

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

Прикладна хімія

<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Ступінь вищої освіти</b>	Бакалавр
<b>Спеціальність</b>	102 Хімія
<b>Галузь знань</b>	10 Природничі науки
<b>Кваліфікація</b>	Бакалавр хімії

Затверджено зі змінами рішенням вченої ради  
Протокол від \_\_\_ червня 2019 р. № \_\_\_  
Голова вченої ради \_\_\_\_\_ Васильєв А. В.

Суми 2019 р.

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ**  
**освітньої програми**

Освітня програма обговорена та схвалена на засіданні Ради з якості факультету технічних систем та енергоефективних технологій.

Протокол № 6 від 29.05.2019 р.

Голова Ради з якості інституту (факультету)

\_\_\_\_\_  
(підпис) Е.В. Колісніченко  
(прізвище, ініціали)

Освітня програма обговорена та схвалена на засіданні Ради із забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти Сумського державного університету.

Протокол № 5 від 30.05.2019 р.

Голова Ради з якості Сумського державного університету

\_\_\_\_\_  
(підпис) В.Д. Карпуша  
(прізвище, ініціали)

## ПЕРЕДМОВА

Стандарт вищої освіти відсутній. Відповідає тимчасовому стандарту Сумського державного університету до введення в дію офіційно затвердженого стандарту вищої освіти.

Розроблено робочою проектною групою у складі:

Прізвище, ім'я, по батькові	Науковий ступінь, шифр та назва наукової спеціальності	Вчене звання (за кафедрою)	Посада та назва підрозділу (за основним місцем роботи)	
Керівник робочої проектної групи (гарант освітньої програми):	1. Манжос О.П..	К.х.н., 02.00.04 – фізична хімія	Ст. наук. співр.	Доцент кафедри загальної хімії
	2. Пшеничний Р. М.	К.х.н., 02.00.04 – фізична хімія	Доцент	Доцент кафедри хімії та методики навчання хімії
Члени робочої проектної групи:	3. Яновська Г.О.	К.х.н. 02.00.04 – фізична хімія	Ст. викладач	Ст. викл. кафедри загальної хімії

Зовнішні рецензенти:

Прізвище, ім'я, по батькові	Науковий ступінь, шифр та назва наукової спеціальності	Вчене звання (за кафедрою)	Посада та назва організації (за основним місцем роботи)
Чайченко Надія Натанівна	д.пед.н., 13.00.02 - теорія та методика навчання (хімія).	Професор	Професор кафедри хімії та методики навчання хімії Сумського державного педагогічного університету ім. А.С.Макаренка.
Блажко Олег Анатолійович	К.пед. н. 13.00.02 - теорія та методика навчання (хімія).	Доцент	зав. кафедри хімії та методики навчання хімії Вінницького державного педагогічного університету ім. Михайла Коцюбинського.

Освітня програма обговорена та схвалена на засіданні Експертної ради роботодавців зі спеціальності 102 «Хімія».

Протокол № 1 від 19.12.2018 р.  
Голова Експертної ради роботодавців зі спеціальності

О.В. Тетьоркін

Освітня програма вводиться вперше.

Термін перегляду освітньої програми 1 раз на 3 роки.

АКТУАЛІЗОВАНО:			
Дата перегляду освітньої програми			
Підпис			
Прізвище, ім'я, по батькові гаранта освітньої програми	Манжос	Олексій	Павлович

Ця освітня програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Сумського державного університету

## 1. Профіль освітньої програми

<b>1.1 Загальна інформація</b>	
<b>Повна офіційна назва вищого навчального закладу</b>	Сумський державний університет
<b>Повна назва структурного підрозділу</b>	Факультет технічних систем та енергоефективних технологій. Кафедра теоретичної та прикладної хімії
<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації</b>	Бакалавр хімії
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Прикладна хімія
<b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>	Обсяг освітньої програми на базі повної загальної середньої освіти становить 240 кредитів ЄКТС, термін навчання – 3 роки 10 місяців. Обсяг освітньої програми на базі ступеня молодшого бакалавра / молодшого спеціаліста за іншою спеціальністю може становити 180 кредитів, термін навчання – 2 роки 10 місяців.
<b>Наявність акредитації</b>	Акредитація відсутня
<b>Цикл/рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти; НРК України – 7 рівень; FQ-EHEA – перший цикл; QF-LLL – 6 рівень
<b>Передумови</b>	Наявність середньої освіти, ступеня молодший бакалавр, ОКР молодший спеціаліст.
<b>Мова(и) викладання</b>	Українська мова
<b>Термін дії освітньої програми</b>	До 01.07.2028
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>	<a href="http://teset.sumdu.edu.ua/">http://teset.sumdu.edu.ua/</a>
<b>1.2 Мета освітньої програми</b>	
Програма розроблена відповідно до місії та стратегії університету і спрямована на опанування (досягнення) випускниками системи знань основних законів та теорій хімії, властивостей хімічних елементів та їх сполук, сучасних методів синтезу та аналізу матеріалів; набуття відповідних для розв'язання складних задач і проблем хімії та хімічного матеріалознавства (передбачення властивостей речовин, проведення хімічного експерименту та трактування його результатів, підготовка навчальних матеріалів та проведення занять з хімії у середніх навчальних закладах) компетентностей та їх застосування у різних сферах науки та практичної діяльності.	
<b>1.3 Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Предметна область освітньої програми</b>	<b>Об'єкти вивчення та/або діяльності (феномени, явища або проблеми, які вивчаються):</b> хімічні елементи та прості речовини, хімічні сполуки та матеріали, хімічні перетворення та фізичні процеси, що їх супроводжують чи ініціюють. <b>Цілі навчання:</b> підготовка фахівців, здатних розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми хімії, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов і передбачають застосування певних теорій та методів природничих наук.

	<p><b>Теоретичний зміст предметної області:</b> класифікація та номенклатура сполук; теорії будови атому, речовини та хімічного зв'язку, використання їх для пояснення реакційної здатності сполук та прогнозування хімічних властивостей речовин; термодинамічні функції та їх застосування до опису фазової та хімічної рівноваги, направленості процесів у різноманітних системах; основні поняття та закони хімічної кінетики; методи одержання, ідентифікації, визначення складу, будови та вмісту речовин; основи електрохімії, хімічної технології.</p> <p><b>Методи, методики та технології:</b> хімічний синтез, якісний, кількісний та структурний аналіз речовин/матеріалів; термодинамічний та кінетичний аналіз фізико-хімічних процесів; квантово-хімічні розрахунки та математичне моделювання.</p> <p>Інструменти та обладнання: обладнання для хімічного синтезу, спектроскопічних, електрохімічних, дифракційних, хроматографічних та гравіметричних досліджень.</p>
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	Освітньо-професійна. Акцент на набуття загально-хімічних знань та питань прикладної хімії, якісному, кількісному та структурному аналізу речовин/матеріалів, термодинамічному та кінетичному аналізу фізико-хімічних процесів; технологіям обробки та аналізу даних, математичним методам, методам науково-педагогічного дослідження.
<b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>	Загальна освіта в області хімії. Програма базується на загальновідомих наукових результатах із урахуванням сучасного стану хімії та її прикладних завдань, орієнтує на актуальні спеціалізації, в рамках яких можлива подальша професійна та наукова кар'єра: хімічний аналіз речовин/матеріалів, термодинамічний та кінетичний аналіз фізико-хімічних процесів синтез, викладання хімії. Акцент на здатності забезпечувати діяльність в процесі експериментальної та теоретичної хімії, хімічної освіти. Ключові слова: хімія, прикладна хімія, хімічний аналіз, синтез, закономірності перебігу фізико-хімічних процесів, екологічна хімія, медична хімія, фізична хімія, колоїдна хімія, технологія.
<b>Особливості програми</b>	Вивчення програми базується на виконанні низки взаємопов'язаних курсових робіт та кваліфікаційної роботи, виконання якої супроводжується практичною підготовкою на промислових підприємствах та закладах освіти.
<b>1.4 Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	Професійна діяльність в галузі хімії.
<b>Академічні права випускників</b>	Можливість навчання за програмою другого(магістерського) рівня вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.
<b>1.5 Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	Студентоцентроване навчання, особистісно-орієнтоване навчання, проблемно-пошукове навчання, електронне навчання в системі ОСW СумДУ, самонавчання, навчання через лабораторну та виробничу практику, навчання на основі досліджень. Викладання проводиться у вигляді: лекцій, мультимедійних лекцій, інтерактивних лекцій, семінарських, практичних занять, лабораторних робіт. Також передбачена самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем, e-learning за окремими освітніми компонентами, індивідуальні заняття, курсові роботи та написання кваліфікаційної роботи бакалавра.

<b>Оцінювання</b>	За освітньою програмою передбачено формативне (письмові та усні коментарі та настанови викладачів в процесі навчання, формування навичок самооцінювання, залучення студентів до оцінювання роботи один одного) та сумативне (письмові іспити з навчальних дисциплін, оцінювання поточної роботи протягом вивчення окремих освітніх компонентів (письмові контрольні роботи, презентації, тестування), захист звітів з практики, захист курсових робіт, прилюдний захист кваліфікаційної роботи бакалавра.
<b>1.6 Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми хімії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів природничих наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК3. Здатність працювати у команді.</p> <p>ЗК4. Здатність до адаптації та дії у новій ситуації.</p> <p>ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК6. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>ЗК7. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).</p> <p>ЗК8. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).</p> <p>ЗК9. Прагнення до збереження до навколишнього середовища.</p> <p>ЗК10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації.</p> <p>ЗК11. Здатність бути критичним і самокритичним.</p> <p>ЗК12. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.</p> <p>ЗК13. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.</p>
<b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</b>	<p style="text-align: center;"><b>Фахові компетентності зі спеціальності:</b></p> <p>ФК1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних і кількісних проблем в хімії.</p> <p>ФК2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати рішення в області хімії.</p> <p>ФК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт виходячи із вимог хімічної метрології та професійних стандартів в галузі хімії.</p> <p>ФК4. Здатність до використання спеціального програмного забезпечення та моделювання в хімії.</p> <p>ФК5. Здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних.</p> <p>ФК6. Здатність оцінювати ризики.</p> <p>ФК7. Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження.</p>

	<p>ФК8. Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані.</p> <p>ФК9. Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.</p> <p>ФК10. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.</p> <p>ФК11. Здатність формулювати етичні та соціальні проблеми, які стоять перед хімією, та здатність застосовувати етичні стандарти досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (наукова доброчесність).</p> <p><b>Додаткові фахові компетентності, визначені за освітньою програмою:</b></p> <p>ФК12. Здатність до відбору, складання, застосування навчально-методичних матеріалів та проведення навчальних занять з хімії.</p>
--	---

### **1.7 Програмні результати навчання (ПРН)**

#### ***Програмні результати навчання зі спеціальності:***

- ПРН1. Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук і наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.
- ПРН2. Розуміння основи математики, на рівні, достатньому для досягнення інших результатів навчання, передбачених цим стандартом та освітньою програмою.
- ПРН3. Описувати хімічні дані у символічному вигляді.
- ПРН4. Розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій та їх характеристики.
- ПРН5. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.
- ПРН6. Розуміти періодичний закон та періодичну систему елементів, описувати, пояснювати та передбачати властивості хімічних елементів та сполук на їх основі.
- ПРН7. Застосовувати основні принципи квантової механіки для опису будови атома, молекул та хімічного зв'язку.
- ПРН8. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.
- ПРН9. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів.
- ПРН10. Застосовувати основні принципи термодинаміки та хімічної кінетики для вирішення професійних завдань.
- ПРН11. Описувати властивості аліфатичних, ароматичних, гетероциклічних та органометалічних сполук, пояснювати природу та поведінку функціональних груп в органічних молекулах.
- ПРН12. Знати основні шляхи синтезу в органічній хімії, включаючи функціональні групові взаємоперетворення та формування зв'язку карбон-карбон, карбон-гетероатом.
- ПРН13. Аналізувати та оцінювати дані, синтезувати нові ідеї, що стосуються хімії та її прикладних застосувань.
- ПРН14. Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ та закономірностей.
- ПРН15. Спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних.
- ПРН16. Виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до хімічних проблем, використовуючи стандартне та спеціальне програмне забезпечення, навички аналізу та відображення результатів.

ПРН17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросовісність.

ПРН18. Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій хімії.

ПРН19. Використовувати свої знання, розуміння, компетенції та базові інженерно-технологічні навички на практиці для вирішення проблем та задач відомої природи.

ПРН20. Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.

ПРН21. Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.

ПРН22. Обговорювати проблеми хімії та прикладних застосувань з колегами та цільовою аудиторією державною та іноземними мовами.

ПРН23. Грамотно представляти результати своїх досліджень у письмовому вигляді державною та іноземною мовами.

ПРН24. Використовувати сучасні інформаційні-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації даних.

ПРН25. Оцінювати та мінімізувати ризики для навколишнього середовища при здійсненні професійної діяльності.

**Додаткові програмні результати навчання, визначені за освітньою програмою:**

ПРН26. Застосовувати знання з методики навчання хімії для викладання предмету «хімія» у загальноосвітніх навчальних закладах.

### **1.8 Ресурсне забезпечення реалізації програми**

<b>Кадрове забезпечення</b>	<p>Основний склад викладачів освітньої програми складається з професорсько-викладацького складу кафедри загальної хімії факультету технічних систем та енергоефективних технологій. Також до викладання окремих курсів відповідно до їх компетенції та досвіду залучений професорсько-викладацький склад факультетів іноземної філології та соціальних комунікацій, технічних систем та енергоефективних технологій, електроніки та інформаційних технологій.</p> <p>Лектори, які викладають у рамках програми, є активними і визнаними вченими, які публікують праці у вітчизняній і зарубіжній науковій пресі, мають відповідну професійну компетентність і досвід в галузі викладання, наукових досліджень та педагогічної діяльності.</p> <p>Практико-орієнтований характер освітньої програми передбачає широку участь фахівців-практиків, що відповідають напрямку програми, а також залучення до викладання компетентних експертів високого рівня, що підсилює синергетичний зв'язок теоретичної та практичної підготовки.</p> <p>Керівник проектної групи та викладацький склад, який забезпечує її реалізацію, відповідає вимогам, визначеним Ліцензійними умовами провадження освітньої діяльності закладів освіти.</p>
<b>Матеріально-технічне забезпечення</b>	<p>Навчальний процес за освітньою програмою відбувається в аудиторіях та лабораторіях, обладнаних аудіовізуальною апаратурою і необхідними технічними засобами, реактивами та обладнанням хімічних лабораторій. У навчально-науковій роботі за освітньою програмою використовується 33 найменувань лабораторних приладів, зокрема фотокалориметри, рефрактометри, іономіри, ваги аналітичні, електронні, шафи сушильні та ін.</p> <p>Навчальні заняття проводяться у 6 лабораторних аудиторіях, оснащених</p>



	ліцензійними операційними системами від Microsoft та мультимедійним обладнанням із підключенням до Інтернет мережі.
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b>	Студенти, що навчаються за цією освітньою програмою, та викладачі можуть використовувати бібліотечно-інформаційний корпус, міжвузівську наукову бібліотеку, окремі бібліотеки та бібліотечні пункти при навчально-наукових структурних підрозділах університету. Також діють віртуальні електронні читальні зали. Інформаційні ресурси бібліотеки СумДУ за освітньою програмою формуються відповідно до предметної області та сучасних тенденцій наукових досліджень у цій галузі. Студенти можуть отримати доступ до всіх друкованих видань різними мовами, включаючи монографії, навчальні посібники, підручники, словники тощо. При цьому вони можуть переглядати літературу з використанням традиційних засобів пошуку в бібліотеці або використовувати доступ до Інтернету та бази даних. Доступ до всіх бібліотечних баз надається у внутрішній мережі університету. Студенти також використовують методичний матеріал, підготовлений викладачами: підручники, презентації за лекціями, конспекти лекцій, методичні вказівки до практичних, лабораторних, семінарських занять, індивідуальних завдань тощо. Методичний матеріал може надаватись як у друкованому вигляді, так і в електронній формі.
	Система електронного навчання забезпечує доступ до матеріалів українською, англійською та російською мовами з дисциплін освітньої програми, 12 віртуальних тренажерів та інтерактивних демонстрацій, 280 тестових завдань, 30 відеоматеріалів та інших складових e-learning. Для дистанційного доступу до навчально-методичних матеріалів розроблено платформу ОСW СумДУ (платформа дозволяє об'єднати матеріали з дистанційних курсів, конструктор Lectur`ED з можливістю колективної роботи над електронними навчальними ресурсами, матеріали електронного каталогу бібліотеки, репозитарію та посилання на зовнішні навчальні ресурси). Методичний матеріал періодично оновлюється та адаптується до цілей освітньої програми.
	<b>1.9 Академічна мобільність</b>
<b>Внутрішня академічна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між Сумським державним університетом та технічними університетами України.
<b>Міжнародна академічна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між Сумським державним університетом та вищими навчальними закладами-партнерами зарубіжних країн.
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	Можливе, після вивчення курсу української мови.

## 2. Перелік компонент освітньої програми та їх логічна послідовність

### 2.1. Перелік компонент освітньої програми

Код компонента	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
<b>Обов'язкові компоненти</b>			
Цикл загальної підготовки			
ОК 1.	Іноземна мова	5	залік
ОК 2.	Основи академічного письма	5	залік
ОК 3.	Загальна хімія	5	залік
ОК 4.	Фізика	10	екзамен
ОК 5.	Вища математика	15	екзамен
ОК 6.	Інформаційні технології	5	залік
ОК 7.	Демократія: цінності, принципи, механізми	5	залік
Цикл професійної підготовки			
ОК 8.	Неорганічна хімія	10	екзамен
ОК 9.	Аналітична хімія	10	залік
ОК 10.	Економіка	5	залік
ОК 11.	Фізична хімія та колоїдна хімія	10	екзамен
ОК 12.	Основи охорони праці та БЖД	5	залік
ОК 13.	Органічна хімія	15	екзамен
ОК 14.	Кристалохімія. Будова речовини	5	залік
ОК 15.	Квантова хімія	5	залік
ОК 16.	Медична та фармацевтична хімія	5	екзамен
ОК 17.	Фізико-хімічні методи аналізу	5	залік
ОК 18.	Методика навчання хімії	5	залік
ОК 19.	Хімічне матеріалознавство	5	залік
ОК 20.	Процеси та апарати хімічних технологій	5	залік
ОК 21.	Біоорганічна хімія	5	екзамен
ОК 22.	Хімія високомолекулярних сполук	5	залік
ОК 23.	Основи електрохімії	5	екзамен
ОК 24.	Хімічна технологія	5	залік
Практична підготовка			
ОК 25.	Практика виробнича	5	залік
ОК 26.	Практика переддипломна	5	залік
Атестація			
ОК 27.	Захист кваліфікаційної роботи	10	захист
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонент:</b>		<b>180</b>	
<b>Вибіркові компоненти</b>			
Цикл загальної підготовки			
ВБ 1.	Вибіркові дисципліни загальної підготовки	30	залік
Цикл професійної підготовки			
ВБ 2.	Вибіркові навчальні дисципліни за спеціальністю	30	залік
<b>Загальний обсяг вибірових компонент:</b>		<b>60</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>240</b>	

Примітка. \*- дисципліни не враховуються у загальний обсяг кредитів.

### **3. Форма атестації здобувачів вищої освіти**

Атестація випускників освітньої програми «Прикладна хімія» зі спеціальності 102 «Хімія» проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документу державного зразка про присудження йому ступеня бакалавра із присвоєнням кваліфікації «Бакалавр прикладної хімії». Атестація здійснюється відкрито і публічно.