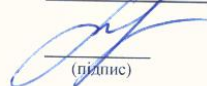


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра публічного управління та підприємництва (№ 601)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник проектної групи
Голова НМК


(підпис)

Шевцова М.В.
(ініціали та прізвище)

« 30 » 08 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗKОВОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Хімія та основи екології

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 13 «Механічна інженерія», 14 «Електрична інженерія», 27 «Транспорт»

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 133 «Галузеве машинобудування», 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка», 131 «Прикладна механіка», 142 «Енергетичне машинобудування», 272 «Авіаційний транспорт», 274 «Автомобільний транспорт»

(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: «Випробовування та сертифікація ЛА», «Технологія виробництва і ремонту літальних апаратів», «Комп'ютерно-інтегроване проектування та конструювання авіаційно-космічної техніки», «Літаки і вертольоти», «Авіаційні двигуни та енергетичні установки», «Технології виробництва авіаційних двигунів та енергетичних установок», «Безпілотні літальні комплекси», «Ракетні двигуни та енергетичні установки», «Проектування та виробництво композитних конструкцій», «Комп'ютерний інженерінг», «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів», «Автомобілі та автомобільне господарство», «Динаміка і міцність машин», «Робототехнічні системи та комплекси. Інженерія логістичних систем», «Механіка і міцність композитних конструкцій», «Технологія виробництва і ремонту ЛА», «Газотурбінні установки і компресорні станції»

ФОРМА НАВЧАННЯ: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2019 рік

Робоча програма Хімія та основи екології

(назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю 133 “Галузеве машинобудування”, 134 “Авіаційна та ракетно-космічна техніка”, 131 “Прикладна механіка”, 142 “Енергетичне машинобудування”, 272 “Авіаційний транспорт”, 274 “Автомобільний транспорт”

освітньої програми «Технологія виробництва і ремонту літальних апаратів», «Випробовування та сертифікація ЛА», «Технологія виробництва і ремонту літальних апаратів», «Комп'ютерно-інтегроване проектування та конструювання авіаційно-космічної техніки», «Літаки і вертольоти», «Авіаційні двигуни та енергетичні установки», «Технології виробництва авіаційних двигунів та енергетичних установок», «Безпілотні літальні комплекси», «Ракетні двигуни та енергетичні установки», «Проектування та виробництво композитних конструкцій», «Комп'ютерний інженеринг», «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів», «Автомобілі та автомобільне господарство», «Динаміка і міцність машин», «Робототехнічні системи та комплекси. Інженерія логістичних систем», «Механіка і міцність композитних конструкцій», «Технологія виробництва і ремонту ЛА», «Газотурбінні установки і компресорні станції»

«__» серпня 2019 р., – 13 с.

Розробник: Захарченко М.І., доцент, к.х.н.

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)



(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри 601

Публічного управління та підприємництва

(назва кафедри)

Протокол № 1 від «__» серпня 2019 р.

Завідувач кафедри д.е.н., професор

(науковий ступінь та вчене звання)



(підпис)

О.Б. Жихор

(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кредитів 3	Галузь знань 13 “Механічна інженерія”, 14 “Електрична інженерія”, 27 “Транспорт” (шифр і найменування галузі знань)	Цикл загальної підготовки
Модулів – 1	Спеціальність : <u>133 “Галузеве машинобудування”</u> , <u>134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»</u> , <u>131 “Прикладна механіка”</u> , <u>142 “Енергетичне машинобудування”</u> , <u>272 “Авіаційний транспорт”</u> , <u>274 “Автомобільний транспорт”</u> (код та найменування спеціальності) Освітня програма: <u>“Випробовування та сертифікація ЛА”, «Технологія виробництва і ремонту літальних апаратів», “Комп’ютерно-інтегроване проектування та конструювання авіаційно-космічної техніки”, “Літаки і вертольоти”, “Авіаційні двигуни та енергетичні установки”, “Технології виробництва авіаційних двигунів та енергетичних установок”, “Безпілотні літальні комплекси”, “Ракетні двигуни та енергетичні установки”, “Проектування та виробництво композитних конструкцій”, “Комп’ютерний інженеринг”, “Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів”, “Автомобілі та автомобільне господарство”, “Динаміка і міцність машин”, “Робототехнічні системи та комплекси. Інженерія логістичних систем”, “Механіка і міцність композитних конструкцій”, “Технологія виробництва і ремонту ЛА”, “Газотурбінні установки і компресорні станції”</u>	Навчальний рік:
Змістових модулів – 2		2019-й 2020-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання <u>навчальними планами не передбачено</u> (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 90. 40/90		1-й
		Лекції 16 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2,5 самостійної роботи студента – 3	Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)	Практичні, семінарські
		-
		Лабораторні
		24 год.
		Самостійна робота
		50 год.
		Індивідуальні заняття:
		Вид контролю:
		Модульний контроль, залік

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 40/50.

*Аудиторне навантаження може бути збільшене або зменшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – знайомство студентів з головними закономірностями фізико-хімічних процесів, що використовуються під час проектування, виробництва та експлуатації різних конструкційних матеріалів, палив та двигунів літальних апаратів. Головні екологічні закони та вплив авіаційно-космічної техніки, технологій на навколишнє середовище.

Завдання

Вивчити основні закономірності і можливість протікання хімічних реакції, навчитися розраховувати кінетичні характеристики процесів; ознайомитися із залежністю властивостей речовин від їх хімічного складу та будови атомів і молекул.

Одержати певний досвід щодо захисту металів та сплавів від корозії, та вибору конструкційних матеріалів на основі аналізу їх хімічних властивостей.

Аналіз впливу авіаційно-космічної техніки на навколишнє середовище.

Результати навчання:

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- закони, що характеризують залежність властивостей речовин від їх хімічного складу та будови атомів і молекул, склад і реакційну здатність речовин, матеріалів, що використовуються в АКТ;
- загальні термодинамічні та кінетичні закономірності протікання хімічних процесів в АКТ;
- фізико-хімічні властивості металів, сплавів, полімерів у якості конструкційних матеріалів;
- корозію та методи захисту металів та сплавів від корозії. Вплив середовища та параметрів процесів на інтенсивність корозії.
- Основні закони екології та закономірності існування екосистем.

вміти:

- визначати властивості елементів та сполук, виходячи з Періодичного закону Д.І. Менделєєва;
- оцінювати властивості сполук, знаючи типи хімічних зв'язків в молекулах газів, рідин та кристалів;
- вибирати найбільш ефективні параметри протікання процесів;
- оцінювати корозійну стійкість матеріалів в певних умовах експлуатації та вибирати оптимальні методи захисту від корозії;
- оцінювати вплив авіаційно-космічної техніки на екосистеми та обирати методи захисту навколишнього середовища.

Міждисциплінарні зв'язки:

1. Закони хімії з точки зору фізичних та математичних закономірностей явищ, процесів;
2. Хімія, екологія та технології виробництва авіаційно-космічної техніки.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Хімічна термодинаміка та кінетика.

Тема 1. Хімічна термодинаміка. Основні закони екології.

Предмет і завдання курсу хімії в підготовці інженерів. Роль хімії в конструюванні та виробництві авіаційної техніки. Структура курсу хімії. Енергетика хімічних процесів. Внутрішня енергія та ентальпія. Перший закон термодинаміки. Функції стану.

Закон Геса та наслідки із закону Геса. Термохімічні розрахунки. Ентальпія утворення і згоряння речовин, теплові ефекти реакцій. Теплопродуктивність систем. Залежність теплового ефекту хімічних реакцій від температури. Закон Кірхгофа. Рушійні сили реакцій. Поняття про ентропію та її зміну в різних процесах. Другий закон термодинаміки. Самодовільні і не самодовільні процеси, термодинамічно оборотні процеси. Максимальна і максимально корисна робота процесів. Термодинамічні потенціали, як міра працеспроможності систем і як критерій напрямку перебігу процесів. Енергія Гібса та Гельмгольца, як міра стабільності, спорідненості сполук та напрямку хімічних процесів. Головні закони екології, екосистем. Теорія біосфери Вернадського. Параметри сталості екосистем. Структура екосистем.

Тема 2. Хімічна кінетика.

Кінетична класифікація реакцій. Фактори, що впливають на швидкість реакцій. Залежність швидкості реакції від концентрації реагентів, закон діючих мас. Порядок та молекулярність реакцій. Константи швидкості реакцій. Період напівперетворення реакцій. Механізм хімічних реакцій та їх молекулярність.

Залежність швидкості реакцій від температури. Теорія активних зіткнень. Енергія активації. Рівняння Ареніуса, правило Вант-Гофа. Методи визначення енергії активації, стеричний фактор. Теорія перехідного стану. Кінетика гетерогенних реакцій, механізм. Механізм радикальних процесів. Ланцюгові реакції, їх кінетика.

Гомогенний та гетерогенний каталіз, його особливості та механізм. Хімічна рівновага в гетерогенних і гомогенних системах. Константи хімічної рівноваги. Принцип Ле-Шательє – зміщення рівноваги, як метод оптимізації умов технологічних процесів.

Екологія атмосфери та забруднювачі повітря. Методи боротьби з забрудненнями атмосфери.

Тема 3. Реакційні властивості речовин.

Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Будова багатеелектронних атомів і Періодична система. Принцип Паулі, правила Хунда і Клечковського. Хімічний зв'язок і будова молекул, властивості сполук. Природа хімічного зв'язку. Типи хімічного зв'язку. Квантово-механічна теорія ковалентного зв'язку.

Властивості ковалентного зв'язку та молекул. Гібридизація АО. Структура молекул. Полярність молекул. Характеристики ковалентного зв'язку. Донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку. Комплексні сполуки, будова та властивості. Іонний зв'язок, його властивості. Властивості сполук з різними типами зв'язків. Комплексні сполуки, будова та властивості. Міжмолекулярні взаємодії. Водневий зв'язок.

Екологія гідросфери. Забруднювачі гідросфери. Методи боротьби з забрудненнями гідросфери.

Модульний контроль термодинамічних та кінетичних закономірностей перебігу реакцій. Будова речовин та їх реакційна здатність. Екологічні закони. Закономірності існування біоти в атмосфері та гідросфері. (виконання контрольної модульної роботи №1)

Змістовий модуль 2. Електрохімічні явища

Тема 4. Хімічні джерела електричної енергії.

Електродні потенціали металів в розчинах, розчинниках та ЕРС як основа роботи гальванічних елементів. Механізм їх виникнення. Рівняння Нернста. Стандартні потенціали. ЕРС гальванічних елементів. Рівноважні та нерівноважні потенціали. Явища поляризації та депольоризації в гальванічних елементах.

Електроліз. Закони електролізу - закони Фарадея. Напруга розкладу. ЕРС під час електролізу, перенапруга, потенціали розряду іонів при електролізі. Застосування електролізу в авіаційно-космічній техніці.

Екологія літосфери та ґрунтів. Забруднювачі ґрунтів та методи захисту від забруднення ґрунтів.

Тема 5. Корозія металів та сплавів та методи захисту від корозії.

Фізико-хімічні закономірності процесів хімічної та електрохімічної корозії металів та сплавів. Типи руйнування поверхні металів і сплавів, механізм хімічної та електрохімічної корозії. Фізико-хімічні закономірності хімічної корозії – газової високотемпературної та в неелектролітах (паливах, мастилах). Механізм електрохімічної корозії. Термодинаміка та кінетика корозійних процесів. Внутрішні та зовнішні фактори корозії металів та сплавів.

Основні фізико-хімічні методи захисту металів та сплавів від корозії. Зниження корозійної властивості середовища. Інгібітори корозії. Електрохімічні та хімічні методи нанесення захисних покриттів. Керамічні покриття. Принципи раціонального конструювання, як один із методів захисту від корозії. Ерозія металів та сплавів. Захист від ерозії.

Екологічний моніторинг навколишнього середовища. Вплив авіаційно-космічної техніки, технологій на навколишнє середовище. Методи боротьби з забрудненням природного середовища авіаційно-космічною технікою.

Тема №6. Екологічні характеристики середовища.

Параметри екосистем. Критерії стійкості екосистем до змін параметрів. Типи біоти в екосистемах та їх роль в локальних та глобальних круговоротах речовин та енергії. Закон біогенної міграції елементів, речовин. Кларки хімічних речовин.

Модульний контроль законів електрохімічних явищ, ХДС, корозії металів та методів захисту від корозії. Екологія ґрунтів, забруднювачі навколишнього середовища та методи боротьби з забрудненням середовища. (виконання контрольно-модульної роботи №2)

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль 1 Хімічна термодинаміка та кінетика.					
Тема 1. Хімічна термодинаміка та кінетика. Основні закони екології.	18	2	-	4	12
Тема 2. Хімічна кінетика	18	2	-	4	12
Тема 3. Реакційні властивості речовин.	16	2	-	4	10
Модульний контроль (виконання контрольно-модульної роботи №1)	2	2	-	-	-
Разом зі змістовним модулем 1	54	8	-	12	34
Змістовний модуль 2 Металеві конструкційні матеріали					
Тема 4.Хімічні джерела електричної енергії.	10	2	-	4	4
Тема 5. Корозія металів та сплавів та методи захисту від корозії.	10	2	-	4	4
Тема 6. Екологічні характеристики середовища.	14	2		4	8
Модульний контроль (виконання контрольно-модульної роботи №2)	2	2	-	-	-
Разом зі змістовним модулем 2	36	8	-	12	16
Контрольний захід (залік)					
Разом	90	16	-	24	50

5.Теми семінарських занять (Не передбачено навчальним планом)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

6. Теми практичних занять (Не передбачено навчальним планом)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Техніка безпеки при роботі в хімічній лабораторії. Визначення теплових ефектів хімічних реакцій .	4
2	Основні закони хімічної термодинаміки. Термодинамічні розрахунки фізико-хімічних процесів. Властивості пероксиду водню	4

3	Визначення основних кінетичних характеристик хімічних реакцій.	4
4	Фізико-хімічні властивості гальванічних елементів.	2
5	Фізико-хімічні основи корозії металів та сплавів.	2
6	Фізико-хімічні основи захисту металів і сплавів від корозії.	2
7	Будова речовин та їх реакційна здатність.	4
8	Екологічні властивості середовищ.	2
Разом		24

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Термодинамічні розрахунки ефективності процесів, що використовуються в авіаційній техніці, стехіометричні розрахунки процесів горіння. Теорія ланцюгових процесів І.М.Семенова. Умови стаціонарності протікання процесів. Особливості ланцюгових реакцій. Горіння та вибух. Механізми процесів горіння. Фазова рівновага. Поняття „фаза”, „компонент”, „ступінь свободи”. Правило фаз Гіббса та його використання для аналізу діаграм фізико-хімічного стану (Тема 1)	10
2	Кінетична класифікація реакцій. Складні реакції: оборотні, паралельні, послідовні. Стадійність перебігу реакцій та їх лімітуючих стадій(Тема 2)	7
3	Кінетичні рівняння реакцій різних порядків. Константи швидкості для таких реакцій. Період напівперетворення. Способи визначення порядку реакцій(Тема 2)	7
4	Структура та властивості твердих тіл. Структура кристалічних ґраток. Металічний зв'язок. Хімічні властивості металів(Тема 3)	10
5	Паливні елементи, їх типи. Переваги та недоліки паливних елементів, як джерел електричної енергії. Застосування паливних елементів в авіаційній техніці(Тема 4)	4
6	Карбіди, боріди, силіциди нітриди металів, їх склад та застосування для захисту металів та сплавів від корозії в авіаційній техніці. Корозійна стійкість та методи захисту металів та сплавів від корозії (Тема 5)	5
7	Екологічні закони існування екологічних систем. Забруднювачі навколишнього середовища. Методи боротьби з забрудненнями природного середовища. Авіація і екологія (Тема 6).	7
Разом		50

9. Індивідуальні завдання

(навчальним планом не передбачено)

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, лабораторних робіт, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники), проведення олімпіад.

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю у вигляді тестів, усної здачі лабораторних робіт, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді заліку.

12. Розподіл балів, які отримують студенти (для заліку)

12.1 Розподіл балів, які отримують студенти (залік)

Змістовий модуль №1			Змістовий модуль №2		Сума	Підсумковий тест (залік) у випадку відмови від балів поточного тестування та допуску до заліку
T1	T2	T3	T4	T5 T6	100	100
20	20	20	15	15 10		

T1, T2, ..., T6 – теми змістових модулів

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
----------------------------	---------------------------------	----------------------------	-------------------------

Змістовний модуль 1

Робота на лекціях	0...0,5	4	0...2
Виконання і захист лабораторних робіт	3...5	8	24..40
Модульний контроль	12...18	1	12..18

Змістовний модуль 2

Робота на лекціях	0...0,5	4	0...2
Виконання і захист лабораторних робіт	3...5	4	12...20
Модульний контроль	12...18	1	12...18
Усього за семестр			60...100

Семестровий контроль (залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до заліку. Під час складання семестрового заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для заліку складається з двох теоретичних запитань і однієї задачі. Наприклад, теоретичні запитання:

1. Теплові ефекти хімічних реакцій при $P=Const$ і $V=Const$. Зв'язок між тепловими ефектами при різних умовах. Стандартні теплові ефекти реакцій.
2. Основи хімічних джерел струму. Рівняння Нернста, його аналіз. Стандартні електродні потенціали металів.
3. Каталізатор зменшує енергію активації реакції на 20 кДж/моль при стандартних умовах. Розрахувати збільшення швидкості реакції в присутності даного каталізатора.

Максимальна кількість балів за теоретичні питання – 30 ; за задачу -40 балів.

9.2. Якісні критерії оцінювання.

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- закони, що характеризують залежність властивостей речовин від їх хімічного складу та будови атомів і молекул, склад і реакційну здатність речовин, матеріалів, що використовуються в АКТ;
- загальні термодинамічні та кінетичні закономірності протікання хімічних процесів в АКТ;
- фізико-хімічні властивості металів, сплавів, полімерів у якості конструкційних матеріалів;
- корозію та методи захисту металів та сплавів від корозії. Вплив середовища та параметрів процесів на інтенсивність корозії.

- Основні закони екології та закономірності існування екосистем.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- визначати властивості елементів та сполук, виходячи з Періодичного закону Д.І.Менделєєва;
- оцінювати властивості сполук, знаючи типи хімічних зв'язків в молекулах газів, рідин та кристалів;
- вибирати найбільш ефективні параметри протікання процесів;
- оцінювати корозійну стійкість матеріалів в певних умовах експлуатації та вибирати оптимальні методи захисту від корозії;
- оцінювати вплив авіаційно-космічної техніки на екосистеми та обирати методи захисту навколишнього середовища.

9.3. Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру.

Приклад 1.

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі лабораторні роботи та здати тестування. Знати основні термодинамічні та кінетичні закони протікання хімічних реакцій. Уміти розраховувати теплові ефекти реакцій та основні кінетичні характеристики. Мати уявлення про будову та реакційну спроможність речовин. Мати навички оцінювання впливу середовища на корозію металів та сплавів. Мати уявлення про вплив аерокосмічної техніки, технологій на екологію навколишнього середовища.

Добре (75-89). Твердо знати основні закони хімії та екології. Захистити всі лабораторні роботи та здати тестування. Підготувати реферат по хімії або основам екології (вплив аерокосмічної техніки, технологій на навколишнє середовище). Уміти розраховувати теплові ефекти реакцій при різних температурах.

Аналізувати термодинамічні та кінетичні характеристики реакцій. Добре володіти принципами будови атомів, молекул, речовин та їх впливу на фізико-хімічні властивості. Уміти вибирати методи захисту металів та сплавів від корозії. Твердо знати принципи роботи хімічних джерел струму. Володіти принципами впливу техногенної діяльності на стан навколишнього середовища.

Відмінно (90-100). Здати всі тестування з оцінкою “відмінно”. Захистити лабораторні роботи на “відмінно”. Підготувати та захистити реферат по хімії або основам екології (вплив аерокосмічної техніки, технологій на навколишнє середовище) з оцінкою “відмінно”. Досконало знати всі теми курсу “Хімія та основи екології” та вміти застосовувати їх в практиці фізико-хімічних розрахунків.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів		Оцінка за традиційною шкалою	
		Іспит, диференційований залік	залік
90 - 100		відмінно	зараховано
		добре	
75 – 89			
60-74		задовільно	
0 – 59		незадовільно	Не зараховано

10. Методичне забезпечення

Конспекти лекцій та підручники:

1. Захарченко Н.И. Химия. Конспект лекций. Харьков: ХАИ, 1999.-141с.
2. Волкова Н.Д., Захарченко Н.И., Шепелева А.И., Ионичева Л.С., Батракова И.А. Контрольные упражнения и задачи по химии для студентов авиационных специальностей. Харьков: ХАИ, 1993.-68 с.
4. Захарченко Н.И. Физико-химические расчеты. Харьков, ХАИ, 1990.-59 с.
5. Захарченко Н.И., Середенко В.В. Термодинамические и кинетические закономерности протекания химических процессов. Ч.1. Харьков: ХАИ, 2018.-56 с.
6. Білявський Г.О. Основи загальної екології. Київ, Либідь, 2006.-408 с.
7. Захарченко Н.И. Проблемы экологии в авиации. Конспект лекций. Харьков. ХАИ, 1991.-46 с.

Лабораторні практикуми:

1. Лабораторний практикум по хімії для студентів авіаційних спеціальностей. Навчальний посібник. Н.Д. Волкова, М.І. Захарченко, Л.С. Іоничева та інш. Харків: ХАІ. Ч. 1, 1994,54 с., Ч. 2, 1995.-85 с.

11. Рекомендована література

Базова

1. Харин А.М., Катаева Н.А., Харина И.Т. Курс химии. М.: Высшая школа,1986.
2. Фролов В.В. Химия, М.: Высшая школа, 1986.
3. Глинка М.Л. Общая химия.. М.: Высшая школа, 1986.-728 с.
- 4.Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. М., Высшая школа, 1988.-480 с.

Допоміжна

1. Захарченко Н.И. Химия. Конспект лекций. Харьков: ХАИ, 1999.-141с.
2. Волкова Н.Д., Захарченко Н.И., Шепелева А.И., Ионичева Л.С., Батракова И.А. Контрольные упражнения и задачи по химии для студентов авиационных специальностей. Харьков: ХАИ, 1993.-68 с.
3. Лабораторний практикум по хімії для студентів авіаційних спеціальностей. Навчальний посібник. Н.Д. Волкова, М.І. Захарченко, Л.С. Іоничева та інш. Харків: ХАІ. Ч. 1, 1994,54 с., Ч. 2, 1995.-85 с.
- 4.Захарченко Н.И. Физико-химические расчеты. Харьков, ХАИ, 1990.-141 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Азбука веб-пошуку для хіміків-<http://www.chemistry.bsu.by/abc>;
2. Хімічна інформаційна система- <http://www.chemnot.ru/rus/elbibch.ktml>.