

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ВУГЛЕЦЕВИХ МАТЕРІАЛІВ»**



Ступінь освіти	магістр
Спеціальність	144 Теплоенергетика, 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітня програма	Інжиніринг теплових процесів і систем, Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Тривалість викладання	весняний семестр (3, 4 чверті)
Кількість кредитів	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Заняття:	
лекції:	2 години
практичні:	1 години
Мова викладання	українська

Кафедра, що викладає Теплового інжинірингу та енергетичних технологій (ТІЕТ)



Викладачі:

Чемеринський Михайло Сергійович

Доцент, канд. тех. наук, доцент кафедри ТІЕТ

Персональна сторінка:

<https://teet.nmu.org.ua/ua/aboutkaf/chemerynskyi.php>

E-mail:

Chemerynskyi.M.S@nmu.one

1. Анотація до курсу

Курс розроблено для того, щоб сформувати у магістрів уявлення про фізико-хімічні явища і процеси, що притаманні вуглецевим матеріалам та вуглецевим наноматеріалам (пористі структури, нанотрубки, фулерени, композити/активованій вуглець). Такі знання є обов'язковими при цілеспрямованому їхньому використанні у енергетичному устаткуванні та пристроях накопичення і збереження електричної енергії.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – ознайомлення з сучасними технологіями та обладнанням для отримання вуглецевих матеріалів; формування професійних знань, умінь та практичних навичок по отриманню та застосуванню вуглецевих матеріалів; розвиток навичок самостійного вивчення науково-технічної літератури.

Завдання курсу:

Навчити здобувачів вищої освіти:

- оволодіти основними теоріями походження природних та синтетичних вуглецевих матеріалів;
- розуміти основні властивості вуглецевих матеріалів;
- розуміти технологію виробництва вуглецевих матеріалів;
- вміти користуватись науково-технічною літературою для отримання інформації щодо сучасного стану розробок.

3. Результати навчання

Дисциплінарні результати навчання:

- знати галузі застосування та методи вивчення властивостей вуглецевих матеріалів;
- знати та вміти вибирати сировинні матеріали з заданими властивостями для виробництва вуглецевих матеріалів;
- знати принципи організації технологічного процесу виробництва вуглецевих матеріалів, розроблення норм та нормативів виробництва вуглецевих матеріалів;
- знати основні актуальні технології виробництва вуглецевих матеріалів.

4. Структура курсу

Види та тематика навчальних занять	Внесок в загальну оцінку, %
ЛЕКЦІЇ	
1. Вуглець. 1.1. Загальні відомості. 1.2. Структура та властивості вуглецю. 1.3. Алотропні форми вуглецю. 1.4. Хімічні властивості вуглецю.	20

2. Виробництво коксу. 1. Сировинні матеріали. 2. Підготовка сировини. 3. Технології виробництва. 4. Види коксу та його використання.	20
3. Виробництво вуглеграфітових виробів 1. Сировинні матеріали. 2. Підготовка сировини. 3. Технології виробництва.	20
4. Композиційні матеріали 4.1. Піролітичний вуглець. 4.2. Скловуглець. 4.3. Вуглецеві матеріали електротехнічного призначення. 4.4. Антифрикційні вуглеграфітові матеріали. 4.5. Композитні матеріали із пластиків	20
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	
1. Аналіз сировинної бази та розрахунок складу компонентів для виробництва вуглецевих матеріалів.	10
2. Аналіз сучасних способів отримання вуглецевих матеріалів	10
РАЗОМ	100

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення*

Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365, використання дистанційної платформи (<https://do.nmu.org.ua/>).

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

Загальні критерії досягнення результатів навчання відповідають описам 7-го кваліфікаційного рівня НРК.

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни **на підставі поточного оцінювання знань** за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та виконання і захисту практичних робіт складатиме не менше 60 балів.

Теоретична частина оцінюється за результатами здачі двох контрольних тестових робіт, кожна з яких містить тестові закриті запитання з однією вірною відповіддю, максимальна кількість – 100 балів та вираховується відсоток кожної (розподіл % за окремими контрольними роботами див. в таблиці розділу 4).

Загалом за дві контрольні тестові роботи отримується **максимум 80 балів**, тобто 80% від оцінки за дисципліну.

Практичні роботи (дві практичні роботи, розподіл % див. в таблиці розділу 4) виконуються у письмовому вигляді (звіт з кожної практичної роботи оцінюється в межах 100 балів, загалом дві практичні враховуються, як 20% (максимум 20 балів). При несвоєчасній здачі практичної роботи оцінка знижується вдвічі. Практичні роботи захищаються у вигляді двох практичних робіт (оцінюється максимум в 100 балів), і враховується, як 20% від оцінки за дисципліну (максимум 20 балів). У сумі за практичну частину курсу при поточному оцінюванні отримується **максимум 20 балів**.

Отримані бали за отримані тестові роботи додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за поточною успішністю здобувач вищої освіти може набрати **100 балів**.

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи. У випадку якщо здобувач вищої освіти за поточною успішністю отримав менше 60 балів та/або прагне поліпшити оцінку проводиться **підсумкове оцінювання (диференційований залік)** під час тижня контрольних заходів.

Диференційований залік проводиться у вигляді комплексної контрольної роботи, яка включає запитання з усієї теоретичної частини курсу. Білет складається з **50 тестових завдань** з чотирма варіантами відповідей, одна правильна відповідь оцінюється в 2 бали (**разом 100 балів**).

Отримані бали за відкриті та закриті тести додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за підсумковою роботою здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності. Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка"
www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика. Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану корпоративну університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання підсумкового оцінювання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання. Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять. Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту. Під час дії змішаної форми організації освітнього процесу, зумовленої воєнним станом, допускається робота здобувачів в асинхронному режимі і ознайомлення з матеріалами лекцій самостійно з використанням відеозаписів лекційних занять в MS Teams.

7.6. Бонуси. Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувача вищої освіти буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни «Технології виробництва вуглецевих матеріалів». За участь в анкетуванні та/або в науковій роботі, конференціях здобувач вищої освіти отримує **5 балів**.

8 Рекомендовані джерела інформації

1. Єфименко В.В. Хімічна технологія твердих природних енергоносіїв: підручник / В.В. Єфименко.–К.: НАУ, 2019. – 516с

2. Саранчук В.І., Ільяшов М.О., Ошовський В.В., Білецький В.С. Основи хімії і фізики горючих копалин. – Донецьк: Східний видавничий дім, 2008. – 640с.

3. І. В. Овсієнко, Л. Л. Вовченко, Л. Ю. Мацуй. Вуглецеві матеріали та інтеркальовані сполуки на їх основі. Навчальний посібник. НВП “Видавництво “Наукова думка” НАН України”, 2009, 129 стор.

4. Основи нанотехнологій та наноматеріалів: навч. посібник для студ. вищ. навч. закладів / Н.А. Азаренков, А.А. Верьовкін, Г.П. Ковтун. – Харків, 2009.

5. Вуглецеві наноматеріали: електронна будова та процеси структуроутворення / Я.В. Завуличний, С.С. Петровська, Є.В. Грайворонська, Ю.М. Солонін. – Київ: Наукова думка, 2012. – 277 с.

6. Шпак А.П. Отримання та модифікація нанопористого вуглецю для молекулярних накопичувачів електричної енергії / [А.П. Шпак, І.М. Будзуляк, Р.П. Лісовський та ін.] – К.: Наукове видання. ІФМ НАН України, 2006.– 82 с. – ISBN 966-360-029-2.

7. Будзуляк І.М., Рачій Б.І., Коцюбинський В.О., Яблонь, Морушко О.В. Синтез, структура та електрохімічні властивості нанопористого вуглецевого матеріалу та композитів на його основі. – Івано-Франківськ: ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”, 2021, 382с.

8. Beguin F. Carbons for Electrochemical Energy Storage and Conversion Systems / F. Béguin, E. Frackowiak. – CRC Press, 2010. – 532 p.