

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Хіміко-технологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан хіміко-технологічного
факультету

_____ І.М. Астрелін
(підпис) (ініціали, прізвище)

«_____» _____ 2015 р.

**2.2.1 ТЕХНІКА ЛАБОРАТОРНОГО
ЕКСПЕРИМЕНТУ**

(назва та код кредитного модуля)

**РОБОЧА ПРОГРАМА
кредитного модуля**

підготовки

бакалаврів

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

напряму

6.051301 «Хімічна технологія»

(шифр і назва)

форми навчання

денної

(денна/заочна)

Ухвалено методичною комісією
хіміко-технологічного факультету
(назва інституту/факультету)

Протокол від 08.06. 2015 р. № 8

Голова методичної комісії

_____ /О.В. Сангінова
(підпис) (ініціали, прізвище)

«_____» _____ 2015 р.

Київ – 2015

Робоча програма кредитного модуля Техніка лабораторного експерименту для студентів за напрямом підготовки 6.051301 «Хімічна технологія», освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр, за денною формою навчання складена відповідно до програми навчальної дисципліни Техніка лабораторного експерименту.

Розробники робочої програми:

ст.викладач, к.х.н. Васькевич Алла Іржіївна
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Програму затверджено на засіданні кафедри
фізичної хімії
(повна назва кафедри)

Протокол від «____» _____ 2015 року № ____

Завідувач кафедри

(підпис) Чигиринець О.Е.
(ініціали, прізвище)

« ____ » _____ 2015 р.

1. Опис кредитного модуля

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
Галузь знань <u>0513 –Хімічна технологія та інженерія</u> (шифр і назва)	Назва дисципліни, до якої належить кредитний модуль <u>Техніка лабораторного експерименту</u>	Форма навчання <u>денна</u> (денна / заочна)
Напрямок підготовки <u>6.051301 «Хімічна технологія»</u> (шифр і назва)	Кількість кредитів ECTS <u>6,5</u>	Статус кредитного модуля за вибором студентів (нормативний) або за вибором ВНЗ/студентів
Спеціальність _____ (шифр і назва)	Кількість розділів <u>4</u>	Цикл до якого належить кредитний модуль <u>П.2 професійно-спрямовані дисципліни</u>
Спеціалізація _____ (назва)	Індивідуальне завдання <u>ДКР</u> (вид)	Рік підготовки <u>перший</u>
		Семестр <u>перший</u>
Освітньо-кваліфікаційний рівень <u>бакалавр</u>	Загальна кількість годин <u>195</u>	Лекції <u>36</u> год.
		Практичні (семінарські) <u>18</u> год.
		Лабораторні (комп'ютерний практикум) <u>54</u> год.
	Тижневих годин: аудиторних – 6 СРС – 7	Самостійна робота <u>87</u> год., у тому числі на виконання індивідуального завдання <u>4</u> год.
		Вид та форма семестрового контролю <u>екзамен</u> (екзамен / залік / диф. залік; усний / письмовий / тестування тощо)

Згідно робочого навчального плану кредитний модуль «Техніка лабораторного експерименту» дисципліни Техніка лабораторного експерименту викладається студентам першого року підготовки ОКР «бакалавр» напрямку 6.051301 «Хімічна технологія» у першому навчальному семестрі. Матеріал кредитного модуля базується на знаннях, отриманих в загальноосвітніх навчальних закладах (школі) по хімії, біології, фізиці, математиці і є початковим у циклі професійної і практичної підготовки. Компетенції, отримані студентами в процесі вивчення цієї дисципліни, необхідні для розуміння та подальшого вивчення різноманітних спеціальних базових та технологічних дисциплін.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Мета навчальної дисципліни.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей:

- здатність виконувати роботи у хімічній лабораторії згідно правил безпеки;
- здатність застосовувати базові прийоми та методи лабораторної практики;
- здатність аналізувати склад та визначати призначення косметичних засобів та хімічних речовин, що відносяться до харчових добавок.
- здатність виконувати пошук наукової інформації в бібліотеці та в інтернет-ресурсах.

1.2. Основні завдання навчальної дисципліни.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- правил безпечної роботи в хімічній лабораторії та правил пожежної безпеки;
- видів устаткування та посуду, що використовується в лабораторії;
- методів виділення, очистки та визначення фізичних констант хімічних речовин;

уміння:

- виконувати роботи у хімічній лабораторії згідно правил безпеки;
- користуватись найпростішим лабораторним устаткуванням;
- підбирати устаткування та посуд для заданої лабораторної операції;
- готувати розчини заданої концентрації.

досвід:

- застосування лабораторних операцій: перекристалізації, перегонки, екстракції;
- використання методів лабораторного визначення фізичних констант хімічних речовин: температури топлення, температури кипіння, густини, показника заломлення;
- використання лабораторних методів для визначення концентрації розчинів та водневого показника середовища.

3. Структура кредитного модуля

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні	Лабораторні	СРС
Розділ 1. Загальні прийоми роботи в хімічній лабораторії					
Тема 1.1. Правила роботи в хімічних лабораторіях та перша допомога при ураженнях.	5	2		3	
Тема 1.2. Оснащення хімічної лабораторії.	9	6		3	
Тема 1.3. Приготування розчинів.	12	2	4	6	
Тема 1.4. Основні прийоми роботи в хімічній лабораторії.	6	6			
Знайомство з колективом кафедри. Основні принципи Болонської системи, які діють в НТУУ «КПІ».	2		2		
Знайомство з науковою бібліотекою НТУУ «КПІ». Основи пошуку наукової	2		2		

інформації в бібліотеці.					
Всього	46	16	8	12	10
Розділ 2. МЕТОДИ ВИДІЛЕННЯ ТА ОЧИСТКИ РЕЧОВИН					
Тема 2.1. Кристалізація.	12	4	4	4	
Тема 2.2. Перегонка як метод очистки рідин.	16	4		12	
Тема 2.4. Сублімація	0,5	0,5			
Тема 2.5. Екстракція як метод виділення речовин.	10,5	2,5	2	6	
Тема 2.6. Випарювання і концентрування розчинів	1	1			
Класифікація неорганічних та органічних речовин.	2		1		
Номенклатура органічних речовин.	2		1		
Всього	62	12	8	22	20
Розділ 3. ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗИЧНИХ КОНСТАНТ РЕЧОВИН					
Тема 3.1. Температура топлення	3	1		2	
Тема 3.2. Температура кипіння	1	1			
Тема 3.3. Визначення густини	7	1		6	
Тема 3.4. Показник заломлення	7	1		6	
Тема 3.5. Визначення рН розчину	8	2		6	
Тема 3.6. Віскозиметрія.	2	2			
Всього	47	8	0	20	19
Всього	155	36	16	54	49
<i>Модульна контрольна робота 1</i>	<i>3</i>		<i>1</i>		<i>2</i>
<i>Модульна контрольна робота 2</i>	<i>3</i>		<i>1</i>		<i>2</i>
<i>Домашня контрольна робота</i>	<i>4</i>				<i>4</i>
<i>Екзамен</i>	<i>30</i>				<i>30</i>
Всього годин	195	36	18	54	87

4. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
Розділ 1. ЗАГАЛЬНІ ПРИЙОМИ РОБОТИ В ХІМІЧНІЙ ЛАБОРАТОРІЇ	
<i>Тема 1.1. Правила роботи в хімічних лабораторіях та перша допомога при ураженнях.</i>	
1	Загальні правила роботи у хімічній лабораторії. Пожеже-небезпечність і засоби пожежогасіння. Правила надання першої (домедичної) допомоги: при термічних опіках, гострих отруєннях, ураженні електричним струмом, кровотечах.
<i>Тема 1.2. Оснащення хімічної лабораторії.</i>	
2	Устаткування та наповнення лабораторії. Хімічно-лабораторний посуд. Посуд зі скла. Термостійкість скла. Правила поводження зі скляним посудом. Загальні прийоми збору скляних приладів. Види скляного посуду. Лабораторний посуд загального призначення: колби, холодильники, лійки, дефлегматори, склянки, бюкси, ексікатори. <i>Література: [1: с. 11-27; 2: с. 9-38].</i>
3	З'єднувальні елементи: шліфи (керни і муфти), переходи, алонжі, насадки для перегонки. Мірний посуд та його перевірка. Правила користування мірним посудом. Фарфоровий лабораторний посуд. Лабораторний посуд і вироби з платини. <i>Література: [1: с. 27-64; 2: с. 39-44, 51-53, 79-93, 101-111].</i> <i>Завдання на СРС: Допоміжне приладдя. Приладдя для збору установок: штативи, держачки, резинові трубки, затискачі для трубок. Використання азбестових матеріалів.</i>
4	Хімічні реактиви. Класифікація реактивів та високочистих речовин. Небезпечні властивості реактивів. Зберігання реактивів. Правила поводження з реактивами.
<i>Тема 1.2. Приготування розчинів.</i>	
5	Загальні відомості про розчини. Розчинність. Способи вираження концентрації розчинів. Перехід від одного способу вираження концентрації до іншого. Техніка приготування розчинів приблизної і точної концентрації. <i>Література: [1: с. 77-88, 104-114; 2: с. 79-93, 101-111].</i>
<i>Тема 1.3. Основні прийоми роботи в хімічній лабораторії.</i>	
6	Зважування. Класифікація ваг. Зважування на технічних вагах. Зважування на аналітичних вагах. Правила користування аналітичними вагами. Перемішування. Посуд для перемішування та страхування. Механічне перемішування. Типи мішалок, приводи для мішалок. Їх встановлення. Перемішування барботуванням. Перемішування на магнітних мішалках. Нагрівання та охолодження. Лабораторні електронагрівальні прилади: печі сушильні шафи, термостати. Газові пальники і їх типи. Нагрівальні бані: повітряні, рідинні, металічні, піщані. Правила вибору теплоносія для бані. Методи і прилади для охолодження. Охолоджувальні суміші. <i>Література: [1: с. 143-157, 136-142, 158-172; 2: с. 53-70].</i> <i>Завдання на СРС: Підготувати ескіз аналітичних ваг із зазначенням призначення деталей.</i>
7	Вимірювання і регулювання температури. Класифікація приладів для вимірювання температури. Рідинні термометри розширення. Поводження з термометрами та їх перевірка. Терморегулювання. Вакуумна техніка. Правила роботи у вакуумі. Водоструменеві та масляні насоси. Вимірювання тиску.

8	<p>Висушування. Речовини-осушувачі: речовини, що утворюють гідрати; речовини, що зв'язують воду в результаті хімічної реакції; речовини, що зв'язують воду в результаті адсорбції. Висушування твердих речовин, рідин, розчинів газів.</p> <p><i>Література:</i> [1: с. 177-189, 190-199, 223-230; 2: с. 71-78].</p> <p><i>Завдання на СРС:</i> Найбільш використовувані осушувачі і їх спосіб зв'язування води.</p>
<p>Розділ 2. МЕТОДИ ВИДІЛЕННЯ ТА ОЧИСТКИ РЕЧОВИН</p> <p><i>Тема 2.1. Кристалізація.</i></p>	
9	<p>Очистка речовин методом кристалізації. Кристалізація та перекристалізація. Процес розчинення. Пересичені розчини. Підбір розчинника для перекристалізації. Стимулювання кристалізації.</p>
10	<p>Відділення кристалів від розчинника. Фільтрування та декантація. Види фільтрування. Приладдя для проведення фільтрування. Техніка проведення фільтрування. Техніка безпеки при роботі з вакуумом.</p> <p><i>Література:</i> [1: с. 300-304; 3: с. 60-64].</p> <p><i>Завдання на СРС:</i> За таблицею розчинності речовин в різних розчинниках підібрати розчинник для перекристалізації заданої речовини.</p>
<p><i>Тема 2.2. Перегонка як метод очистки рідин.</i></p>	
11	<p>Теоретичні основи методу перегонки. Види перегонки. Проста перегонка при атмосферному тиску. Посуд для проведення перегонки. Правила підбору колб, холодильників та встановлення термометра. Техніка проведення простої перегонки. Фракційна перегонка. Техніка проведення фракційної перегонки.</p>
12	<p>Перегонка з водяною парою. Теоретичні основи методу та межі застосування. Прилад для проведення перегонки з водяною парою. Техніка проведення перегонки з водяною парою. Перегонка при зниженому тиску. Техніка безпеки при проведенні різних видів перегонки.</p> <p><i>Література:</i> [1: с. 273-285; 2: с. 93-100; 3: с. 65-82].</p> <p><i>Завдання на СРС:</i> За температурою кипіння заданої речовини вибрати тип перегонки та зобразити прилад для перегонки.</p>
<p><i>Тема 2.3. Сублімація</i></p>	
13	<p>Сублімація як метод очистки. Сублімація при атмосферному тиску. Сублімація у вакуумі.</p>
<p><i>Тема 2.4. Екстракція як метод виділення речовин</i></p>	
13	<p>Теоретичні основи методу екстракції, коефіцієнт розподілу.</p>
14	<p>Підбір розчинника для екстракції. Види екстракції. Техніка проведення очистки або виділення речовини методом екстракції.</p> <p><i>Література:</i> [1: с. 286-288, 294-299; 3: с. 83-90].</p> <p><i>Завдання на СРС:</i> Зробити ескіз екстрактора Сокслета .</p>
<p><i>Тема 2.5. Випарювання і концентрування розчинів</i></p>	
14	<p>Методи випарювання і концентрування розчинів. Випарювання у вакуумі. Вакуумні випарювачі.</p>
<p>Розділ 3. ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗИЧНИХ КОНСТАНТ РЕЧОВИН</p> <p><i>Тема 3.1. Температура топлення</i></p>	
15	<p>Температура топлення як характеристика кристалічної речовини. Методи визначення температури топлення.</p> <p><i>Література:</i> [1: с. 289-293, 385-391; 3: с. 98-101].</p>
<p><i>Тема 3.2. Температура кипіння</i></p>	

15	Температура кипіння та методи її визначення. Визначення температури кипіння по Сиволобову. Визначення температури кипіння по Держстандарту.
<i>Тема 3.3. Визначення густини</i>	
16	Густина як характеристика рідини. Визначення густини пікнометричним методом та за допомогою ареометрів. <i>Література: [1: с. 392-395, 370-376; 3: с. 102-104, 115-118].</i> <i>Завдання на СРС: Ознайомлення з «Довідником хіміка». Знаходження фізико-хімічних характеристик для заданих речовин за допомогою довідника.</i>
<i>Тема 3.4. Показник заломлення</i>	
16	Показник заломлення, його залежність від температури та концентрації. Типи рефрактометрів і їх будова.
<i>Тема 3.5. Визначення рН розчину</i>	
17	Поняття про водневий показник. Індикатори. Індикаторний папір. Буферні розчини. Потенціометричне визначення рН. <i>Література: [1: с. 339-345, 353-354; 3: с. 104-106].</i>
<i>Тема 3.6. Віскозиметрія.</i>	
18	Поняття про в'язкість. Типи віскозиметрів. Визначення в'язкості. Калібрування віскозиметрів <i>Література: [1: с. 354-369, 377-379].</i>

5. Практичні заняття

Основне завдання циклу практичних занять полягає в ознайомленні студентів з системою навчання в університеті; набутті навичок роботи з літературними джерелами в науковій бібліотеці; закріпленні теоретичних положень навчальної дисципліни «Вступ до фаху» і набуття студентами умінь та досвіду їх практичного застосування під керівництвом викладача шляхом виконання відповідно сформульованих завдань.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Знайомство з колективом кафедри. Основні принципи Болонської системи, які діють в НТУУ «КПІ».
2	Знайомство з науковою бібліотекою НТУУ «КПІ». Основи пошуку наукової інформації в бібліотеці.
3,4	Способи вираження концентрації розчинів. Перехід від одного способу вираження концентрації до іншого. <i>Література: [1: с. 77-88, 104-114; 2: с. 79-93, 101-111].</i> <i>Завдання на СРС: Вирішення задач по розрахунку концентрації</i>
5,6	Перекристалізація неорганічних та органічних речовин. <i>Література: : [1: с. 300-304; 3: с. 60-64].</i> <i>Завдання на СРС: Вирішення задач.</i>
7	Основні класи хімічних сполук. Класифікація неорганічних та органічних речовин. Органічні речовини, що містять кілька функціональних груп. Старшинство груп. Номенклатура органічних речовин. Основні різновиди номенклатур органічних сполук. Назви алкільних залишків за номенклатурою IUPAC. <i>Література: [7: 190-201, 10: 9, 48,65].</i>
8	Номенклатура ациклічних, аліциклічних і ароматичних вуглеводнів. <i>Література: [7: 190-201].</i> <i>Завдання на СРС: Вирішити завдання із задачника</i>

	<i>Література: [10: 9].</i>
9	Рациональна, тривіальна та міжнародна номенклатура для функціональних похідних вуглеводнів. <i>Література: [7: 190-201].</i> <i>Завдання на СРС: Вирішити завдання із задачника</i> <i>Література: [10: 48, 65, 77, 83, 95].</i>

5. Семінарські заняття

У даному кредитному модулі такий вид занять не передбачений.

6. Лабораторні заняття

Лабораторні роботи дисципліни «Вступ до фаху» мають на меті ознайомити студентів з основами безпечної роботи у хімічній лабораторії, навчити базовим прийомам та методам лабораторної практики та допомогти студентам здобути практичні навички і вміння застосовувати теоретичні знання у вирішенні прикладних задач хімії і хімічної технології.

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	<i>Знайомство з хімічною лабораторією.</i> Основи безпечної роботи у хімічній лабораторії. Правила охорони праці та протипожежної безпеки в лабораторії. Обладнання лабораторії. Класифікація хімічних реагентів. Хімічний посуд, основні правила та прийоми роботи з ним.	6
2	Приготування розчинів. Розрахунок вмісту розчину заданої концентрації. Способи вираження концентрації розчинів. Перерахунок вмісту з однієї концентрації в іншу. Правила та прийоми роботи з мірним посудом. Приготування розчинів заданої концентрації. Правила титрування розчинів, денсиметрія.	6
3	Методи очистки та ідентифікації твердих речовин. Кристалізація. Основи безпечної роботи з високотемпературними об'єктами. Правила та прийоми роботи з термометрами. Підбір розчинника для перекристалізації. Очистка органічної речовини методом перекристалізації. Фільтрування. Визначення температури топлення.	6
4	Методи очистки та ідентифікації рідин. Перегонка. Основні види перегонки. Підбір посуду для проведення перегонки. Збір приладу для проведення перегонки. Очистка органічної рідини методом простої перегонки при атмосферному тиску.	6
5	Очищення висококиплячої органічної рідини методом перегонки з водяною парою. Теоретичні основи методу та межі застосування. Налаштування приладу для перегонки з водяною парою. Очистка органічної рідини методом перегонки з водяною парою.	6
6	Екстракція з розчинів. Теоретичні основи екстракції. Підбір екстрагенту. Дослідження ефективності екстракції з розчину рідким екстрагентом на прикладі екстракції бензойної кислоти. Визначення коефіцієнту розподілу.	6
7	Пікнометрія. Визначення густини рідкої системи. Правила та прийоми роботи з аналітичними вагами, пікнометрами та ареометрами. Розрахунок розведення розчину до потрібної густини. Визначення густини розчину за допомогою пікнометра та ареометра.	6
8	Рефрактометрія. Правила та прийоми роботи з рефрактометром. Визначення	6

	молекулярної рефракції органічної речовини. Визначення концентрації розчину за питомою рефракцією. Рефрактометричне визначення складу екстрагенту.	
9	Визначення рН розчину різними методами. Визначення рН розчину за допомогою розчинів індикаторів, індикаторного паперу. Потенціометричне визначення рН розчину.	6

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Допоміжне приладдя. Приладдя для збору установок: штативи, держак, резинові трубки, затискачі для трубок. Використання азбестових матеріалів. Література [1; 2].	1
2	Підготувати ескіз аналітичних ваг із зазначенням призначення деталей. Література [1].	1
3	Найбільш використовувані осушувачі і їх спосіб зв'язування води. Література [1; 2, 9].	1
4	За таблицею розчинності речовин в різних розчинниках підібрати розчинник для перекристалізації заданої речовини. Література [9].	1
5	За температурою кипіння заданої речовини вибрати тип перегонки та зобразити прилад для перегонки. Література [1; 2].	1
6	Зробити ескіз екстрактора Сокслета . Література [1; 2].	1
7	Ознайомлення з «Довідником хіміка». Знаходження фізико-хімічних характеристик для заданих речовин за допомогою довідника. Література [9].	1
8	Історія заснування відомих парфумерних та косметичних компаній.	1
9	Види та призначення косметичних засобів по догляду за шкірою. Література [4; 5].	1
10	Товари народного господарства, в яких застосовують ПАР, консерванти.	1
11	Ознайомитись з переліком дозволених харчових добавок по Е-класифікації. Література [6].	1

8. Індивідуальні завдання

Для перевірки здатності студентів самостійно використовувати та аналізувати отримані знання, програмою кредитного модуля передбачено виконання індивідуальних завдань у вигляді домашньої контрольної роботи.

9. Контрольні роботи

Для перевірки засвоєння студентами знань, отриманих при прослуховуванні лекцій, виконання лабораторних робіт та при самостійній роботі у відповідності до учбового плану проводиться модульна контрольна робота. Завдання модульної контрольної роботи носять як теоретичний, так і практичний характер. Модульна контрольна робота проводиться за всіма

темами кредитного модуля. Також передбачено комплект завдань для комплексної контрольної роботи.

10. Рейтингова система оцінювання результатів навчання

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

- 1) виконання та захист 8 лабораторних робіт;
- 2) МКР (МКР поділяється на 2 контрольні роботи тривалістю по 45 хвилин кожна).
- 3) домашня контрольна робота;
- 4) екзамен.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1. Лабораторні роботи

Ваговий бал для першої -3 бали, інші сім робіт – по 6 балів. Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи дорівнює: $3+6 \times 7 = 45$ балів.

Ваговий бал лабораторних робіт складається із:

- самостійної підготовки до роботи (опанування теорією, написання протоколу) – 1 бал;
- виконання лабораторної роботи – 3 бали;
- своєчасний захист роботи (впродовж лабораторного заняття) – 2 бали.

У разі відсутності протоколу 1 бал не нараховується і студент взагалі може бути недопущеним до виконання лабораторного практикуму, якщо він не засвоїв теоретичні відомості та не знає методики виконання роботи. В цьому випадку 1 бал може бути знятий (дивіться далі штрафні та заохочувальні бали). Несвоєчасний захист лабораторної роботи оцінюється в 1 бал.

2. Модульний контроль

Ваговий бал за МКР – 20. Максимальна кількість балів за дві контрольні роботи дорівнює: $(2 \text{ бали} \times 5 \text{ запитань}) \cdot 2 = 20$ балів.

3. Домашня контрольна робота

Ваговий бал – 5 балів.

4. Екзамен

Ваговий бал – 30 балів.

11. Методичні рекомендації

Начитування лекцій з дисципліни планується проводити паралельно з виконанням студентами лабораторних робіт та розглядом ними питань, що виносяться на самостійну роботу. В лекціях планується застосовувати ілюстраційний матеріал у вигляді слайдів, плакатів, лабораторного приладдя та посуду тощо. Виконання лабораторних робіт проводиться студентами у спеціально обладнаній лабораторії з використанням відповідного лабораторного посуду та приладів. Практичні заняття, що присвячені вивченню роботи в бібліотеці, проводяться на базі бібліотеки НТУУ «КПІ».

12. Рекомендована література

12.1. Базова

1. Рачинский Ф.Ю., Рачинская М.Ф. Техника лабораторных работ. – Л.: «Химия», 1982. – 432 с.
2. Ю.К. Юрьев. Практические работы по органической химии. Выпуск II. М. Издательство Московского университета, 1957. – 232с.
3. А.Я. Берлин. Техника лабораторной работы в органической химии. – М. «Химия», 1973. – 368 с.
4. Захаров Л.Н. Техника безопасности в химических лабораториях. – Л. «Химия», 1985. – 184 с.
5. Черних В.П., Гриценко І.С., Лозинський М.О., Коваленко З.І. Загальний практикум з органічної хімії. – Х.: вид-во НФАУ, 2003.– 592 с.

6. Органічна хімія в прикладах і задачах. Е.В. Алісова, Я.Б. Козліковський, Н.І. Кулик та ін. під ред. О.Г. Юрченко. – Київ:НМК ВО, 1991. – 272 с.

12.2. Допоміжна

1. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: «Центр Європи», 2000, 864 с.
2. Справочник химика. Издание второе. Том 1,2,3 – Л.: «Химия», 1966.
3. Краткий справочник физико-химических величин / Под ред. А.А. Равделя и А.М. Пономаревой. – Л.: «Химия», 1983, 1999. – 232 с.

13. Інформаційні ресурси

1. Лабораторні роботи з дисципліни «Вступ до фаху». Розробник Васькевич А.І. Електронний ресурс. Назва з екрану