

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”  
Фізико-математичний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Декан хіміко-технологічного  
факультету

\_\_\_\_\_ І.М.Астрелін  
« 5 » червня 2014 р.

**ВИЩА МАТЕМАТИКА**  
*(додаткові розділи)*

**ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**

підготовки **бакалаврів всіх спеціальностей**

напряму **6.051301 - “хімічна технологія”**

(шифр за ОПП 1.2)

Ухвалено методичною комісією  
хіміко-технологічного факультету  
Протокол від 29.05.2014 р. № 8  
Голова методичної комісії  
\_\_\_\_\_ О.В.Сангінова  
« 29 » травня 2014 р.

Київ – 2014

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Доцент, кандидат фіз.-мат.наук, доцент Поліщук Олена Борисівна \_\_\_\_\_  
(підпис)

Програму затверджено на засіданні кафедри математичної фізики

Протокол від «\_\_\_»\_\_\_\_\_ 2014 року № \_\_\_\_\_

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ С.Д.Івасишен  
(підпис)

«\_\_\_»\_\_\_\_\_ 2014 р.

## Вступ

Програму навчальної дисципліни ВИЩА МАТЕМАТИКА(додаткові розділи) складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів всіх спеціальностей напряму 6.051301 - “хімічна технологія”.

Навчальна дисципліна належить до циклу математичної та природничо-наукової підготовки.

Предмет навчальної дисципліни – основні поняття додаткових розділів вищої математики: аналітична геометрія в просторі, дослідження систем лінійних алгебраїчних рівнянь, математичний аналіз, диференціальні рівняння.

Міждисциплінарні зв'язки: навчальна дисципліна ВИЩА МАТЕМАТИКА має передувати та забезпечує наступні навчальні дисципліни у програмі підготовки фахівця: Фізика (МПН2.03), Обчислювальна математика та програмування (МПН2.02), Процеси та апарати хімічних виробництв (ППЗ.01.02), Математичне моделювання та оптимізація об'єктів хімічної технології (ППЗ.01.04), Фізична хімія (ППЗ.01.09).

Математична освіта сучасного спеціаліста включає вивчення загального курсу математики та спеціальних математичних курсів (відповідно до спеціальності). Викладання спеціальних розділів орієнтовано, головним чином, на використання математичних методів при розв'язанні прикладних задач. Особливість навчання студентів на цьому стані полягає в тому, що передбачається значна доля самостійної роботи студентів.

Здобуті знання з математики допоможуть майбутньому фахівцю у вирішенні найважливіших задач, з якими він буде стикатися, незалежно від того, де працюватиме на заводі, в лабораторії, науково-дослідному чи проектному інституті.

### 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

#### 1.1. Мета навчальної дисципліни.

Викладання навчальної дисципліни **Вища математика (додаткові розділи)** має своєю метою:

- формування особистості студентів, розвиток їх інтелекту і здібностей до логічного мислення;
- виховання у студентів прикладної математичної культури, необхідної інтуїції і ерудиції у питаннях застосування математики;
- навчання основним математичним методам, які необхідні для аналізу та моделювання процесів і явищ фахових дисциплін;

- навчити студентів доводити розв'язання задач до практично прийнятого результату - числа, графіка, точного якісного висновку із застосуванням для цього адекватних обчислювальних засобів, таблиць і довідників;
- виробити у студентів уміння аналізувати одержані результати, самостійно використовувати і вивчати літературу з математики.

## 1.2. Основні завдання навчальної дисципліни.

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

### **знання:**

- основні поняття аналітичної геометрії в просторі; способи задання поверхонь у просторі.
- означення вектора; лінійні операції над векторами.
- ранг матриці. Метод Гаусса розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
- основні елементарні функції, їх властивості і графіки.
- основні поняття теорії диференціальних рівнянь: метод Лагранжа розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь, система диференціальних рівнянь, розв'язок системи диференціальних рівнянь, задача Коші.
- поняття дискретної та неперервної випадкових величин, їх числові характеристики.

### **уміння:**

- виконувати дії з дійсними та комплексними числами;
- визначати тип поверхні другого порядку, заданої канонічним рівнянням і зображувати графічно; досліджувати форму поверхонь методом перерізів.
- знаходити ранг матриці. Розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь методом Гаусса.
- знаходити похідні функцій, заданих явно, неявно і параметрично. виконувати локальне дослідження функцій багатьох змінних.
- знаходити загальний розв'язок лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь та систем диференціальних рівнянь.
- знаходити числові характеристики випадкових величин: математичне сподівання, дисперсію, середнє квадратичне відхилення.

### **досвід:**

- навчитися самостійно працювати з навчальними посібниками, довідниками, додатковою літературою;
- вміти застосовувати набуті знання з вищої математики.

## 2. Структура навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 144 години / 4 кредити ECTS.

Навчальна дисципліна містить кредитні модулі:

- 1) Вища математика 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення.1.2/1.
- 2) Вища математика 2. Інтегральне числення та диференціальні рівняння.1.2/2.

Рекомендований розподіл навчального часу

Форма навчання	Кредитні модулі	Всього		Розподіл навчального часу за видами занять			Семестрова атестація
		кредитів	годин	Лекції	Практичні заняття	СРС	
Денна	<b>Всього</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>27</b>	<b>45</b>	<b>72</b>	
	2.1/1	2	72	9	27	36	екзамен
	2.1/2	2	72	18	18	36	екзамен
Заочна	<b>Всього</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>134</b>	
	2.1/1	2	72	4	2	66	екзамен
	2.1/2	2	72	2	2	68	екзамен

## 3. Зміст навчальної дисципліни

### Кредитний модуль 1.2/1:

Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення.

#### Розділ 1. Елементи лінійної алгебри.

Матриці. Ранг матриці. Метод Гаусса розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

#### Розділ 2. Елементи векторної алгебри.

Вектори, лінійні операції з векторами. Проекція вектора на вісь.

#### Розділ 3. Теорія границь.

Біном Ньютона. Число  $e$ .

#### Розділ 4. Диференціальне числення функції однієї змінної

Функції, способи задання, область існування функції. Основні елементарні функції. Гіперболічні функції Логарифмічне диференціювання. Диференціювання функцій, заданих неявно та параметрично.

## **Розділ 5. Аналітична геометрія в просторі.**

Поверхні другого порядку: циліндричні поверхні, сфера, поверхні обертання, поверхні загального вигляду.

### **Кредитний модуль 1.2/2:**

#### **Інтегральне числення та диференціальні рівняння**

### **Розділ 1. Елементи вищої алгебри**

#### **Тема 1.1. Комплексні числа.**

Комплексні числа. Зображення комплексних чисел на площині. Алгебраїчна, тригонометрична і показникова форми комплексного числа. Формула Ейлера. Дії над комплексними числами.

#### **Тема 1.2. Многочлени.**

Многочлени. Теорема Безу. Розклад многочлена на множники. Дробово-раціональні функції та їх розклад на суму найпростіших дробів.

### **Розділ 2. Інтегральне числення**

#### **Тема 1.1. Невизначений інтеграл.**

Інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування деяких ірраціональних виразів.

#### **Тема 1.2. Визначений інтеграл.**

Рекурентна формула для обчислення інтегралів  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^n x dx$ ,  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^n x dx$ . Інтегрування парних і непарних функцій на симетричному проміжку. Застосування визначеного інтеграла до задач фізики, хімії.

### **Розділ 2. Функції багатьох змінних.**

Екстремуми функції двох змінних. Необхідна і достатня умови екстремума функції двох змінних.

### **Розділ 3. Звичайні диференціальні рівняння та їх системи.**

Метод Лагранжа розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь. Нормальні системи диференціальних рівнянь. Метод виключення розв'язання нормальних систем диференціальних рівнянь. Розв'язання систем лінійних диференціальних рівнянь з сталими коефіцієнтами.

### **Розділ 4. Основи теорії ймовірностей та випадкових процесів.**

Дискретні та неперервні випадкові величини, їх числові характеристики : математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення.

## **4. Рекомендована тематика практичних занять**

### **Кредитний модуль 1.2/1:**

#### **Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення.**

### **Розділ 1. Елементи лінійної алгебри.**

*Мета практичних занять – навчитися досліджувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь, знаходити ранг матриці.*

Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капеллі. Метод Гауса. Умови сумісності систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

## **Розділ 2. Елементи векторної алгебри.**

*Мета практичних занять – вивчити лінійні операції над векторами, системи координат.*

Вектори. Лінійні операції над векторами.

## **Розділ 3. Теорія границь.**

*Мета практичних занять – навчитися обчислювати границі числових послідовностей.*

Границя послідовності. Число  $e$ .

## **Розділ 4. Диференціальне числення функції однієї змінної**

*Мета практичних занять – освоїти техніку диференціювання.*

Логарифмічне диференціювання. Похідні від функцій, заданих неявно і параметрично.

## **Розділ 5. Аналітична геометрія в просторі.**

*Мета практичних занять – вивчити поверхні другого порядку.*

Поверхні другого порядку: циліндричні поверхні, сфера, поверхні обертання, поверхні загального вигляду. Дослідження форм поверхонь методом перерізів.

### **Кредитний модуль 1.2/2:**

### **Інтегральне числення та диференціальні рівняння**

#### **Розділ 1. Елементи вищої алгебри.**

*Мета практичних занять – навчитися виконувати дії з комплексними числами, розкладати дріб на елементарні дроби.*

##### **Тема 1.1. Комплексні числа.**

Форми комплексного числа. Дії над комплексними числами

##### **Тема 1.2. Многочлени.**

Розклад многочлена на множники. Розклад раціонального дробу на найпростіші.

#### **Розділ 2. Інтегральне числення.**

*Мета практичних занять – освоїти техніку інтегрування.*

Інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування ірраціональних функцій.

Рекурентна формула для обчислення інтегралів  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^n x dx$ ,  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^n x dx$ .

#### **Розділ 3. Функції багатьох змінних.**

*Мета практичних занять – навчитися досліджувати на екстремум функцій багатьох змінних.*

Екстремуми функцій двох змінних.

#### **Розділ 4. Звичайні диференціальні рівняння та їх системи.**

*Мета практичних занять – навчитися інтегрувати диференціальні рівняння і їх системи.*

Метод Лагранжа розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь. Системи диференціальних рівнянь. Зведення нормальних систем до одного рівняння.

#### **Розділ 5. Основи теорії ймовірностей та випадкових процесів.**

Знаходження числових характеристик випадкових величин: математичне сподівання, дисперсію, середнє квадратичне відхилення.

## 5. Рекомендовані індивідуальні завдання

Основна мета індивідуальних завдань полягає в тому, щоб навчити студентів:  
— застосовувати набуті знання для самостійного розв'язання запропонованих задач;  
— користуватися додатковою літературою.

Самостійна робота студентів є визначальною для засвоєння апарату вищої математики. Ця робота складається з неперервної аудиторної та позааудиторної роботи по виконанню поточних завдань.

## 6. Рекомендована література

1. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: Уч. пособие. – 22-е изд., перераб. – СПб., Изд-во «Профессия», 2005. – 432 с.
2. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. 1 / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – М.: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2005. – 304 с.
3. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посіб. / В.П. Дубовик, І.І. Юрик. – К.: Ігнатекс – Україна, 2011. – 648 с.
4. Клетеник Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Наука, 1980. – 240 с.
5. Кудрявцев В.А. Краткий курс высшей математики / В.А. Кудрявцев, Б.П. Демидович. – М.: АСТ, Астрель, 2001. – 656 с.
6. Мышкис А.Д. Лекции по высшей математике / А.Д. Мышкис. – М.: Наука, 1973. – 640 с.
7. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления / Н.С. Пискунов. – СПб.: Мифрил. Гл.ред. физ.-мат. лит., 1996. – Т.1 – 416 с.
8. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д.Т. Письменный. – М.: Айрис-пресс, 2007. – 608 с.
9. Шкіль М.І. Вища математика / М.І. Шкіль, Т.В. Колесник. – К.: Вища шк., 1986. – 512 с.
10. Петренко М.П. Курс лінійної алгебри та аналітичної геометрії: Учб. Посібник / Петренко М.П., Бойчук О.П., Авраменко Л.Г., Ясінський В.В. - К.: ІЗМН, 2000. – 224с.



### Додаткова література

1. Батунер Л.М. Математические методы в химической технике / Л.М. Батунер, М.Е. Позин. – Л.: “Химия”, 1971. – 824 с.
2. Неділько С.А. Математичні методи в хімії / С.А. Неділько. – К.: Либідь, 2005. – 256 с.

## 7. Засоби діагностики успішності навчання

Поточними засобами діагностики успішності навчання у семестрі є модульні контрольні роботи на такі теми:

### **Кредитний модуль 1.2/1:**

МККР-1 "Ранг матриці. Метод Гаусса".

МККР-2 " Логарифмічне диференціювання. Похідні від функцій, заданих неявно і параметрично."

### **Кредитний модуль 1.2/2:**

МККР- 1 " Комплексні числа ".

МККР- 2 " Метод Лагранжа. Системи диференціальних рівнянь ".

Мета модульної контрольної роботи – виявити рівень засвоєння відповідних модулів, підрахування балів за кредитно-модульною системою.

Підсумковим контролем є залік з навчальної дисципліни.

## 8. Методичні рекомендації

На основі цієї навчальної програми складається робочі навчальні програми кредитних модулів:

**Вища математика 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення;**

**Вища математика 2. Інтегральне числення та диференціальні рівняння**

для напряму підготовки 6.051301 - “хімічна технологія” для денної та заочної форм навчання.

Бакалаври даного напряму підготовки денної форми навчання об’єднуються у два лекційні потоки, з п’яти навчальних груп кожний, та становлять десять окремих навчальних груп на практичних заняттях.

За денною формою навчання пропонується впровадження рейтингової системи оцінки успішності засвоєння студентами навчального матеріалу з дисципліни. Рейтинг студента з дисципліни «Вища математика» складається з балів, що отримуються за відповіді на практичних заняттях та балів за модульні контрольні роботи.