

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
Факультет математики, фізики та інформаційних технологій
Кафедра фізика та астрономії

Силабус курсу
«Фізика горіння»

Обсяг	3 кредити ЄКТС, 90 годин
Семестр, рік навчання	4 рік, 8 семестр
Дні, час, місце	За розкладом
Викладач (-і)	Черненко Олександр Сергійович Доктор фізико-математичних наук, професор
Контактний телефон	0979284409
E-mail	chernalex@ukr.net
Робоче місце	Кафедра фізики та астрономії Пастера, 42, к. 16
Консультації	Очні консультації: (понеділок, 15 ⁰⁰ -16 ⁰⁰)

КОМУНІКАЦІЯ

Комунікація можлива під час проведення консультацій за очним принципом (offline / Face to face), або дистанційно (online) за допомогою Viber, Telegram, GoogleMeet, Zoom (за попередньою домовленістю). Комунікація може бути здійснена також з використанням E-mail. При цьому необхідно вказувати своє прізвище, ім'я, курс, факультет та назву курсу. Вирішення «робочих питань» можливо за вказаним номером телефону.

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Предмет вивчення дисципліни: фізичні та хімічні процеси та явища, що супроводжують займання та горіння в дисперсних системах.

Пререквізити і постреквізити курсу: програма навчальної дисципліни складена відповідно до освітньо-наукової програми підготовки бакалаврів по спеціальності 104 «Фізика та астрономія». Являється вибірковою дисципліною ВБ 13.2. Основана на курсах ОК 11 «Молекулярна фізика», ОК 28 «Хімія», ВБ 11.2 «Фізика тепло масообміну»

Мета курсу: підготовка фахівців, що мають необхідний мінімум попередніх відомостей з особливостей горіння газофазних рідких і твердих палив для різних напрямів сучасної фізики.

Завдання дисципліни:

- Ознайомитися з основами хімічної кінетики та термодинаміки, що необхідні для опису горіння дисперсних систем (гази, рідини, пил);

- Вивчити основні положення теорії теплового вибуху;
- Розібратися в особливостях опису займання та горіння систем різного типу.

Вивчити особливості опису горіння складних систем (хмар, пилу, конгломератів).

Очікувані результати.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- Опис швидкості гомогенної та гетерогенної реакції та вплив на неї різних чинників.
- Розуміти поняття кінетичного та дифузійного режимів протікання гетерогенної реакції та визначати вплив масо переносу окисника чи горючого компоненту.
- Основні положення теорії теплового вибуху. Характерні величини та комплекси для умов самозаймання. Період індукції.
- Відмінності лінійного та параболічного законів окислення, а також критичних умов займання систем.
- Основні експериментальні методи дослідження горіння та займання систем різного типу.
- Актуальні напрями наукових досліджень з фізики і астрономії та аналізувати історію розвитку фізики та астрономії в порівнянні з сучасною проблематикою науки;

Уміти:

- Визначати швидкість хімічних реакцій при обернених, послідовних та паралельних хімічних реакціях.
- Визначати тепловий ефект та напрям протікання хімічної реакції.
- Експериментально визначати характеристики спалаху, займання та самозаймання рідин, а також швидкість горіння рідин.
- Експериментально оцінювати температуру самозаймання пилу в залежності від концентрації пилу.
- Володіти різноманітними навичками оцінки горючості матеріалів і оцінки пожежовибухонебезпеки при роботі з горючими речовинами

ОПИС КУРСУ

Форми і методи навчання

Курс буде викладений у формі лекцій (14 год.) та лабораторних занять (30 год.), організації самостійної роботи студентів (46 год.).

Методи навчання

Під час проведення лекцій використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод, інформаційно-рецептивний; репродуктивний метод (репродукція - відтворення); метод проблемного викладу; частково-пошуковий метод.

Під час лабораторних занять використовуються наступні методи навчання частково-пошуковий, або евристичний метод; дослідницький, при захисті лабораторних робіт та індивідуальних завдань використовується дискусійний метод.

Під час самостійної роботи використовується дослідницький метод (студент опановує літературу за вказаною темою).

Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Хімічна кінетика при гомогенних реакціях.

Тема 2. Хімічна кінетика при гетерогенних реакціях.

Тема 3. Хімічна термодинаміка.

Змістовний модуль 2. Фізика горіння

Тема 4. Теорія теплового вибуху.

Тема 5. Горіння твердого палива.

Тема 6. Горіння рідкого палива

Тема 7. Горіння хмар, пилу, конгломератів.

Перелік рекомендованої літератури

1. Прикладна теплофізика і газодинаміка горіння дисперсних систем: навчальний посібник / В. Г. Шевчук, В. В. Калінчак, О. С. Черненко, С. Г. Орловська – Одеса: Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, 2020. – 228 с.
<http://dspace.onu.edu.ua:8080/handle/123456789/30000>
https://drive.google.com/file/d/1vcbuUZMaf1cpVcsgCmowlyBXTJeaBRkk/view?usp=share_link
2. Шевчук В.Г., Поліщук Д.Д. Фізичні основи пожежовибухонебезпеки. – Одеса, Атропринт, 2010.
3. Випаровування та горіння крапель: монографія/ В. В. Калінчак, О. С. Черненко, О. К. Копійка, В.Г. Шевчук, С.Г. Орловська – Одеса, 2023. – 160 с.
https://drive.google.com/file/d/11R19VythtxRIxzxG28XpRjW-8wFW22Ea/view?usp=share_link
4. Калінчак В. В. Теплофізика безполуменового горіння газів: монографія / В. В. Калінчак, О. С. Черненко. – Одеса: Астропринт, 2020. – 200 с.
https://drive.google.com/file/d/12SV7r7wmF1Ud77Wy0kBI_O-RiT_rI8zm/view?usp=share_link
5. Калінчак В.В., Черненко О.С. Хімічна кінетика та масообмін (навчальний посібник). – Одеса: ОНУ, 2017. – 186 с.
<http://dspace.onu.edu.ua:8080/handle/123456789/24762>
https://drive.google.com/file/d/1qsRwVcZJqvhPus9nXb2-bjZvYBciNDaL/view?usp=share_link

ОЦІНЮВАННЯ

Поточний контроль та самостійна робота студентів по теоретичній частині курсу здійснюється за результатами виконання 2 контрольних робіт за змістовними модулями (перша на 10 балів, друга на 20 балів) у вигляді тестового завдання у GoogleForm.

Студент повинен виконати всі лабораторні роботи. За виконання розрахунків (на які виділяються окремо години самостійної роботи) та оформлення роботи згідно вимог методичних вказівок до лабораторних робіт нараховується 4 бали за кожну роботу в залежності від складності роботи. За виконання роботи нараховується 2 бали. За розрахунки додаються ще 1-2 бали. Максимальна кількість балів за лабораторну роботу становить 4 бали. При виставленні підсумкової оцінки сумуються бали за кожну лабораторну роботу. Максимальна кількість балів за лабораторні завдання – 40 балів.

Перелік тем на самостійну роботу є розширеним матеріалом, який виноситься на лекційні заняття. Перевірка результатів самостійної роботи є написання звіту по 1 теоретичному та 2 практичним завданням (за кожне до 10 балів).

Кінцева оцінка виставляється за сумою балів поточного контролю.

Оцінюється також активність студента в процесі занять, за що можна отримати додаткові преміальні бали. Максимум 5 балів.

Підсумковий контроль - залік.

ПОЛІТИКА КУРСУ («правила гри»)

Політика курсу визначається нормативними документами/ Положеннями, які є чинними в ОНУ імені І. І. Мечникова

Дедлайн здачі завдань – залікова неділя. За умови, здачі всіх завдань задовго до дедлайну і наявності помилок, здобувачеві дозволяється виправляти та доробити лабораторні роботи. При цьому знімається 1 бал від максимальної можливої кількості балів за виконану лабораторну роботу.

Перескладання заліку відбувається після переписання іншого варіанту контрольних робіт.

При відсутності здобувача на аудиторних заняттях йому не нараховуються бали за участь.