

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

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вибрані питання сучасної математики

(повна назва навчальної дисципліни)

Ступінь вищої освіти перший (бакалаврський)

Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка
(шифр і назва галузі)

Мелітополь, 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Назва навчальної дисципліни **Вибрані питання сучасної математики**

Заклад вищої освіти **Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького**

Факультет **інформатики, математики та економіки**

Кафедра **математики і фізики**

Освітньо-професійна програма вищої освіти **Середня освіта (Математика. Фізика)** першого рівня вищої освіти за спеціальністю **014.04 Середня освіта (Математика)** галузі знань **01 Освіта\Педагогіка**

Мова навчання: **українська**

Розробник: **Фоменко В.Г., старший викладач кафедри математики і фізики, кандидат фізико-математичних наук**

«Затверджено»

На засіданні кафедри
Завідувач кафедри

_____ 2020 р.

Найменування показників	Ступінь вищої освіти галузь знань, спеціальність, спеціалізація	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	<p>Ступінь вищої освіти: перший (бакалаврський)</p> <p>Галузь знань: 01 Освіта\Педагогіка</p> <p>Спеціальність: 014.04 Середня освіта (Математика)</p> <p>Освітньо-професійна програма: Середня освіта (Математика)</p>	Нормативна	
Модулів – 2		Рік підготовки:	
		4-й	4-й
		Семестр	
Загальна кількість годин – 120		7-й	7-й
		Лекції	
		32 години	6 годин
		Практичні, семінарські	
		28 годин	6 годин
		Лабораторні	
	Навчальна практика		
	Самостійна робота		
	60 годин	108 годин	
	Вид контролю: іспит		
Тижневих годин: аудиторних – 2 год. л., 2 год. пр., самостійної роботи студента – 9 год.			

2. Мета навчальної дисципліни

Місце дисципліни у освітній програмі: обов'язкова.

Мета дисципліни – ознайомити студентів з основними поняттями, які складають фундамент сучасної математики, зокрема, алгебри, геометрії та математичного аналізу.

Перелік загальних та фахових компетентностей, які набуваються під час опанування дисципліною

ЗК-1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК-3. Здатність застосовувати знання на практиці.

ЗК-5. Здатність до пошуку інформації, її аналізу та критичного оцінювання.

ЗК-15. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК-1. Здатність аналізувати математичну задачу, розглядати різні способи її розв'язання та демонструвати логічність у математичних міркуваннях.

ФК-3. Здатність використовувати системні знання з математичних дисциплін, педагогіки, історії їх виникнення та розвитку.

ФК-5. Здатність створювати математичну модель реального об'єкта, процесу, явища, аналізувати та досліджувати її, зокрема, з використанням засобів комп'ютерної техніки.

ФК-6. Здатність сформулювати проблему в математичній і символічній формі, щоб полегшити її аналіз та розв'язання; здатність обирати та використовувати алгоритми, методи, прийоми та способи розв'язування математичних задач.

ФК-7. Здатність продемонструвати глибокі знання історичних та сучасних тенденцій розвитку математики, вітчизняного та зарубіжного наукового доробку в галузі математики та практичного досвіду його застосування в різноманітних галузях сучасної науки та високотехнологічного виробництва.

ФК-8. Здатність розв'язувати прикладні задачі методами математичного, функціонального та комплексного аналізу, алгебраїчними та геометричними методами.

3. Програмні результати навчання

ПРН-1. Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики, фізики, використовувати математичні методи в професійній діяльності.

ПРН-5. Розв'язувати задачі різних рівнів складності з основних розділів вищої математики та шкільного курсу математики.

ПРН-10. Виокремлювати компоненти професійної (педагогічної або математичної) задачі, пояснювати їх взаємозв'язки та розробляти, пропонувати різні шляхи розв'язування задачі.

ПРН-11. Виявляти помилки та недоліки в математичних знаннях та уміннях, в логіці міркувань, пояснювати різницю між фактами і наслідками.

ПРН-18. Формулювати задачі математично та символічно, щоб полегшити їх аналіз та розв'язання.

4. Критерії оцінювання

Методи контролю результатів навчання	Максимальна кількість балів та вимоги до їх накопичення
Поточний контроль (відповідь на практичному занятті)	<p style="text-align: center;">5 балів</p> <p><i>5 балів</i> – Розв'язання правильне, супроводжується необхідним повним поясненням і обґрунтуванням, може бути допущена арифметична помилка, яка є наслідком неуважності, і не демонструє незнання математичних законів</p> <p><i>4 бала</i> – Розв'язання супроводжується неповним поясненням, порушено логічно правильний ланцюг міркувань, але відповідь правильна</p> <p><i>3 бала</i> – Завдання розв'язане правильно, але пояснення неповне, пропущені логічні кроки, відсутня чітка відповідь</p> <p><i>2 бала</i> – При розв'язанні зроблені помилкові теоретичні пояснення, наслідком яких є частковий розв'язок</p> <p><i>1 бал</i> – Розв'язання відсутнє, але наведено теоретичні пояснення, формули, необхідні для виконання завдання, є спроба застосування формул до розв'язання</p>
Поточний контроль (реферат, есе, презентація)	<p style="text-align: center;">В сумі 5 балів</p> <p><i>1 бал</i> – Відповідність змісту обраній темі</p> <p><i>1 бал</i> – Логічна структурованість матеріалу, ґрунтовність, повнота і критичність аналізу літератури з теми реферата</p> <p><i>1 бал</i> – Успішність виконання завдання, глибина аналізу зібраного фактичного матеріалу</p> <p><i>1 бал</i> – Літературне, технічне й естетичне оформлення роботи</p> <p><i>1 бал</i> – Публічний захист роботи</p>
Поточний контроль (самостійні контрольні роботи)	<p style="text-align: center;">5 балів</p> <p>Розподіл балів, як за відповідь на практичному занятті</p>
Поточний контроль (підсумкове тестування)	<p style="text-align: center;">5 балів</p> <p>0,5 бала за кожну правильну відповідь на кожне з 10 тестових завдань</p>
Періодичний контроль (ПМК)	<p style="text-align: center;">30 балів</p> <p>5 балів за кожне з 6 завдань (розподіл балів за кожне завдання, як за відповідь на практичному занятті)</p>
Підсумковий	100 балів: 20 балів – відповідь на теоретичне питання;

контроль (іспит)	<p>20 балів – розв’язання практичного завдання; 60 балів – відповіді на 30 тестових завдань.</p> <p><i>Відповідь на теоретичне питання</i></p> <p>20-18 балів – Повна, розгорнута відповідь з обґрунтованими математичними твердженнями, сформульовано теорему, наведено необхідне доведення, наведено приклади застосування даного теоретичного питання з необхідним поясненням</p> <p>17-15 балів – Відповідь повна, ґрунтовна, сформульовано теорему, але в доведенні порушено правильний ланцюг міркувань, є приклади</p> <p>14-12 балів – Відповідь неповна, часткове обґрунтування, сформульована теорема, але в доведенні порушено правильний ланцюг міркувань, відсутні приклади</p> <p>11-9 балів – Теорема сформульована, дано пояснення, наведено приклади її застосування, але відсутнє доведення</p> <p>8-6 балів – Сформульовано теорему без пояснень, наведено приклади застосування її до розв’язання задач</p> <p>5-3 балів – Сформульовано теорему без пояснень, приклади відсутні</p> <p>2-1 бали – Питання висвітлено частково</p> <p><i>Розв’язання практичного завдання</i></p> <p>20-18 балів – Завдання розв’язано правильно, при цьому проявляється варіативність мислення, раціональність у виборі способу розв’язання, розв’язання супроводжується необхідним повним поясненням і обґрунтуванням</p> <p>17-15 балів – Розв’язання супроводжується необхідним повним поясненням і обґрунтуванням, але допущена арифметична помилка, яка є наслідком неухважності, і не демонструє незнання математичних законів</p> <p>14-12 балів – Розв’язання супроводжується неповним поясненням, порушено логічно правильний ланцюг міркувань, але відповідь правильна</p> <p>11-9 балів – Завдання розв’язується правильно, але пояснення неповне, пропущені логічні кроки, відсутня чітка відповідь</p> <p>8-6 балів – Розв’язання правильне, але без необхідних пояснень і обґрунтування, відсутня чітка відповідь</p> <p>5-3 бала – При розв’язанні зроблені помилкові теоретичні пояснення, наслідком яких є частковий розв’язок</p> <p>2-1 бал – Розв’язання відсутнє, але наведено теоретичні пояснення, формули, необхідні для виконання завдання, є спроба застосування формул до розв’язання</p> <p><i>Відповіді на тестові завдання</i></p> <p>Тестові завдання: 2 бала – відповідь правильна, 0 балів – відповідь неправильна.</p>
-------------------------	---

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку

90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

5. Методи навчання

1. Словесні: лекція, бесіда, пояснення.
2. Наочні: демонстрація, ілюстрація.
3. Практичні: вправи, практичні роботи, дослідні роботи.
4. Проблемні лекції.
5. Розв'язування задач, творчих завдань.
6. Робота в Інтернет.
7. Складання графічних схем. Презентації
8. Робота в малих групах.
9. Семінари-дискусії.
10. Мозкові атаки.

6. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Витоки сучасної математики та їх застосування.

Тема 1. Поняття сучасної математики і її проблеми.

Тема 2. Раціональні та ірраціональні алгебраїчні рівняння.

Тема 3. Сучасна алгебра.

Тема 4. Числові нерівності.

Тема 5. Абстрактна алгебра.

Тема 6. Графічне розв'язання рівнянь і нерівностей.

Тема 7. Аналітична геометрія.

Тема 8. Поняття логарифма.

Тема 9. Вектори.

Тема 10. Тригонометричні функції.

Модуль 2. Складові сучасної математики. Зв'язок між дисциплінами.

Тема 11. Математичний аналіз. Диференціальне числення.

Тема 12. Обернені тригонометричні функції. Тригонометричні рівняння.

Тема 13. Математичний аналіз. Інтегральне числення.

Тема 14. Тригонометричні рівняння та нерівності.

Тема 15. Диференціальні рівняння.

Тема 16. Похідна функції.

Тема 17. Теорія ймовірностей.

Тема 18. Застосування похідної до дослідження функцій.

Тема 19. Зв'язок між дисциплінами в сучасній математиці.

Тема 20. Розв'язання задач з геометрії.

7. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Вибрані питання сучасної математики												
Модуль 1. Витоки сучасної математики та їх застосування.												
Тема 1. Поняття сучасної математики і її проблеми.	5	2	0			3	5,5	0,5	0			5
Тема 2. Раціональні та	5	0	2			3	5,5	0	0,5			5

іраціональні рівняння.												
Тема 3. Сучасна алгебра.	5	2	0			3	5,5	0,5	0			5
Тема 4. Числові нерівності.	7	0	4			3	5,5	0	0,5			5
Тема 5. Абстрактна алгебра.	5	2	0			3	5,5	0,5	0			5
Тема 6. Графічне розв'язання рівнянь і нерівностей.	7	2	2			3	5,5	0	0,5			5
Тема 7. Аналітична геометрія.	5	2	0			3	7	0,5	0,5			6
Тема 8. Поняття логарифма.	7	2	2			3	6,5	0	0,5			6
Тема 9. Вектори.	7	2	2			3	6,5	0,5	0			6
Тема 10. Тригонометричні функції.	7	2	2			3	7	0,5	0,5			6
Разом за змістовим модулем 1	60	16	14			30	60	3	3			54
Модуль 2. Складові сучасної математики. Зв'язок між дисциплінами.												
Тема 11 Математичний аналіз. Диференціальне числення.	5	2	0			3	5,5	0,5	0			5
Тема 12. Обернені тригонометричні функції. Тригонометричні рівняння.	7	2	2			3	5,5	0	0,5			5
Тема 13. Математичний аналіз. Інтегральне числення.	5	2	0			3	5,5	0,5	0			5
Тема 14. Тригонометричні рівняння та нерівності.	5	0	2			3	5,5	0	0,5			5

Тема 15. Диференціальні рівняння.	7	2	2			3	5,5	0,5	0			5
Тема 16. Похідна функції.	5	0	2			3	5,5	0	0,5			5
Тема 17. Теорія ймовірностей.	7	2	2			3	7	0,5	0,5			6
Тема 18. Застосування похідній до дослідження функцій.	7	2	2			3	6,5	0	0,5			6
Тема 19. Зв'язок між дисциплінами в сучасній математиці.	5	2	0			3	6,5	0,5	0			6
Тема 20. Розв'язання задач з геометрії.	7	2	2			3	7	0,5	0,5			6
Разом за змістовим модулем 2	62	16	14			30	60	3	3			54
Усього годин	120	32	28			60	120	6	6			108

8. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми лекції та питання, що вивчаються	Кількість годин
1	Поняття сучасної математики і її проблеми. Класифікація старої і нової математики. Філософські труднощі. Математика й реальний світ.	2
2	Сучасна алгебра. Алгебра як один з розділів математики. Символи угруповання. Системи рівнянь. Тотожності. Многочлени і рівняння.	2
3	Абстрактна алгебра. Групи. Кільця. Поля. Вектори і матриці. Зв'язок алгебри з іншими областями математики. Додатки алгебраїчних методів.	2
4	Графічне розв'язання рівнянь і нерівностей. Показникова функція, її графік та властивості. Розв'язання показникових рівнянь.	2
5	Аналitiчна геометрія. Основна задача аналітичної геометрії. Перетворення рівнянь. Аналітична геометрія в просторі.	2
6	Поняття логарифма. Основні властивості логарифмів. Логарифмічна функція, її властивості і графік. Логарифмічні рівняння і нерівності. Системи показникових і логарифмічних	2

	рівнянь.	
7	Вектори. Вектор. Додавання векторів. Добутки векторів. Диференціювання вектора. Векторні та скалярні поля. Градієнт. Дивергенція і ротор. Диференціальна геометрія.	2
8	Тригонометричні функції. Тригонометричні функції: їх означення, властивості. Основні тригонометричні тотожності. Теореми складання, їх наслідки, формули приведення. Тотожні перетворення тригонометричних виразів.	2
9	Математичний аналіз. Диференціальне числення. Означення похідної функції та її властивості. Геометричний та фізичний зміст похідної. Правила обчислення похідних. Похідна складної функції	2
10	Обернені тригонометричні функції. Тригонометричні рівняння. Основні методи розв'язання тригонометричних рівнянь.	2
11	Математичний аналіз. Інтегральне числення. Площі. Об'єми. Первісна. Функції двох змінних. Частинні похідні.	2
12	Диференціальні рівняння. Поняття диференціального рівняння. Розв'язання диференціальних рівнянь. Рівняння в повних диференціалах. Лінійні рівняння. Рівняння старших порядків. Нелінійні диференціальні рівняння. Теореми існування. Диференціальні рівняння в частинних похідних.	2
13	Теорія ймовірностей. Елементарна теорія. Перестановки й сполучення. Сучасна теорія ймовірностей. Закон великих чисел і граничні теореми. Умовні ймовірності та випадкові процеси. Мартингали. Стаціонарні процеси.	2
14	Застосування похідної до дослідження функцій. Наближене обчислення функції за допомогою похідної. Знаходження екстремумів функцій. Схема побудови графіків функцій за допомогою похідної.	2
15	Зв'язок між дисциплінами в сучасній математиці. Роль математики в сучасному світі. Основні етапи становлення математики. Сучасна математична освіта. Математика в сучасному світі. Зв'язок між дисциплінами в сучасній математиці. Думки про математику різних вчених.	2
16	Розв'язання задач з геометрії. Основні етапи розв'язання геометричних задач.	2
Разом		32

9. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми та питання, що вивчаються	Форми контролю	Кількість годин
1	Раціональні та ірраціональні рівняння.	усне опиту-	2

	Раціональні алгебраїчні рівняння, степінь яких вища за другу. Ірраціональні рівняння.	вання, розв'язання задач	
2	Числові нерівності. Властивості числових нерівностей. Лінійні нерівності. Системи і сукупності нерівностей. Квадратні нерівності. Розв'язок нерівностей методом інтервалів. Дробово-раціональні нерівності. Ірраціональні нерівності. Нерівності з модулем.	усне опитування, розв'язання задач	4
3	Графічне розв'язання рівнянь і нерівностей. Показникова функція, її графік та властивості. Розв'язання показникових рівнянь.	усне опитування, розв'язання задач	2
4	Поняття логарифма. Основні властивості логарифмів. Логарифмічна функція, її властивості і графік. Логарифмічні рівняння і нерівності. Системи показникових і логарифмічних рівнянь.	усне опитування, розв'язання задач	2
5	Вектори. Додавання векторів. Добутки векторів. Диференціювання вектора. Градієнт. Дивергенція і ротор.	усне опитування, розв'язання задач	2
6	Тригонометричні функції. Основні тригонометричні тотожності. Теореми складання, їх наслідки, формули приведення. Тотожні перетворення тригонометричних виразів.	усне опитування, розв'язання задач	2
7	Підсумковий модульний контроль 1	письмова контрольна робота	
8	Обернені тригонометричні функції. Тригонометричні рівняння. Розв'язання тригонометричних рівнянь.	усне опитування, розв'язання задач	2
9	Тригонометричні рівняння та нерівності. Розв'язання тригонометричних рівнянь. Розв'язання тригонометричних нерівностей.	усне опитування, розв'язання задач	2
10	Диференціальні рівняння. Розв'язання диференціальних рівнянь. Рівняння в повних диференціалах. Лінійні рівняння. Рівняння старших порядків.	усне опитування, розв'язання задач	2
11	Похідна функції. Обчислення похідних. Обчислення похідних складних функцій. Обчислення частинних похідних.	усне опитування, розв'язання задач	2
11	Теорія ймовірностей. Розв'язання задач з елементарної теорії ймовірностей.	усне опитування, розв'язання задач	2
12	Застосування похідній до дослідження функцій. Знаходження екстремумів функцій. Побудова графіків функцій за допомогою похідної.	усне опитування, розв'язання задач	2

		в'язання задач	
13	Розв'язання задач з геометрії. Розв'язання задач з планіметрії. Розв'язання задач зі стереометрії.	усне опитування, розв'язання задач	2
14	Підсумковий модульний контроль 2	письмова контрольна робота	
Разом			28

10. Самостійна робота

Теми для самостійного опрацювання

№ з/п	Теми і перелік питань, що винесені на самостійне вивчення та виконання
1	Абстрактна алгебра. <i>Поле комплексних чисел.</i>
2	Математичний аналіз. <i>Означення границі послідовності. Доведення теореми про єдиність границі збіжної послідовності.</i>
3	Математичний аналіз. <i>Означення границі послідовності. Доведення теореми про обмеженість послідовності, що має границю.</i>
4	Математичний аналіз. <i>Достатня умова існування границі послідовності. Приклади: число e, число π.</i>
5	Математичний аналіз. <i>Ряд Тейлора. Приклади розкладання елементарних функцій у ряд Тейлора.</i>
6	Математичний аналіз. <i>Метричні простори. Збіжність послідовності у метричному просторі.</i>
7	Математичний аналіз. <i>Фундаментальна послідовність. Критерій Коші існування границі в \mathbb{R}.</i>
8	Математичний аналіз. <i>Фундаментальна послідовність. Повні метричні простори. Повнота множини дійсних чисел.</i>
9	Математичний аналіз. <i>Норма у лінійному просторі. Банахові простори.</i>
10	Математичний аналіз. <i>Скалярний добуток векторів. Означення гільбертового простору.</i>
11	Математичний аналіз. <i>Гільбертові простори l_2 та L_2.</i>
12	Математичний аналіз. <i>Базис гільбертового простору. Означення узагальненого ряду Фур'є.</i>
13	Математичний аналіз. <i>Ряди Фур'є за тригонометричною системою функцій.</i>
14	Математичний аналіз. <i>Ізоморфізм гільбертових просторів l_2 та L_2.</i>

11. Теми рефератів та презентацій для самостійного виконання

1. Парадокси теорії множин.
2. Континуум-гіпотеза.
3. Теорема Гёделя про неповноту арифметики.
4. Метричні простори.
5. Банахові простори.
6. Гільбертові простори.
7. Узагальненні ряди Фур'є в гільбертових просторах.
8. Ізоморфізм гільбертових просторів l_2 та L_2 .

13. Методи контролю

1. Усне опитування.
2. Письмовий контроль.
3. Тестування.
4. Звіт про виконання домашніх робіт.
5. Іспит.

14. Рекомендована література

Основна

1. Калинин В.В. Математика. – М.: АСТ, Астрель, 2000.– 256 с.
2. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. – М.: Наука, 1971. – 432 с.
3. Погорелов, А.В. Аналитическая геометрия. – М: Наука, 1973.– 176 с.
4. Гнеденко Б.В. Математика и математическое образование в мире. – М., Просвещение, 2005. – 177 с.
5. Колмогоров А.Н. Математика в ее историческом развитии. – М., Наука, 2005. – 325 с.

Додаткова

1. Колмогоров А. Н., Фомин С. В. Элементы теории функций и функционального анализа. – М.: Наука, 1976.
2. Вулих Б.З. Введение в функциональный анализ. – М.: Наука, 1967.
3. Люстерник Л. А., Соболев В. И. Краткий курс функционального анализа. – М.: Наука, 1982.
4. Сборник задач по математике для поступающих во втузы / В.К. Егоров, В. Кордемский, В.В. Зайцев и др. Под ред. М.И. Сканави. – М.: Высш. шк., 1988. – 431 с.
5. Антонов, Н.П. Сборник задач по элементарной математике / Н.А. Антонов, М.Я. Выгодский, В.В. Никитин, А.Й. Санкин. – М.: Наука, 1974. – 416 с.

6. Збірник конкурсних задач з математики /Ш.Г. Горгеладзе, М.М. Кухарчук, Ф.П. Яремчук. – Київ: Вища школа, 1977. – 324 с.
7. Вишенський, В.А. Збірник задач з математики /В.А. Вишенський, М.О. Перестюк, А.М. Самойленко. – К.: Либідь, 1990. – 328 с.

.15. Методичне забезпечення (на сайті ЦОДТ МДПУ)

1. Робоча програма.
2. Лекції та матеріали до практичних занять і самостійної роботи.
3. Контрольні завдання до практичних робіт.
4. Тестові завдання.

16. Сторінка курсу в ЦОДТ МДПУ

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