



Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького  
Факультет інформатики, математики та економіки  
Кафедра математики і фізики



<b>Назва курсу</b>	Вибрані питання сучасної математики
<b>Викладач</b>	Фоменко В.Г., старший викладач, кандидат фізико-математичних наук
<b>Профайл викладача</b>	<a href="http://fim.mdpu.org.ua/fakultet-informatiki-matematiki-ta/kafedra-matematiki-i-fiziki/sklad-kafedrimatematiki-i-fiziki/fomenko-volodymyr-gennadijovych/">http://fim.mdpu.org.ua/fakultet-informatiki-matematiki-ta/kafedra-matematiki-i-fiziki/sklad-kafedrimatematiki-i-fiziki/fomenko-volodymyr-gennadijovych/</a>
<b>Е-mail викладача</b>	fomenko.vladymyr@gmail.com
<b>Сторінка курсу в ЦОДТ МДПУ</b>	<a href="https://dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=322">https://dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=322</a>
<b>Консультації</b>	<i>Очні консультації: щовівторка, з 12<sup>30</sup> до 13<sup>30</sup>, аудиторія № 65. Онлайн-консультації: через систему ЦОДТ МДПУ імені Богдана Хмельницького</i>

## 1. Коротка анотація до курсу

Курс знайомить з основами поняттями, які складають фундамент сучасної математики. Розглянути основні поняття алгебри, геометрії, математичного аналізу, диференціальних рівнянь та теорії ймовірності. Особлива увага приділяється основам математичного аналізу.

**Для оволодіння дисципліною необхідно пройти курси:**

- лінійна алгебра;
- аналітична геометрія;
- математичний аналіз.

**Після закінчення курсу студент набуває навиків:**

- застосовувати основні поняття і теореми в рамках курсу;
- вміти розв'язувати основні задачі шкільного курсу математики;
- вміти застосовувати математичну теорію до розв'язання фізичних задач.

**Мета курсу** – створення основи теоретичної підготовки бакалаврів для оволодіння фундаментальними математичними і фізичними законами і формування сучасного наукового світогляду.

**Цілі курсу** – ознайомити студентів з основними поняттями алгебри, геометрії, математичного аналізу, диференціальних рівнянь та теорії ймовірності. Показати студентам єдність та красу математики.

## 2. Формат курсу

**Очний (offline)** у вигляді лекційних, практичних занять та самостійної роботи.

**Змішаний (blended)** через систему Центру освітніх дистанційних технологій МДПУ імені Богдана Хмельницького

## 3. Компетентності та результати навчання

**ЗК-1.** Здатність до абстрактного мислення, критичного аналізу та синтезу, оцінювання сучасних наукових досягнень, генерування нових ідей при вирішенні дослідницьких і практичних завдань.

**ЗК-5.** Здатність до нестандартного розв'язання задач, самостійності міркувань та умовиводів, навички інтелектуального пошуку, вміння виявляти та розв'язувати проблеми.

**ФК-1.** Здатність аналізувати та математично моделювати різноманітні процеси і явища, досліджувати відповідні моделі та

інтерпретувати одержані результати.

**ФК-3.** Здатність до розв'язання прикладних задач за допомогою розділів вищої математики.

**ФК-11.** Здатність виражати терміни специфічної предметної області мовою математики.

**ФК-12.** Здатність обирати адекватні методи для ефективного вирішення конкретних науково-практичних задач у галузі математики і фізики.

**РН-3.** Застосовувати спеціалізовані знання для розуміння наукової літератури за обраними предметними спеціальностями та готувати до опублікування статті за результатами проведених досліджень з математики, фізики або методики їх викладання.

**РН-8.** Будувати математичні моделі для розв'язання прикладних задач.

**РН1-4.** Демонструвати та застосовувати знання з математики, фізики та методики їх викладання.

#### 4. Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин (4 кредити)
Лекції	30 годин
Практичні заняття	14 годин
Самостійна робота	76 годин

#### 5. Ознаки курсу

Рік викладання	Семестр	Спеціальність	Курс	Нормативний\вибірковий
2023-2024 н.р.	3, 5, 7	014.04 Середня освіта (Математика)	2, 3, 4 курс бакалавр	вибірковий

## 6. Технічне й програмне забезпечення / обладнання

Технічне та мультимедійне обладнання, підручники, посібники, довідники, методичні рекомендації до семінарських завдань. Забезпечення доступу здобувачів вищої освіти до Інтернет-ресурсів.

## 7. Політика курсу

Політика академічної поведінки та етики:

- Відвідування лекційних занять і опрацювання їх матеріалів.
- Виконання завдань практичних занять і опрацювання питань самостійної роботи.
- Виконання контрольних-модульних завдань.

## 8. Схема навчальної дисципліни

I семестр			
Тиждень\ години	Тема і план заняття	Форма заняття	Література
1 тиждень 4 години	<b>Модуль 1. Витоки сучасної математики та їх застосування.</b>  Тема 1. <b>Поняття сучасної математики і її проблеми.</b> Класифікація старої і нової математики. Філософські труднощі. Математика й реальний світ.  Тема 2. <b>Сучасна алгебра.</b> Алгебра як один з розділів математики. Системи рівнянь. Тотожності.	Лекція  Лекція	1, 2  3

	Многочлени і рівняння.		
<b>2 тиждень</b> <b>4 години</b>	<p><b>Тема 3. Абстрактна алгебра.</b> Групи. Кільця. Поля. Вектори і матриці. Зв'язок алгебри з іншими областями математики. Додатки алгебраїчних методів.</p> <p><b>Тема 4. Раціональні та ірраціональні рівняння.</b> Раціональні алгебраїчні рівняння, степінь яких вища за другу. Ірраціональні рівняння.</p>	Лекція  Практичне заняття.	3, 4
<b>3 тиждень</b> <b>2 години</b>	<p><b>Тема 5. Графічне розв'язання рівнянь і нерівностей.</b> Показникова функція, її графік та властивості. Розв'язання показникових рівнянь.</p>	Лекція	6, 12, 13
<b>4 тиждень</b> <b>4 години</b>	<p><b>Тема 6. Аналітична геометрія.</b> Основна задача аналітичної геометрії. Перетворення рівнянь. Аналітична геометрія в просторі.</p> <p><b>Тема 7. Числові нерівності.</b> Властивості числових нерівностей. Лінійні нерівності. Системи і сукупності нерівностей. Квадратні нерівності. Розв'язок нерівностей методом інтервалів. Дробово-раціональні нерівності. Ірраціональні нерівності. Нерівності з модулем.</p>	Лекція  Практичне заняття	5
<b>5 тиждень</b> <b>2 години</b>	<p><b>Тема 8. Поняття логарифма.</b> Основні властивості логарифмів. Логарифмічна функція, її властивості і графік. Логарифмічні рівняння і нерівності. Системи показникових і логарифмічних рівнянь.</p>	Лекція	6, 12, 13

<p><b>6 тиждень</b>  <b>4 години</b></p>	<p><b>Тема 9. Вектори.</b> Вектор. Додавання векторів. Добутки векторів. Диференціювання вектора. Векторні та скалярні поля. Градієнт. Дивергенція і ротор. Диференціальна геометрія.</p> <p><b>Тема 10. Числові нерівності.</b> Розв'язок нерівностей методом інтервалів. Дробово-раціональні нерівності. Ірраціональні нерівності. Нерівності з модулем..</p>	<p>Лекція</p> <p>Практичне заняття</p>	<p>4, 5</p>
<p><b>7 тиждень</b>  <b>2 години</b></p>	<p><b>Тема 11. Тригонометричні функції.</b> Тригонометричні функції: їх означення, властивості. Основні тригонометричні тотожності. Теореми складання, їх наслідки, формули приведення. Тотожні перетворення тригонометричних виразів.</p>	<p>Лекція</p>	<p>6, 12, 13</p>
<p><b>8 тиждень</b>  <b>4 години</b></p>	<p><b>Тема 12. Обернені тригонометричні функції. Тригонометричні рівняння.</b> Арксинус, арккосинус, арктангенс і арккотангенс. Основні методи розв'язання тригонометричних рівнянь.</p> <p><b>Підсумковий модульний контроль 1.</b></p>	<p>Лекція</p> <p>Практичне заняття</p>	<p>6, 12, 13</p>
<p><b>9 тиждень</b>  <b>2 години</b></p>	<p><b>Модуль 2. Складові сучасної математики. Зв'язок між дисциплінами.</b></p> <p><b>Тема 14. Математичний аналіз. Диференціальне числення.</b> Означення похідної функції та її властивості. Геометричний та фізичний зміст похідної. Правила обчислення похідних. Похідна складної функції.</p>	<p>Лекція</p>	<p>7</p>
<p><b>10 тиждень</b>  <b>4 години</b></p>	<p><b>Тема 15. Математичний аналіз.</b> Інтегральне числення. Первісна. Площі і об'єми. Функції кількох змінних. Частинні похідні.</p>	<p>Лекція</p>	<p>7, 10, 11</p>

	Тема 16. <b>Математичний аналіз.</b> Застосування похідній до дослідження функцій. Знаходження екстремумів функцій. Побудова графіків функцій за допомогою похідної.	Практичне заняття	
<b>11 тиждень</b> <b>2 години</b>	Тема 17. <b>Диференціальні рівняння.</b> Поняття диференціального рівняння. Розв'язання диференціальних рівнянь. Рівняння в повних диференціалах.	Лекція	8
<b>12 тиждень</b> <b>4 години</b>	Тема 18. <b>Диференціальні рівняння.</b> Лінійні диференціальні рівняння. Диференціальні рівняння старших порядків.  Тема 19. <b>Диференціальні рівняння.</b> Нелінійні диференціальні рівняння. Теореми існування і єдності. Диференціальні рівняння в частинних похідних.	Лекція  Практичне заняття	8
<b>13 тиждень</b> <b>2 години</b>	Тема 20. <b>Теорія ймовірностей.</b> Елементарна теорія. Перестановки й сполучення. Сучасна теорія ймовірностей. Закон великих чисел і граничні теореми. Умовні ймовірності та випадкові процеси. Мартингали. Стаціонарні процеси.	Лекція	9
<b>14 тиждень</b> <b>4 години</b>	Тема 21. <b>Розв'язання задач з геометрії.</b> Основні етапи розв'язання геометричних задач. Розв'язання задач з планіметрії. Розв'язання задач зі стереометрії.  <b>Підсумковий модульний контроль 2.</b>	Лекція  Практичне заняття	5, 12, 13

**Матеріали до занять:** презентації, відеоматеріали.

**Завдання на кожен тиждень:** опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, виконати завдання для самостійної роботи відповідно до номеру теми:

<https://dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=322>

## 9. Система оцінювання та вимоги

Методи контролю результатів навчання: поточний контроль здійснюється у формі усних відповідей на семінарських заняттях; виконання тестових та творчих завдань; розв'язування ситуаційних задач. Підсумковий контроль – у формі заліку.

Система оцінювання результатів навчальних досягнень здобувачів вищої освіти на ОП Середня освіта (Математика) базується на «Положенні про організацію освітнього процесу в Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького» (протокол від 20.09.2019 р. № 3) і «Положенні про бально-накопичувальну систему оцінювання навчальних досягнень» (від 28.11.2017 р., протокол №7), що затверджені Вченою радою МДПУ імені Богдана Хмельницького.

Контроль за видами діяльності здобувачів вищої освіти здійснюється шляхом поточного оцінювання знань (усні відповіді, тестові завдання, перевірка практичних завдань, самостійної роботи), періодичним контролем по тестах або контрольних робіт за матеріалами двох блоків. За результатами суми балів поточного оцінювання та двох періодичних контрольних робіт (ПКР) виставляється підсумкова оцінка за національною, 100-бальною шкалами і ECTS.

За семестр з курсу дисципліни проводяться два періодичних контролю (ПКР), результати яких є складовою результатів контрольних точок першої (КТ1) і другої (КТ2). Результати контрольної точки (КТ) є сумою поточного (ПК) і періодичного контролю (ПКР):  $КТ = ПК + ПКР$ . Максимальна кількість балів за контрольну точку (КТ) складає **50 балів**. Максимальна кількість балів за періодичний контроль (ПКР) становить 60 % від максимальної кількості балів за контрольну точку (КТ), тобто **30 балів**. А 40 % балів, тобто решта балів контрольної точки, є бали за поточний контроль, а саме **20 балів**. Результати поточного контролю обчислюються як середньозважена оцінок ( $X_{ср}$ ) за діяльність студента на практичних (семінарських) заняттях, що входять в число певної контрольної точки. Для трансферу середньозваженої оцінки ( $X_{ср}$ ) в бали, що входять до 40 % балів контрольної точки (КТ), треба скористатися формулою:  $ПК = (X_{ср}) * 20 / 5$ . Таким чином, якщо за поточний контроль (ПК) видів діяльності студента на всіх заняттях  $X_{ср} = 4.1$  бали, які були до періодичного контролю (ПКР), то їх перерахування на 20 балів здійснюється так:  $ПК = 4.1 * 20 / 5 = 4.1 * 4 = 16.4 // 16$  (балів). За періодичний контроль (ПКР) студентом отримано 30 балів. Тоді за контрольну точку (КТ) буде отримано  $КТ = ПК + ПКР = 16 + 30 = 46$  (балів).

Студент має право на підвищення результату тільки одного періодичного контролю (ПКР) протягом двох тижнів після його складання у випадку отримання незадовільної оцінки.

### **Критерії оцінювання: форма контролю – залік.**

Підсумковим контролем є залік, який виставляється за результатами суми балів поточного оцінювання та двох періодичних контрольних робіт (ПКР), коли студент набрав не менше 60 балів, за національною, 100-бальною шкалами і ECTS.



## 10. Критерії оцінювання знань і вмінь студентів

<b>Методи контролю результатів навчання</b>	<b>Максимальна кількість балів та вимоги до їх накопичення</b>
Усна відповідь на практичному занятті	1-2 бали – за відповідь з принциповими помилками, що свідчать про нерозуміння студентом сутності питання; 3 бали – за відповідь з помітними помилками, вадами засвоєння, але такими, що не перешкоджають подальшому навчанню; 4 – за відповідь із незначними помилками; 5 – за повну відповідь, логічно виважену, правильну за змістом.
Індивідуальне опитування, доповіді	1-2 бали – за доповідь, що не розкриває змісту теми і містить суттєві помилки; 3 бали – за доповідь, що частково розкриває зміст теми з помітними помилками, але такими, що не перешкоджають усвідомленню суті питання; 4-5 балів – за достатньо повне розкриття змісту теми.
Компетентнісно-орієнтовані завдання	1-2 бали – за виконання завдань із суттєвими помилками; 3 бали – за виконання завдань з помітними помилками, але такими, що не перешкоджають усвідомленню суті питання; 4 бали – за достатньо повне виконання завдань із незначними помилками; 5 балів – за повне виконання завдань без помилок.

### 11. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою	
A	90-100	відмінно	Студент виявляє всебічні, системні й глибокі знання навчального матеріалу, здатний використовувати набуті знання та вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях. Мова логічно обґрунтована і граматично правильна.
B	82-89	добре	Студент виявляє вміння самостійно та аргументовано викладати матеріал, аналізувати, робити самостійні узагальнення та висновки, правильно виконує навчальні завдання, виправляє допущені помилки, кількість яких незначна. Відповіді досить повні, логічні, з елементами самостійності, але містять деякі неточності.
C	74-81		Студент виявляє наявність знань лише основного матеріалу, відповідає по суті питання і в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь не повна, нечітка, містить неточності, дає недостатньо правильні формулювання, порушує послідовність викладу матеріалу, відчуває труднощі, застосовуючи знання при розв'язанні практичних задач.
D	64-73	задовільно	Студент виявляє наявність знань лише основного матеріалу, відповідає по суті питання і в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь не повна, нечітка, містить неточності, дає недостатньо правильні формулювання, порушує послідовність викладу матеріалу, відчуває труднощі, застосовуючи знання при розв'язанні практичних задач.
E	60-63		Студент відповідає не по суті, не може правильно розв'язати конкретну задачу, робить велику кількість помилок в усній відповіді.
FX	0-59	незадовільно з можливістю повторного складання	Студент відповідає не по суті, не може правильно розв'язати конкретну задачу, робить велику кількість помилок в усній відповіді.

## 12. Рекомендована література

### Основна

1. Колмогоров А.Н. Математика у її історичному розвитку. / М.: Наука, 2005. - 325 с.
2. Гнеденко Б.В. Математика і математична освіта у світі. / М.: Просвітництво, 2005. - 177 с.
3. Курош А.Г. Курс вищої алгебри. / М.: Наука, 1971. - 432 с.
4. Андрійчук В.І., Забавський Б.В. Лінійна алгебра. / Львів. 2006. - 226 с.
5. Погорелов, А.В. Аналітична геометрія. / М.: Наука, 1973. - 176 с.
6. Горнштейн П.И., Полонскій В.Б., Якір М.С. Задачі з параметрами. / Київ: Україна, 1992. - 288 с.
7. Зоріч В.А. Математичний аналіз. Частина I. / М: МЦНМО, 2002. - 794 с.
8. А.М. Самойленко, М.О. Перестюк, І.О. Парасюк. Диференціальні рівняння. / Київ: Либідь, 2003. - 600 с.
9. Бобик, О.І. Теорія ймовірностей і математична статистика. / Київ: Вид-во "Професіонал", 2007. – 560 с.

### Додаткова

10. Банах С. Курс функціонального аналізу. / Київ.: Рад. школа., 1948. - 216 с.
11. Березанський Ю.М., Ус Г.Ф., Штефель З.Г. Функціональний аналіз. / Київ: Вища школа, 1990. - 600 с.
12. Збірник конкурсних задач з математики // Ш.Г. Горгеладзе, М.М. Кухарчук, Ф.П. Яремчук. / Київ: Вища школа, 1977. - 324 с.
13. Збірник задач з математики // В.А. Вишенський, М.О. Перестюк, А.М. Самойленко. / Київ: Либідь, 1990. - 328 с.

## 13. Інформаційні ресурси на сайті ЦОДТ

1. робоча програма;
2. методичні вказівки до практичних занять і організації самостійної роботи;
3. електронні версії підручників, навчальних посібників, тексти лекцій;
4. електронні версії практикумів, збірників задач і вправ:

<https://dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=322>