

**Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені  
Володимира Винниченка  
Факультет фізико-математичний  
Кафедра математики**

Силабус з **Вищої математики** розроблений для студентів за спеціальністю/напрямом 014 Середня освіта (Хімія та біологія) за освітньою програмою підготовки бакалаврів ЦДПУ ім. В.Винниченка та згідно навчальних і робочих навчальних планів.

<b>Назва дисципліни</b>	Вища математика
<b>Викладач (-і)</b>	Гаєвський Микола Вікторович, старший викладач кафедри математики, кандидат фіз.-мат. наук
<b>Профайл викладача (-ів)</b>	<a href="https://phm.cuspu.edu.ua/kafedri/kafedra-matematiki/sklad-kafedri/467-haievskiyi-mykola-viktorovych.html">https://phm.cuspu.edu.ua/kafedri/kafedra-matematiki/sklad-kafedri/467-haievskiyi-mykola-viktorovych.html</a>
<b>Контактний тел.</b>	0975194716
<b>Е-mail:</b>	<b>mghevskij@gmail.com</b>
<b>Консультації</b>	<i>Очні консультації:</i> за попередньою домовленістю четвер о 14.20 <i>Онлайн консультації:</i> за попередньою домовленістю Viber в робочі дні з 14.30 до 17.30
<b>Рівень вищої освіти:</b>	бакалавр
<b>Форма навчання:</b>	Денна
<b>Курс:</b>	1-й
<b>Семестр:</b>	2
<b>Тип дисципліни</b>	Нормативна
<b>Кількість кредитів</b>	3
<b>Блоків (модулів)</b>	3
<b>Загальна кількість годин</b>	90
<b>Тижневих годин для денної форми навчання</b>	2
<b>Лекції</b>	10 год.
<b>Практичні, семінарські</b>	22 год.
<b>Самостійна робота</b>	58
<b>Індивідуальне науково-дослідне завдання (есе, аналітичний звіт, тези тощо)</b>	Індивідуальна самостійна робота
<b>Вид підсумкового контролю:</b>	Екзамен

### 1. Пререквізити

Засвоєння курсу передбачає використання студентами знань та умінь, які були набуті та сформовані у процесі вивчення дисциплін «Шкільний курс математики» і є його продовженням.

### 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** закласти фундамент математичної підготовки майбутнього вчителя хімії та біології; підготувати студентів до застосування математики при розв'язанні задач з хімії та біології.

**Завдання:** навчити студентів основним поняттям теорії границь, диференціального та інтегрального числення, теорії систем лінійних рівнянь, лінійних просторів, алгебри матриць, векторної алгебри, аналітичної геометрії; навчити студентів застосовувати поняття і теореми математики до прикладних задач, для дослідження функцій, обчислення довжин кривих, площ поверхонь, моментів інерції та статичних моментів.

### 3. Компетентності та результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни у студента мають бути сформовані такі *компетентності*:

### **Загальні компетентності (ЗК)**

1. Здатність до абстрактного та аналітичного мислення, критичного та самокритичного аналізу.
2. Здатність до планування та розподілу часу.
3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
4. Здатність здійснювати дослідження на відповідному рівні.
5. Знання та розуміння предметної області та особливостей професії.

### **Фахові компетентності спеціальності (ФК)**

1. Здатність формулювати проблеми математичною мовою з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання, подавати математичні міркування та висновки у формі, придатній для цільової аудиторії, а також розуміти математичні міркування інших осіб.

2. Здатність конструювати доведення на базі конкретного математичного апарату.

3. Здатність будувати та досліджувати математичну модель, а також перевіряти її на адекватність.

Вміти пояснювати в математичних термінах результати, отримані під час розрахунків.

4. Здатність проводити обчислення в рамках основних математичних моделей та застосовувати необхідні математичні методи.

5. Здатність до аналізу основ і властивостей існуючих математичних структур та розуміння переваг тих чи інших математичних підходів, у тому числі до оцінки їх обґрунтованості й ефективності.

6. Здатність використовувати обчислювальні інструменти для чисельних і символічних розрахунків та для постановки й розв'язання задач.

7. Володіти методичними знаннями та вміннями формулювати математичні твердження та їх доведення; реалізувати етапи різних методик навчання, що є об'єктами засвоєння у навчанні математичних дисциплін у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах.

8. Володіння базовими принципами та фактами вищої математики, а також вміння аналізувати структуру зв'язків між фундаментальними математичними теоріями.

9. Здатність використовувати принципи та факти математики при розв'язуванні задач різних типів.

### ***Програмні результати навчання:***

У результаті вивчення навчального курсу студент

1. Демонструє глибокі знання та досконале володіння термінологією розділів математичного аналізу, а саме історію розвитку математичного апарату математичного аналізу; властивості елементарних функцій; теорію границь та нескінченно малих величин; похідну та диференціал функції однієї та їх застосування; інтегральне числення тощо.
2. Формулює, характеризує, пояснює зміст, класифікує основні поняття, зокрема
  1. системи лінійних рівнянь,
  2. визначники та матриці;
  3. скалярний, векторний та мішаний добутки,
  4. метричні задачі на площині та у просторі;
  5. поняття теорії границь
  6. диференціального числення,
  7. теорії похідних;
  8. теорії первісної;
  9. теорії невизначеного інтеграла, інтеграла Рімана,
3. Застосовує способи математичної діяльності (аргументує їх) у розв'язуванні математичних задач, доводить основні математичні факти, виокремлюючи ланцюжки міркувань, розташовуючи їх у логічній послідовності, формулює основні ідеї доведень із предмету, зокрема
  1. досліджувати та розв'язувати системи лінійних рівнянь,
  2. обчислювати визначники, виконувати дії над матрицями, знаходити обернену матрицю;
  3. виконувати дії (скалярний, векторний та мішаний добутки) над геометричними векторами,
  4. знаходити рівняння прямих та площин, розв'язувати метричні задачі на площині та у просторі,
  5. обчислювати границі послідовностей,
  6. обчислювати границю функції в точці,
  7. досліджувати функції на неперервність,
  8. обчислювати похідні функцій,
  9. досліджувати функції за допомогою похідних,
  10. обчислювати невизначені інтеграли,
  11. обчислювати інтеграли Рімана,

12. застосовувати інтеграл Рімана до знаходження площ плоских фігур, довжин дуг кривих, об'ємів тіл обертання, площ поверхонь тіл обертання, знаходження координат центрів ваги тощо,
4. Використовує обчислювальні інструменти для чисельних і символічних розрахунків та для постановки й розв'язування задач

#### 4. Зміст дисципліни. Календарно-тематичний план

Тиж. / дата / год.	Тема, план	Форма діяльності (заняття)	Література Ресурси в Інтернеті	Самостійна робота, завдання, год.	Термін виконання
<b>Розділ/змістовий модуль 1. Елементи алгебри та аналітичної геометрії</b>					
<b>Тиж. 1-3</b> <b>6</b> <b>акад. год.</b>	Означення визначника 2-го порядку. Означення визначника 3-го порядку; приклад. Елементи визначника, зміст їх індексів; головна і побічна діагоналі. Правила обчислення визначників 2-го і 3-го порядків (правило трикутників). Означення матриці; її розмір. Квадратна матриця, її порядок; нульова, діагональна, одинична матриця. Вироджена і неvirоджена матриця. Властивості операцій над матрицями Обернена матриця.	Лк – 2год  Практичне заняття – 4год.	1-6	Опрацювати питання: Властивості визначників. Мінор, алгебраїчне доповнення елемента визначника 3-го порядку. Теорема про розклад визначника за елементами рядка (стовпця). Визначники вищих порядків, їх обчислення. Розв'язування матричних рівнянь. Розв'язання ІНДЗ (6 год)	
<b>Тиж. 4-6.</b> <b>6</b> <b>акад. год.</b>	Система $m$ лінійних рівнянь з $n$ невідомими; її розв'язок. Однорідна і неоднорідна; сумісна і несумісна; визначена і невизначена СЛР. Розв'язування СЛР методом Крамера, формули Крамера; (єдиний розв'язок, система несумісна, система невизначена). Розв'язування СЛР, записаної у матричній формі Розв'язування СЛР методом Гаусса.	Лк – 2год  Практичне заняття – 4год.	1-6	Опрацювати питання: Еквівалентні СЛР, елементарні перетворення СЛР. Однорідна система лінійних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі (критерій сумісності СЛР). Розв'язання ІНДЗ (4 год)	
<b>Тиж. 7-9.</b> <b>4</b> <b>акад. год.</b>	Основні поняття і означення. Скалярні і векторні величини; вектор; модуль вектора, одиничний і нульовий вектор; орт вектора. Колінеарні вектори, рівні вектори, вільні вектори. Компланарні вектори. Лінійні операції над векторами. Базис векторного простору. Лінійна комбінація векторів, розклад вектора за іншими векторами. Лінійна залежність і лінійна незалежність векторів. Означення і властивості	Лк – 2год  Практичне заняття – 4год.	2, 5, 7	Опрацювати питання: Базис векторів на площині; базис векторів у просторі; координати вектора в даному базисі. Означення, геометричний та механічний зміст скалярного добутку. Зв'язок проєкцій і скалярного добутку. Властивості скалярного Вираз скалярного добутку через координати. Кут між векторами	

	<p>векторного добутку; його геометричний зміст.</p> <p>Векторний добуток двох векторів, заданих координатами.</p> <p>Означення мішаного добутку трьох векторів, його геометричний зміст.</p> <p>Обчислення мішаного добутку векторів, заданих своїми координатами.</p>			<p>Права та ліва трійка векторів.</p> <p>Властивості мішаного добутку векторів.</p> <p>Розв'язання ІНДЗ (6 год)</p>	
<p><b>Тиж. 10-11</b></p> <p><b>4</b></p> <p><b>акад. год.</b></p>	<p>Рівняння лінії на площині; Рівняння площини</p> <p>Способи задання прямої. Напрямний вектор прямої, векторно-параметричне, параметричне і канонічне рівняння прямої. прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки; рівняння прямої у відрізках на осях. Загальне рівняння прямої та його дослідження</p> <p>Загальне рівняння площини та його дослідження.</p> <p>Рівняння площини, яка проходить через три точки.</p> <p>Рівняння площини у відрізках на осях</p>	<p>Лк – 2год</p> <p>Практичне заняття – 4год.</p>	2, 5, 7	<p>Опрацювати питання: Положення точки на площині відносно прямої</p> <p>Кут між двома прямими, заданими канонічними, загальними рівняннями та рівняннями з кутовим коефіцієнтом. Умови паралельності і перпендикулярності двох прямих.</p> <p>Відстань від точки до прямої.</p> <p>Канонічні і параметричні рівняння прямої у просторі; їх дослідження.</p> <p>Кут між двома прямими, умови паралельності і перпендикулярності двох прямих. Умова, за якої дві прямі лежать в одній площині.</p> <p>Кут між прямою і площиною, умови їх паралельності і перпендикулярності.</p> <p>Точка перетину прямої і площини</p> <p>Розв'язання ІНДЗ (10 год)</p>	
<b>Розділ/змістовий модуль 2. Основи математичного аналізу</b>					
<p><b>Тиж. 12-16.</b></p> <p><b>8</b></p> <p><b>акад. год.</b></p>	<p>Основні поняття диференціального та інтегрального числення.</p> <p>Означення похідної функції дійсної змінної. Геометричний та механічний зміст похідної функції дійсної змінної.</p> <p>Диференційовність суми, добутку, різниці й частки функцій. Диференційовність складної та оберненої функцій.</p> <p>Поняття первісної, теорема про множину первісних. Поняття невизначеного інтеграла.</p>	<p>Лк – 2год</p> <p>Практичне заняття – 6год.</p>	2, 5, 8, 9	<p>Опрацювати питання: Границі послідовностей та функцій</p> <p>Поняття функції дійсної змінної, неперервної у точці і неперервної на множині</p> <p>Рівняння дотичної та нормалі до кривої.</p> <p>Поняття функції, диференційовної у точці і на множині. Зв'язок диференційовності з неперервністю</p>	

	Таблиця основних інтегралів. Основи методи інтегрування: розкладу, заміни змінної та частинами Визначений інтеграл			Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування найпростіших іраціональних і трансцендентних функцій Розв'язання ІНДЗ (10 год)	
--	--	--	--	---	--

### 5. Література для вивчення дисципліни

1. Завало С.Т., Костарчук В.М., Хацет Б.І. Алгебра і теорія чисел. - Ч.І-ІІ. - К.: Вища школа, 1974.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: навч. посіб. для студ. вищ. навч. зак.. - 4-те вид. - К. : Ігнатекс-Україна., 2013
3. Фаддеев Д.К., Соминский И.С. Сборник задач по высшей алгебре. - М.: Наука, 1977.
4. Алгебра і теорія чисел. Практикум / за ред. Завало С.Т. - Ч.І.- К.: Вища школа, 1983.
5. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике./ под редакц. А.П. Рябушко.- Минск
6. Завало С.Т., Костарчук В.М., Хацет Б.І. Алгебра і теорія чисел. - Ч.І-ІІ. - К.: Вища школа, 1974.
7. Ізюмченко Л.В. Аналітична геометрія: навчально - методичний посібник. – Кіровоград: КДПУ, 2005. – 96с
8. Давидов М.О. Курс математичного аналізу. Ч. І. – К.: Вища школа. 1976. 1990.
9. Дюженкова Л.І., Колесник Т.В., Лященко М.Я., Михалін Г.О., Математичний аналіз у задачах і прикладах. Ч. І.-ІІ.– К.: Вища школа. 2002.

### 6. Політика виставлення балів. Вимоги викладача.

Норми етичної поведінки. Відповідно до діючого в Центральноукраїнському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка Положення про академічну доброчесність, всі учасники освітнього процесу в університеті повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, загальноприйнятих моральних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності; підвищувати престиж університету досягненнями в навчанні та науково-дослідницькій діяльності; дбайливо ставитися до університетського майна.

Академічна доброчесність. Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Студенти не видають за свої результати роботи інших людей. При використанні чужих ідей і тверджень у власних роботах обов'язково посилаються на використані джерела інформації. Під час оцінювання результатів навчання не користуються недозволеними засобами, самостійно виконують навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю результатів навчання.

Відвідування занять. Очікується, що всі студенти відвідають усі практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених робочою програмою курсу.

Поведінка в аудиторіях університету. Очікується, що впродовж практичних занять студенти дотримуються діючих правил охорони праці, безпеки життєдіяльності.

Підсумкова кількість балів з дисципліни (максимум 100 балів) визначається як сума балів поточного контролю. Поточний контроль – це оцінювання навчальних досягнень студента (рівня теоретичних знань та практичних навичок з тем, включених до змістових модулів). Він здійснюється протягом семестру під час проведення аудиторних занять, на консультаціях (під час відпрацювання пропущених занять чи за бажанням підвищити попереднє оцінювання), організації самостійної роботи у формі опитування, виступів на практичних заняттях, контролю засвоєння навчального матеріалу, запланованого на самостійне опрацювання студентом тощо. Метою є перевірка рівня навчальних досягнень студента під час вивчення навчального матеріалу

Форми участі студентів у навчальному процесі, які підлягають поточному контролю: розв'язування прикладів біля дошки, самостійно, виконання індивідуальної самостійної роботи, самостійні, контрольні роботи та колоквиуми.

Студент, який не з'являвся на заняття (з поважних причин, підтверджених документально), а отже, не мав поточних оцінок, має право повторно пройти поточний контроль під час консультацій. На консультаціях студент може відпрацювати пропущені практичні заняття, захистити реферати, а також ліквідувати заборгованості з інших видів навчальної роботи.

**Критерії оцінювання усних відповідей:** повнота відповіді чи розв'язання приклада; логіка викладу матеріалу, культура мови, аналітичні міркування, творчий підхід, уміння роботи порівняння, висновки.

**Вимоги викладача:** обов'язкове відвідування навчальних занять; активність студента під час практичних занять; своєчасне виконання завдань самостійної роботи; відпрацювання занять, що були пропущені або не підготовлені на консультаціях.

**Не допустимо:** пропуск занять без поважних причин; запізнення на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття.

#### Розподіл балів та критерії оцінювання знань

На кожному занятті студент може отримати до 5 балів, сумарно на практичних заняттях можна отримати до 60 балів, ще по 20 балів можна отримати за колоквиум та виконання ІНДЗ.

Загальна оцінка за практичний блок визначається за формулою  $\Sigma = \frac{\text{середній бал}}{5} * 60$ , за умови,

що написано всі заплановані контрольні роботи. Студент, який не з'являвся на заняття (незалежно від причин), а отже, не мав **поточних оцінок**, має право пройти поточний контроль під час консультацій.

**Під час оцінювання на практичних заняттях враховується:** знання теоретичного матеріалу, що є основою проведення даної роботи: уміння планувати свою роботу; уміння аналізувати тощо; уміння класифікувати та узагальнювати опрацьований матеріал; уміння узагальнювати поданий теоретичний матеріал та робити основні висновки із засвоєного матеріалу.

#### Норми оцінювання усних відповідей:

- Оцінка "відмінно" (5 балів) ставиться тоді, коли студент виявляє правильне розуміння змісту розглядуваних понять, дає точне визначення й тлумачення таких понять, правильно їх класифікує, буде відповідь за власним планом, вільно розв'язує приклади, вміє застосовувати знання у новій ситуації, при виконанні практичних завдань; може встановити зв'язок між матеріалом, що вивчається із раніше вивченим.

- Оцінка "добре" (4 балів) ставиться, якщо відповідь задовольняє основні вимоги до відповіді на оцінку "відмінно", але допущено 1-3 неточності, не застосовуються знання у новій ситуації, немає зв'язку з раніше.

- Оцінка "задовільно" (3 балів) ставиться, якщо більша частина відповіді задовольняє вимоги до відповіді на оцінку "добре", але виявляються окремі прогалини, які не перешкоджають подальшому засвоєнню програмного матеріалу. Теж саме, з урахуванням, що при цьому наявні неточності у відповіді, виникають складнощі при розв'язанні прикладів та формуванні відповідей на уточнювальні питання.

- Оцінка "незадовільно" (2 балів) ставиться тоді, коли студент не оволодів основними знаннями та вміннями відповіді до вимог навчальної програми, але був присутнім на практичному занятті.

#### Питання, що виносяться на практичні заняття з дисципліни

№	Назва теми	Кількість годин
1.	Визначники, обчислення, властивості	2
2.	Матриці, перетворення, ранг, обернена матриця	2
3.	Системи лінійних рівнянь, критерій сумісності	2
4.	Методи Гаусса, Крамера, оберненої матриці	2
5.	Вектори та дії над ними, скалярний, векторний та мішаний добутки	2
6.	Базис системи векторів	2
7.	Пряма на площині	2
8.	Площина та пряма в просторі	2
9.	Обчислення похідних	2
10.	Застосування похідних	2
11.	Визначений інтеграл, застосування	2
	Всього	22

Для ІНДЗ даної дисципліни пропонується розрахункова робота.

#### 7. Підсумковий контроль

З навчальної дисципліни передбачена така форма підсумкового семестрового контролю, як залік.

### Шкала підсумкового оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73		
60-63	задовільно	
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Усім студентам, які повністю виконали навчальний план і позитивно атестовані з дисципліни (набрали не менше 60 % від 100 балів), сумарний результат семестрового контролю в балах та оцінка за національною шкалою ("зараховано", "не зараховано") та за шкалою ECTS заноситься у Відомість обліку успішності та залікову книжку.

Заповнена та оформлена відомість обліку успішності повертається у деканат у визначений термін особисто викладачем.

У випадку отримання менше 60 балів (FX в ECTS) за результатами семестрового контролю, студент обов'язково здійснює перескладання для ліквідації академзаборгованості.