

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Повна назва навчальної дисципліни	Загальна та органічна хімія
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Факультет технічних систем та енергоефективних технологій. Кафедра теоретичної та прикладної хімії
Розробник(и)	Большаніна Світлана Борисівна
Рівень вищої освіти	Перший рівень вищої освіти, НРК – 6 рівень, QF-LLL – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл
Семестр вивчення навчальної дисципліни	14 тижнів протягом 1-го семестру
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг дисципліни становить 5 кред. ЄКТС, 150 год., з яких 64 год. становить контактна робота з викладачем (32 год. лекцій, 32 год. лабораторних занять)
Мова викладання	Українська

2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна для всіх освітніх програм спеціальностей 101 "Екологія", 183 "Технології захисту навколишнього середовища"
Передумови для вивчення дисципліни	Передумови для вивчення відсутні
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні

3. Мета навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Загальна і органічна хімія» є формування у студентів наукового світогляду, розвитку сучасних форм теоретичного мислення і здатності аналізувати хімічні явища та їх вплив на оточуюче середовище; набуття студентами хімічних знань про речовину про закономірності та механізми перетворення одних сполук у інші; про токсичні властивості технічних матеріалів та можливі екологічні наслідки тих чи інших хімічних процесів у природі та техніці.

4. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 Основні поняття і закони хімії у світі сучасного розвитку науки Основні поняття хімії: атом, молекула, хімічний елемент, прості і складні сполуки, алотропія і поліморфізм. Основні фізичні одиниці, що використовуються в хімії: атомна одиниця маси, відносна атомна і відносна молекулярна маси, моль, молярна маса, молярний об'єм, кількість речовини, стала Авогадро, відносна густина одного газу по іншому. Основні закони хімії: збереження маси і енергії, закон еквівалентів та поняття про еквівалент, закони: сталості складу, об'ємних співвідношень. Закон Авогадро та його наслідки. Значення атомно-молекулярного вчення в розвитку хімії

Тема 2 Хімічні реакції. Окисно-відновні процеси в природі і техніці.

Основні поняття: ступінь окиснення, процеси окиснення і відновлення, окисники і відновники. Окисно-відновні властивості елементів та їх сполук. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Метод електронного балансу. Окисно-відновні потенціали. Напрямок окисно-відновних реакцій в природі і на виробництві

Тема 3 Енергетика та напрямок протікання хімічних реакцій

Енергетика хімічних процесів. Загальні положення і величини термодинаміки. Внутрішня енергія. Робота. Перший закон термодинаміки. Ентальпія. Тепловий ефект хімічних реакцій. Закон Гесса. Стандартна ентальпія реакції. Наслідки із закону Гесса. Термохімічні розрахунки. Напрямок перебігу хімічних процесів. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Енергія Гіббса. Умови самодовільного перебігу хімічних реакцій.

Тема 4 Хімічна кінетика і хімічна рівновага в природі і на виробництві

Швидкість хімічних реакцій. Закон діючих мас. Теорія активних молекул. Вплив температури на швидкість хімічних реакцій. Правило Вант-Гоффа. Енергія активації, рівняння Ареніуса. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Вплив зовнішніх факторів на хімічну рівновагу. Принцип Ле Шател'є. Гомогенний і гетерогенний каталіз

Тема 5 Дисперсні системи. Властивості розчинів

Загальні уявлення про дисперсні системи. Класифікація розчинів. Сольватація і тепловий ефект розчинення. Розчинність. Способи вираження концентрації розчинів. Фізичні властивості розчинів неелектролітів: осмос (закон Вант-Гоффа), зниження тиску насиченої пари, змінення температур кипіння і замерзання розчинів (закони Рауля).

Тема 6 Електролітична дисоціація. Розчини електролітів

Теорія електролітичної дисоціації. Ступінь і константа дисоціації. Слабкі електроліти. Закон розведення Оствальду. Стан сильних електролітів у розчині. Поняття про "іонну атмосферу". Властивості кислот, солей і основ з погляду теорії електролітичної дисоціації. Іонно-молекулярні рівняння. Дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий показник середовища рН. Визначення рН за допомогою індикаторів та електро-хімічним методом. Гідроліз солей. Типи гідролізу солей.

Тема 7 Теоретичні основи органічної хімії

Предмет органічної хімії. Особливості органічних сполук. Поняття про гомологію та ізомерію. Оптична ізомерія, стереоізомерія, конформаційна стереоізомерія, конформації, оптичні антиподи, енантіомери, проекційні формули Фішера, оптична активність,

Тема 8 Класифікація і номенклатура органічних сполук

Основи класифікація органічних сполук. граничні сполуки, ненасичені сполуки, функціональна група, монофункціональні сполуки, поліфункціональні сполуки, гетерофункціональні сполуки, характеристична група, вуглеводні, гомологічний ряд. Номенклатура органічних сполук . Утворення назв органічних сполук згідно з замісничовою номенклатурою IUPAC

Тема 9 Загальна характеристика органічних реакцій

Особливості реакцій між органічними сполуками. Класифікація органічних реакцій за структурними ознаками. правило Марковникова, реакції естерифікації, радикальне заміщення, вільний радикал, ланцюгові реакції, Реакції приєднання, Реакції заміщення, Елімінування, Перегрупування, Полімеризації. Реакція Вюрца, гідрогалогенування, дегідрогалогенування, правило Зайцева, гідратація, дегідратація, реакція Кучерова, нітрування, реакція Коновалова та ін.

Тема 10 Механізми органічних реакцій

Електронні ефекти. Індуктивний ефект: електронодонор, електроноакцептор, негативний індуктивний ефект, позитивний індуктивний ефект, локалізований зв'язок, делокалізований зв'язок. Спряження, кон'югація, компланарні орбіталі, резонансні структури, енергія делокалізації, енергія спряження, колове

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

РН1	Знати та використовувати знання сучасних теорій та фундаментальних положень загальної та органічної хімії властивостей хімічних елементів, речовин або матеріалів на їх основі для вирішення задач професійної спрямованості
РН2	Планувати і проводити хімічні експерименти, проводити обробку їх результатів та оцінювати похибки, математично моделювати хімічні процеси та явища
РН3	Використовувати основні експериментальні методи хімічного дослідження речовин і сполук

6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати навчання, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна.

Для спеціальності 101 Екологія:

ПР3	Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування
ПР19	Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти
ПР21	Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

Для спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища:

ПР1	Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природозахисних задач у виробничій сфері.
ПР6	Обґрунтовувати та застосовувати природні та штучні системи і процеси в основі природозахисних технологій відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку

7. Види навчальних занять та навчальної діяльності

7.1 Види навчальних занять

Тема 1. Основні поняття і закони хімії у світі сучасного розвитку науки
Лк1 "Основні поняття і закони хімії у світі сучасного розвитку науки" (денна) Основні поняття хімії. Основні закони хімії Значення атомно-молекулярного вчення в розвитку хімії
Лб2 "Знайомство з лабораторним обладнанням. Терези та зважування" (денна) Знайомство з лабораторним обладнанням. Терези та зважування

Тема 2. Хімічні реакції. Окисно-відновні процеси в природі і техніці.
Лк2 "Класифікація хімічних реакцій" (денна) Основні типи хімічних реакцій
Лк3 "Окисно-відновні властивості елементів та їх сполук. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій" (денна) Окисно-відновні властивості елементів та їх сполук. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій
Лб2 "Окисно-відновні властивості елементів та їх сполук. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій" Окисно-відновні властивості елементів та їх сполук. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій
Тема 3. Енергетика та напрямок протікання хімічних реакцій
Лк4 "Теплові ефекти хімічних реакцій. Ентальпія" (денна) Закономірності протікання хімічних реакцій. Теплові ефекти. Розрахунок стандартних теплових ефектів реакцій
Лк5 "Енергетика та напрямок протікання хімічних реакцій" (денна) Енергетика хімічних процесів. Напрямок перебігу хімічних процесів. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Енергія Гіббса. Умови самодовільного перебігу хімічних реакцій
Тема 4. Хімічна кінетика і хімічна рівновага в природі і на виробництві
Лк6 "Хімічна кінетика" (денна) Швидкість хімічних реакцій. Закон діючих мас. Вплив температури на швидкість хімічних реакцій. Правило Вант-Гоффа.
Лк7 "Гетерогенні процеси. Оборотні реакції" (денна) Особливості протікання реакцій в гетерогенних системах. Каталізатори та ферменти. Хімічна рівновага. Принцип Ле Шательє
Лб3 "Швидкість хімічних реакцій в гомогенній системі. Хімічна рівновага" (денна) Швидкість хімічних реакцій в гомогенній системі. Хімічна рівновага
Лб4 "Швидкість хімічних реакцій в гомогенній системі. Хімічна рівновага" (денна) Оформлення звітів. Захист лабораторної роботи
Тема 5. Дисперсні системи. Властивості розчинів
Лк8 "Дисперсні системи. Властивості розчинів" Загальні уявлення про дисперсні системи. Класифікація розчинів. Способи вираження концентрації розчинів. Фізичні властивості розчинів неелектролітів
Лк9 "Колегативні властивості розчинів" (денна) Закони Рауля та Вант-Гоффа. Осмотичний тиск, температури кипіння та кристалізації розчинів, тиск насиченої пари.

Л65 "Приготування розчинів заданої концентрації" Приготування розчинів заданої концентрації
Л66 "Приготування розчинів заданої концентрації" Оформлення звітів. Захист лабораторної роботи
Тема 6. Електролітична дисоціація. Розчини електролітів
Лк10 "Електролітична дисоціація. Розчини електролітів" (денна) Теорія електролітичної дисоціації. Властивості кислот, солей і основ з погляду теорії електролітичної дисоціації.
Лк11 "Гідроліз солей" (денна) Іонний добуток води. Водневий показник середовища рН. Гідроліз солей
Л67 "Гідроліз солей" (денна) Гідроліз солей
Л68 "Гідроліз солей" (денна) Оформлення звітів. Захист лабораторної роботи
Тема 7. Теоретичні основи органічної хімії
Лк12 "Теоретичні основи органічної хімії." (денна) Предмет органічної хімії. Особливості органічних сполук. Поняття про гомологію та ізомерію. Оптична ізомерія.
Лк13 "Теоретичні основи органічної хімії" (денна) Теорія будови органічних сполук. Сучасні уявлення про будову атома. Стан атома карбону в органічних сполуках. Гібридизація атомних орбіталей
Л69 "Фізичні властивості окремих класів органічних сполук" (денна) Методи очищення та розділення органічних сполук. Фізичні властивості окремих класів органічних сполук
Л610 "Фізичні властивості окремих класів органічних сполук" (денна) Оформлення звітів. Захист лабораторної роботи
Тема 8. Класифікація і номенклатура органічних сполук
Лк14 "Класифікація і номенклатура органічних сполук" Основи класифікація органічних сполук. граничні сполуки, ненасичені сполуки, функціональна група, монофункціональні сполуки, поліфункціональні сполуки. Номенклатура органічних сполук
Л611 "Аліфатичні вуглеводні" (денна) Аліфатичні вуглеводні

Лб12 "Аліфатичні вуглеводні" (денна) Оформлення звітів. Захист лабораторної роботи
Тема 9. Загальна характеристика органічних реакцій
Лк15 "Загальна характеристика органічних реакцій" (денна) Особливості реакцій між органічними сполуками. Класифікація органічних реакцій за структурними ознаками. правило Марковникова, Реакція Вюрца, гідрогалогенування, дегідрогалогенування, правило Зайцева
Лб13 "Ароматичні вуглеводні та їх характерні реакції" (денна) Ароматичні вуглеводні та їх характерні реакції
Лб14 "Ароматичні вуглеводні та їх характерні реакції" (денна) Оформлення звітів. Захист лабораторної роботи
Тема 10. Механізми органічних реакцій
Лк16 "Механізми органічних реакцій" (денна) Електронні ефекти. Індуктивний ефект. Мезомерний ефект, ефект спряження. Вплив електронних ефектів на реакційну здатність речовин.
Лб15 "Оксино-відновні реакції за участю органічних речовин" (денна) Оксино-відновні реакції за участю органічних речовин
Лб16 "Оксино-відновні реакції за участю органічних речовин" (денна) Оформлення звітів. Захист лабораторної роботи

7.2 Види навчальної діяльності

НД1	Виконання групового дослідницького завдання
НД2	Виконання групового практичного завдання
НД3	Виконання обов'язкових домашніх завдань у робочому зошиті
НД4	Виконання інтерактивних вправ
НД5	Ввиконання віртуальних лабораторних робіт
НД6	Виконання та презентація результатів лабораторної роботи
НД7	Електронне навчання у системах (перелік конкретизується викладачем, наприклад, Google Classroom, Zoom та у форматі Yutube-каналу)
НД8	Конспектування
НД9	Підготовка до атестації
НД10	Підготовка до лабораторного заняття
НД11	Підготовка до лекцій
НД12	Підготовка до поточного та підсумкового контролю
НД13	Самонавчання

НД14	Підготовка мультимедійних презентацій
------	---------------------------------------

8. Методи викладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Інтерактивні лекції
МН2	Метод ілюстрацій
МН3	Метод демонстрацій
МН4	Пошукова лабораторна робота
МН5	Проблемні лекції
МН6	Проблемний семінар

Студенти здобувають знання, слухаючи лекцію, з навчальної або методичної літератури, з матеріалів що розташовані на платформі МІХ на проєкті «Загальна та органічна хімія» (РН 1) Студенти застосовують вивчений матеріал на основі зразка або правила, що є алгоритмічною роботою, тобто відповідає інструкціям, правилам відповідно до представленого зразка лабораторної роботи. Це надає студентам змогу застосовувати теоретичні знання для практичного застосування при проведенні хімічного експерименту. (РН 2 та РН 3). Студент після вивчення теоретичного матеріалу та опанування практичних навичок має можливість пройти як тренувальне тестування для самоконтролю і самооцінки на платформі МІХ на проєкті «Загальна та органічна хімія», так і контрольне

Під час проведення занять студенти отримують навички комунікації, вміння працювати в команді, здатність логічно і системно мислити, креативність; навички письмової комунікації, аргументовано висловлювати свої думки. Підготовка до виконання ОДЗ допоможе студентам розвивати та реалізувати навички логічного та системного мислення. Підготовка до лабораторних робіт розвиває у студентів навички до синтезу та аналізу інформації, висловлення думок у письмовій та усній формі.

9. Методи та критерії оцінювання

9.1. Критерії оцінювання

Шкала оцінювання ECTS	Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
A	Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	$90 \leq RD \leq 100$
B	Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	$82 \leq RD < 89$
C	Загалом правильна робота з певною кількістю помилок	4 (добре)	$74 \leq RD < 81$
D	Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	$64 \leq RD < 73$
E	Виконання задовольняє мінімальні критерії	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
FX	Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$35 \leq RD < 59$
F	Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 34$

9.2 Методи поточного формативного оцінювання

МФО1	Експрес-тестування
МФО2	Захист презентацій та рефератів
МФО3	Перевірка результатів проведення експериментів
МФО4	Перевірка та оцінювання письмових завдань
МФО5	Проведення розрахунків
МФО6	Самооцінка поточного тестування
МФО7	Самостійне виконання студентами ситуаційних вправ на практичних заняттях та їх обговорення.

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

МСО1	Звіт за результатами виконання лабораторних робіт
МСО3	Виконання індивідуальних розрахунково-аналітичних завдань
МСО4	Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)

Контрольні заходи:

1 семестр		100 балів
МСО1. Звіт за результатами виконання лабораторних робіт		40
	8x5	40
МСО3. Виконання індивідуальних розрахунково-аналітичних завдань		10
		10
МСО4. Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)		50
	2x25	50

Контрольні заходи в особливому випадку:

1 семестр		100 балів
МСО1. Звіт за результатами виконання лабораторних робіт		40
	8x5	40
МСО3. Виконання індивідуальних розрахунково-аналітичних завдань		10
		10
МСО4. Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)		50
	2x25	50

Студент, який впродовж навчального періоду виконав усі заплановані види навчальної роботи та за наслідками модульних атестацій набрав необхідну кількість рейтингових балів, яка відповідає позитивній оцінці (не менше 60 балів), отримує семестрову оцінку у відповідності до набраних рейтингових балів. Складання заходу підсумкового семестрового контролю (ПСК) з метою підвищення позитивної оцінки не здійснюється. Студент, який впродовж поточної роботи не набрав кількість рейтингових балів, що відповідає позитивній оцінці, але не менше 35 балів, зобов'язаний скласти захід ПСК. Складання заходу ПСК здійснюється після завершення модульно-атестаційного

циклу у семестрі або екзаменаційної сесії, якщо вона передбачена. При успішному складанні заходу ПСК використовується оцінка «задовільно» (ECTS - «E») – 60 балів, яка засвідчує виконання студентом мінімальних вимог без урахування накопичених балів. Студент має право на два складання ПСК: викладачу та комісії; Студент, який за наслідками модульних атестацій набрав кількість рейтингових балів менше 35, не допускається до ПСК, отримує оцінку «незадовільно» (за шкалою ECTS – «F») і відраховується з університету.

10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

10.1 Засоби навчання

ЗН1	Комп'ютери, комп'ютерні системи та мережі
ЗН2	Лабораторне обладнання (хімічне, фізичне, медичне, матеріали та препарати тощо)
ЗН3	Мультимедіа, відео- і звуковідтворювальна, проєкційна апаратура (відеокамери, проєктори, екрани, смартдошки тощо)
ЗН4	Програмне забезпечення (для підтримки дистанційного навчання, Інтернет-опитування, віртуальних лабораторій, віртуальних пацієнтів, для створення комп'ютерної графіки, моделювання тощо та ін.)
ЗН5	Технічні засоби (кінофільми, радіо- і телепередачі, звуко- і відеозаписи та ін.)
ЗН6	Прилади (вимірювальні, мобільні міні-лабораторії тощо)

10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література	
1	Загальна хімія : навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей / Укладачі : Назарко І.С., Вічко О.І. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. – 192 с.
2	Органічна хімія: Навч. посіб. / О.П. Мітрясова. – Київ: Видавничий дім «Кондор», 2018. – 412 с.
Допоміжна література	
2	Марченко Л.І., Большаніна С.Б. Збірник тестових завдань із дисципліни "Загальна та органічна хімія" Суми : СумДУ, 2013 ел. видання
Інформаційні ресурси в Інтернеті	
3	Большаніна С.Б. Загальна та органічна хімія (електронний онлайн курс для дистанційного навчання) Суми : СумДУ, 2017, ел. видання