкілля.

Тема 1. Технологія виробництва в'язучих матеріалів.

Тема 2. Технологія виготовлення бетонних і залізобетонних виробів.

Тема 3. Виробництво скла та скловиробів технічного призначення. Вплив будівельної індустрії на довкілля.

Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Техноекологія: підручник / О.І. Іваненко, Ю.В. Носачова. – Київ: Видавничий дім «Кондор», 2017. – 294 с.

Допоміжна література

2. Бадяев В.В., Егоров Ю.А., Казаков С.В. Охрана окружающей среды при эксплуатации АЭС. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 224 с.
3. Кульский Л.А., Страхов Э.Б., Ворошинова А.М. Технология водоочистки на атомных энергетических установках. – К.: Наукова думка, 1986. – 272 с.
4. Технология и комплексная механизация проведения горных выработок. / Бокий Б.В., Зимина Е.А., Смирняков В.В., Тимофеев О.В. – М.: Недра, 1972. – 336 с.
5. Долина Л.Ф. Сточные воды предприятий горной промышленности и методы их очистки. – Днепропетровск: Молодежная Экологическая Лига Приднпровья, 2000. – 43 с.
6. Красавин А.П. Защита окружающей среды в угольной промышленности. – М.: Недра, 1991. – 221 с.
7. Фоменко Т.Г., Бутовецкий В.С., Погарцева Е.М. Технология обогащения углей: Справочное пособие. – М.: Недра, 1985. – 367 с.
8. Огурцов А.П., Волошин М.Д. Сучасне докiлля та шляхи його покращення. – К.: НМЦ ВО, 2003. – 547 с.
9. Комплексное использование сырья и отходов / Б.М. Равич, В.П. Окладников, В.Н. Лыгач, М.А. Менковский. – М.: Химия, 1988. – 288 с.
10. Экология города: Учебник. – К.: Либра, 2000. – 464 с.
11. Долина Л.Ф. Сточные воды предприятий черной металлургии способы их очистки. – Днепропетровск: Проект “Дана”, 1998. – 44 с.
12. Остапчук М.В., Рибак А.І. Система технологiй (за видами дiяльностi): Навчальний посiбник. – К.:ЦУЛ, 2003. – 888 с.
13. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. – М.: Химия, 1981. – 445 с.
14. Виноградов С.С. Экологически безопасное гальваническое производство. – М.: Глобус, 2002. – 352 с.
15. Общая химическая технология. Т.2. Важнейшие химические производства. / И.П. Мухленов, А.Я. Авербух, Д.А. Кузнецов и др. – М.: Высш. шк., 1984. – 263 с.
16. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. – М.: Химия, 1981. – 445 с.
17. Родионов А.И., Клушин В.Н., Торочешников Н.С. Техника защиты окружающей среды. – М.: Химия, 1989. – 512 с.
18. Экологическая химия / Ф.Корте, М.Бахадир, В.Клайн и др.– М.: Мир, 1997. – 396 с.
19. Охрана окружающей среды в нефтеперерабатывающей и химической промышленности / Е.Н. Мокрый, Х.З. Котович, В.В. Гуменецкий, О.И. Гринив. – Львов: Издательство при Львовском госуд. ун-те, 1989. – 160 с.
20. Гомеля М.Д., Іваненко О.І., Шаблій Т.О., Носачова Ю.В., Отрох О.А. Практичний посiбник з курсу «Промислова екологiя», К.: НТУУ “КПІ”, 2010. – 48 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

21. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/>
22. Промислова екологія. Спільнота фахівців-екологів / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.eco.com.ua/>
23. Професійна Асоціація Екологів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://paeu.com.ua/>
24. Науково-технічна бібліотека ім. Г.І. Денисенка / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://library.kpi.ua>
25. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
26. Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/>

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знань з дисципліни «Техноекологія-2. Теплоенергетика та металургія», рівень яких визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми;
- забезпечення в процесі лекції творчої роботи студентів спільно з викладачем;
- виховання у студентів професійно-ділових якостей і розвиток у них самостійного творчого мислення;
- формування у студентів необхідного інтересу та визначенні напрямку для самостійної роботи;
- визначення на сучасному рівні розвитку науки в області сучасних методів переробки рідких, газоподібних та твердих відходів промислових підприємств;
- відображення методичної обробки матеріалу (виділення головних положень, висновків, рекомендацій, чітке і адекватне їх формулювання)
- використання для демонстрації наочних матеріалів, поєднання, по можливості їх з демонстрацією результатів і зразків ;
- викладання матеріалів досліджень чіткою і якісною мовою з дотриманням структурно-логічних зв'язків, роз'яснення всіх нововведених термінів і понять;
- доступність для сприйняття аудиторією.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)	Годин
1	<p>Основні поняття та процеси реакторної технології. Принципова будова ядерного реактору, основні поняття та процеси реакторної технології. Продукти ділення в теплоносії АЕС. Принципова схема роботи АЕС. Література: [1] стор. 10-23, [2] стор. 36-51, [3] стор. 23-86. СРС: Особливості якісного складу водяного теплоносія. Література: [2] стор. 49-51, [3] стор. 80-86.</p>	2
2	<p>Водопідготовка та водоочищення при експлуатації АЕС. Захоронення рідких радіоактивних відходів. Водопідготовка на АЕС. Радіоактивні рідкі відходи АЕС. Принципові технологічні схеми переробки рідких радіоактивних відходів низького та середнього рівнів активності. Література: [1] стор. 23-31. СРС: Аналіз переваг та недоліків різних шляхів захоронення рідких радіоактивних відходів. Література: [3] стор. 240-260.</p>	2
3	<p>Шляхи поводження з газоподібними та твердими радіоактивними відходами. Радіоактивні газоподібні відходи АЕС. Радіоактивні тверді відходи АЕС. Література: [1] стор. 31-35. СРС: Поводження з радіоактивними твердими відходами. Література: [2] стор. 174-180.</p>	2
4	<p>Забруднення навколишнього середовища, пов'язане з видобутком</p>	

	<p>вугілля. Способи видобутку вугілля. Особливості шахтного способу видобутку вугілля. Вплив на довкілля вугільної промисловості та заходи по його зменшенню. Література: [1] стор. 35-44. СРС: Характеристики та сфери застосування вугілля. Література: [4] стор. 64-159.</p>	2
5	<p>Екологічні проблеми, що виникають при видобуванні та переробці вугілля. Стічні води підприємств вугільної промисловості. Використання стічних вод. Технологія очищення шахтних, кар'єрних та вуглезбагачувальних вод від завислих речовин. Вплив вугільної промисловості на повітряний басейн. Тверді відходи та стан земельних ресурсів. Література: [1] стор. 40-52, [5] стор. 8-30, [6] стор. 5-210. СРС: Основи технології збагачення вугілля. Література: [4] стор. 104-320, [7] стор. 5-360.</p>	2
6	<p>Забруднення навколишнього середовища ТЕС та його захист. Забруднення навколишнього середовища ТЕС та його попередження. Використання відходів вуглезбагачення, золи та шлаків ТЕС. Література: [1] стор. 52-65, [8] стор. 89-92, 258-269, [9] стор. 134-161. СРС: Основні поняття та процеси функціонування ТЕС. Література: [10] стор. 298-300.</p>	2
7	<p>Технологія виробництва чавуну. Екологічні проблеми та їх вирішення. Агломераційний та доменний процес. Переробка доменного газу. Переробка відходів видобування та переробки залізної руди. Література: [1] стор. 65-69, [10] стор. 353-360, [11] стор. 7-28. СРС: Характеристика та хімічний склад чавуну. Література: [12] стор. 228-231.</p>	2
8	<p>Коксохімічне виробництво. Використання продуктів коксохімії. Коксохімічне виробництво. Продукти коксування та їх використання. Будова та робота коксових печей. Відходи коксохімічних виробництв та їх переробка. Проблеми організації замкнених водооборотних систем на коксохімічних підприємствах. Література: [1] стор. 70-75, [8] стор. 229-231, 252-253, 285-289, 383-386, [10] стор. 367-368. СРС: Хімічна переробка вугілля. Література: [13] стор. 37-55.</p>	1
9	<p>Написання модульної контрольної роботи</p>	2
10	<p>Виробництво сталі та його апаратне оформлення. Класифікація сталі та її технологія. Виробництво сталі в кисневих конверторах. Виробництво сталі в мартенівських печах. Електричні печі. Література: [1] стор. 75-82, [11] стор. 28-34. СРС: Прокатка сталі.</p>	2

	<i>Література: [1] стор. 82-83, [11] стор. 35-50.</i>	
11	<p>Утворення та переробка стічних вод металургійних підприємств. Використання відходів чорної металургії.</p> <p><i>Стічні води підприємств чорної металургії та шляхи їх очищення. Утилізація відходів в чорній металургії.</i></p> <p><i>Література: [1] стор. 83-102, [11] стор. 34-41, [14] стор. 7-67.</i></p> <p><i>СРС: Системи водовідведення з мінімальним викидом стічних вод у водойми. Забруднення атмосфери в чорній металургії та його попередження.</i></p> <p><i>Література: [8] стор. 108-113, [11] стор. 41-44, [14] стор. 67-70, 165-340.</i></p>	2
12	<p>Технологія виробництва феросиліцію та феромарганцю.</p> <p><i>Основи технології виробництва феросплавів. Очищення відхідних газів феросплавних печей. Оборотно водопостачання та очищення стічних вод мокрої газоочистки.</i></p> <p><i>Література: [1] стор.102-119, [8] стор. 198-213.</i></p> <p><i>СРС: Феросплавні печі.</i></p> <p><i>Література: [8] стор. 190-198.</i></p>	2
13	<p>Добування та методи переробки нафти.</p> <p><i>Склад і властивості нафти. Продукти переробки нафти. Підготовка нафти до переробки. Основні методи переробки.</i></p> <p><i>Література: [1] стор. 115-127, [15] стор. 55-71.</i></p> <p><i>СРС: Апаратурне оформлення, що використовується при переробці нафти.</i></p> <p><i>Література: [15] стор. 71-75.</i></p>	2
14	<p>Екологічна безпека переробки нафти та нафтопродуктів.</p> <p><i>Очищення нафтопродуктів. Стічні води нафтопереробних підприємств. Локальна очистка стічних вод від установок підготовки нафти.</i></p> <p><i>Література: [1] стор.127-133.</i></p> <p><i>СРС: Утворення, переробка та повторне використання відходів нафтопереробки.</i></p> <p><i>Література: [10] стор. 370-373.</i></p>	2
15	<p>Утворення та утилізація газоподібних та твердих відходів нафтопереробних підприємств.</p> <p><i>Переробка твердих відходів. Газоподібні відходи та їх знешкодження. Очищення сульфідвмісних технологічних конденсатів.</i></p> <p><i>Література: [1] стор. 133-136, [16] стор. 6-442, [17] стор. 471-477, [18] стор. 139-143.</i></p> <p><i>СРС: Знешкодження газових викидів при переробці нафти.</i></p> <p><i>Література: [19] стор. 15-146.</i></p>	2
16	<p>Будівельна промисловість. Вплив на довкілля. Технології виробництва в'язучих матеріалів.</p> <p><i>Технологія виготовлення гіпсових в'язучих речовин. Технологія виготовлення будівельного вапна. Технологія виготовлення портландцементу.</i></p> <p><i>Література: [1] стор. 136-148.</i></p>	2

	<i>СРС: Властивості і застосування вапна. Література: [12] стор. 341-343.</i>	
17	Будівельна промисловість. Вплив на довкілля. Технологія виготовлення бетонних і залізобетонних виробів. <i>Виготовлення силікатної цегли і каменю. Класифікація бетону. Матеріали для виготовлення бетону. Виробництво бетонних і залізобетонних виробів. Література: [1] стор. 148-155. СРС: Керамічні вироби. Література: [12] стор. 353-358.</i>	2
18	Виробництво скла та скловиробів технічного призначення. Вплив будівельної індустрії на довкілля. <i>Види та хімічний склад скла. Технологічний процес виготовлення скла. Утилізація відходів виробництва будівельних матеріалів. Література: [1] стор. 156-166. СРС: Особливості виробництва скла. Література: [12] стор. 365-367.</i>	2
	Всього	36

Лабораторні заняття

У системі професійної підготовки студентів лабораторні заняття займають 50 % аудиторного навантаження. Будучи доповненням до лекційного курсу, вони закладають і формують основи кваліфікації бакалавра з екології. Метою лабораторно-практичних занять є розвиток у студентів експериментальних навичок, дослідницького підходу до вивчення предмету, закріплення теоретичного матеріалу.

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	<i>Сорбція кадмію на катіоніті КУ-2-8 в динамічних умовах</i>	4
2	<i>Вилучення кадмію з регенераційного розчину електрохімічним методом</i>	4
3	<i>Цементація міді в відпрацьованих електролітах</i>	4
4	<i>Вилучення іонів заліза з травильних розчинів</i>	4
5	<i>Феритний метод переробки електролітів</i>	4
6	<i>Видалення нафтопродуктів із води магніто-сорбційним методом</i>	4
7	<i>Твердофазне окислення нафти на MnO₂</i>	4
8	<i>Утилізація цинквмісних розчинів шляхом утворення білил</i>	4
9	<i>Отримання пігментів з відпрацьованих мідьвмісних електролітів</i>	4
10	<i>Всього годин</i>	36

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Самостійна робота займає 38 % часу вивчення кредитного модуля, включаючи і підготовку до іспиту. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань в областях, що не увійшли у перелік лекційних питань шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчальній роботі. У процесі самостійної роботи в рамках освітнього компоненту студент повинен навчатися

глибоко аналізувати сучасні підходи до розробки та впровадження новітніх технологій переробки рідких, газоподібних та твердих відходів промислових підприємств, враховуючи технологічні особливості промислового виробництва.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
<i>Розділ 1. Екологічні проблеми енергетики та шляхи їх вирішення.</i>		
1	<p><i>СРС: Особливості якісного складу водяного теплоносія. Література: [2] стор. 49-51, [3] стор. 80-86.</i></p> <p><i>СРС: Аналіз переваг та недоліків різних шляхів захоронення рідких радіоактивних відходів. Література: [3] стор. 240-260.</i></p> <p><i>СРС: Поводження з радіоактивними твердими відходами. Література: [2] стор. 174-180.</i></p> <p><i>СРС: Характеристики та сфери застосування вугілля. Література: [4] стор. 64-159.</i></p> <p><i>СРС: Основи технології збагачення вугілля. Література: [4] стор. 104-320, [7] стор. 5-360.</i></p> <p><i>СРС: Основні поняття та процеси функціонування ТЕС. Література: [10] стор. 298-300.</i></p>	4
<i>Розділ 2. Вплив підприємств металургії на довкілля. Захист навколишнього середовища.</i>		
2	<p><i>СРС: Характеристика та хімічний склад чавуну. Література: [12] стор. 228-231.</i></p> <p><i>СРС: Хімічна переробка вугілля. Література: [13] стор. 37-55.</i></p> <p><i>СРС: Прокатка сталі. Література: [1] стор. 82-83, [11] стор. 35-50.</i></p> <p><i>СРС: Системи водовідведення з мінімальним викидом стічних вод у водойми. Забруднення атмосфери в чорній металургії та його попередження. Література: [8] стор. 108-113, [11] стор. 41-44, [14] стор. 67-70, 165-340.</i></p> <p><i>СРС: Феросплавні печі. Література: [8] стор. 190-198.</i></p>	4
<i>Розділ 3. Нафтопереробна промисловість. Екологічні проблеми галузі.</i>		
3	<p><i>СРС: Апаратурне оформлення, що використовується при переробці нафти. Література: [15] стор. 71-75.</i></p> <p><i>СРС: Утворення, переробка та повторне використання відходів нафтопереробки. Література: [10] стор. 370-373.</i></p> <p><i>СРС: Знешкодження газових викидів при переробці нафти. Література: [19] стор. 15-146.</i></p>	4
<i>Розділ 4. Будівельна промисловість. Вплив на довкілля.</i>		
4	СРС: Властивості і застосування вапна.	2

	Література: [12] стор. 341-343. СРС: Керамічні вироби. Література: [12] стор. 353-358. СРС: Особливості виробництва скла. Література: [12] стор. 365-367.	
5	Контрольна робота з розділів 1-4	4
6	Підготовка до екзамену	30
	Всього годин	48

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. Студенти зобов'язані брати активну участь в навчальному процесі, не спізнюватися на заняття та не пропускати їх без поважної причини, не заважати викладачу проводити заняття, не відволікатися на дії, що не пов'язані з навчальним процесом.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

- заохочувальні бали можуть нараховуватись викладачем виключно за виконання творчих робіт з дисципліни або додаткового проходження он-лайн профільних курсів з отриманням відповідного сертифікату:

<https://www.coursera.org/learn/e-o-b>

<https://www.coursera.org/learn/creating-an-innovative-enterprise>

Але їхня сума не може перевищувати 15 % від рейтингової шкали. Зарахування сертифікату з певного он-лайн профільного курсу одноразове.

- штрафні бали в рамках навчальної дисципліни не передбачені.

Політика дедлайнів та перескладань

У разі виникнення заборгованостей з навчальної дисципліни або будь-яких форс-мажорних обставин, студенти мають зв'язатися з викладачем по доступних (наданих викладачем) каналах зв'язку для розв'язання проблемних питань та узгодження алгоритму дій для відпрацювання.

Політика академічної доброчесності

Плагіат та інші форми недоброчесної роботи неприпустимі. До плагіату відноситься відсутність посилань при використанні друкованих та електронних матеріалів, цитат, думок інших авторів. Неприпустимі підказки та списування під час написання тестів, проведення занять; здача заліку за іншого студента; копіювання матеріалів, захищених системою авторського права, без дозволу автора роботи.

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Політика академічної поведінки і етики

Студенти мають бути толерантним, поважати думку оточуючих, заперечення формулювати в коректній формі, конструктивно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом:

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	Кредити	акад. год.	Лекції	Практичні	Лаб. роб.	СРС	МКР	РГР	Семестровий контроль
8	4	120	36	-	36	48	1	-	екзамен

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

1) дві контрольних роботи (МКР поділяється на 2 роботи тривалістю по 1 академічній годині)

2) виконання 9 лабораторних робіт

3) відповідь на екзамені.

Система рейтингових (вагових) балів та критерій оцінювання:

1. Модульні контрольні.

Ваговий бал – 16. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює: 16 балів x 2 роботи = 32 бали

Критерії оцінювання контрольних робіт

Бал	Повнота відповіді
14-16	«відмінно», творче розкриття одного з питань, вільне володіння матеріалом
12-13	«добре», неповне розкриття одного з питань або повна відповідь з незначними неточностями
10-11	«задовільно», неповне розкриття питання (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки
1-9	Незадовільна робота
0	Відсутність роботи

2. Робота на лабораторних заняттях.

Ваговий бал – 2. Максимальна кількість балів на всіх лабораторних роботах дорівнює: 2 бали x 9 л/р = 18 балів

Критерії оцінювання знань студентів

Бал	Повнота відповіді
2	Своєчасне повне виконання л/р, проведення розрахунків за даними експерименту, оформлення та захист л/р
1	Несвоєчасне виконання л/р, недоліки в розрахунках та оформленні л/р
0	Невиконання л/р

Заохочувальні бали:

- модернізація лабораторної роботи +2... +4 бали
- розробка дидактичного матеріалу курсу+2..... +5 балів

Таким чином, рейтингова семестрова шкала з дисципліни складає:

$$R_c = 2 \cdot 16 + 9 \cdot 2 = 50 \text{ балів}$$

Складова заліку дорівнює 50 % від R:

$$R_{\text{зал}} = 50 \text{ балів}$$

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає:

$$R=R_C+R_{зал}=50+50=100 \text{ балів}$$

Максимальна сума балів стартової складової дорівнює 50 балів. Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування всіх лабораторних занять і стартовий рейтинг не менше 34 балів.

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 25 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 14 балів.

За результатами навчальної роботи за 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 50 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 25 балів.

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить 2 питання. Кожне питання оцінюється у 25 балів. Система оцінювання питань:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації) – 25-22 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації або незначні неточності) – 21-19 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації та деякі помилки) – 18-15 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

Рейтингова шкала з дисципліни

Кількість балів	Оцінка
95...100	відмінно
85...94	дуже добре
75...84	добре
65...74	задовільно
60...64	достатньо
RD < 60	незадовільно
Не виконані умови допуску	не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Приблизний перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

Перелік питань до екзамену

1. Представити принципову схему пристрою ядерного реактора.
2. Описати складові ядерного реактора.
3. Дати характеристику процесам реакторної технології.
4. Дати порівняльну характеристику рідких радіоактивних відходів низького і середнього рівнів активності.
5. Представити технологічну схему очищення радіоактивних вод.
6. Описати технологічну схему очищення радіоактивних вод із застосуванням коагуляції і іонного обміну.
7. Представити технологічні прийоми зниження обсягів рідких радіоактивних відходів.
8. Привести порівняльну характеристику методів цементування і бітумування.
9. Визначити переваги склування як найкращого методу затвердіння відходів.
10. Привести опис методів поховання рідких радіоактивних відходів.
11. Представити технологічні прийоми зниження активності газоподібних відходів.
12. Дати характеристику методам дезактивації твердих радіоактивних відходів.
13. Привести характеристики сировинних компонентів для доменного виробництва.
14. Описати будову доменної печі.

15. Привести опис хімічних процесів, що відбуваються в доменній печі.
16. Описати процес коксування вугілля.
17. Описати пристрій коксових печей.
18. Привести опис продуктів коксування та шляхів їх використання.
19. Описати методи переробки стічних вод рудозбагачувальних виробництв.
20. Привести опис технологічної схеми очищення стічних вод доменного виробництва.
21. Дати характеристику методам очищення стічних вод травильного виробництва.
22. Привести опис технологічної схеми переробки прямого коксового газу.
23. Дати характеристику методам очищення стічних вод коксохімічного виробництва.
24. Описати методи переробки твердих відходів коксохімічного виробництва.
25. Привести опис сировини для виробництва сталі.
26. Описати пристрій кисневого конвертора.
27. Показати хімічні процеси, що відбуваються в кисневому конверторі.
28. Описати пристрій дугової печі.
29. Привести опис індукційної печі.
30. Привести опис методів очищення стічних вод, що утворилися при виробництві сталі в кисневих конверторах.
31. Описати методи очищення стічних вод, що утворилися під час гарячої прокатки.
32. Описати технологію виготовлення будівельного вапна.
33. Визначити можливості застосування відходів металургії при виготовленні портландцементу.
34. Охарактеризувати можливості застосування відходів виробництва будівельних матеріалів.

Питання до модульної контрольної роботи

МКР 1

Варіант 1:

1. Привести опис технологічного процесу коксування.
2. Навести способи очистки стічних вод гарячої прокатки сталі.
3. Дати характеристику процесам реакторної технології.

Варіант 2:

1. Привести методи очищення стічних вод, що утворилися при знешкодженні доменного газу.
2. Описати спосіб переробки прямого коксового газу.
3. Дати характеристику методам дезактивації твердих радіоактивних відходів.

МКР 2

Варіант 1:

1. Обґрунтувати технологію підготовки нафти до переробки.
2. Привести реакції отримання феромарганцю.
3. Описати методи утилізації відходів виробництва будівельних матеріалів.

Варіант 2:

1. Охарактеризувати продукти, що отримуються при переробці нафти.
2. Привести схеми очищення відхідних газів виробництва феросиліцію та феромарганцю.
3. Дати характеристику методу очищення сульфідвмісних технологічних конденсатів.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено д.т.н., доцентом Іваненко О. І.

Ухвалено кафедрою Е та ТРП (протокол № 13 від 23.06.2021р.)

Погоджено методичною комісією ІХФ (протокол № 11 від 25.06.2021)