

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

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗП-05 Математичний аналіз

(повна назва навчальної дисципліни)

Ступінь вищої освіти **перший (бакалаврський)**

Галузь знань **01 Освіта/Педагогіка**

(шифр і назва галузі)

Мелітополь, 2019

1. Опис навчальної дисципліни

Назва навчальної дисципліни **Математичний аналіз**

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

Факультет **інформатики, математики та економіки**

Кафедра **математики і фізики**

Освітньо-професійна програма **Середня освіта (Математика) першого рівня вищої освіти за спеціальністю 014.04 Середня освіта (Математика) галузі знань 01 Освіта Кваліфікація Вчитель математики**

Мова навчання: **українська**

Розробники: **Рубцов М.О. доцент кафедри математики і фізики**

«Затверджено»

На засіданні кафедри
Завідувач кафедри

_____ 2019р.

Найменування показників	Ступінь вищої освіти галузь знань, спеціальність, спеціалізація	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Ступінь вищої освіти: перший (бакалаврський) Галузь знань: 01 Освіта Спеціальність: 014.04 Середня освіта (Математика) Освітньо-професійна програма: Середня освіта (Математика)	Нормативна	
Блоків* – 2 у тому числі: курслова робота – навчальна практика –		Рік підготовки:	
		2-й	2-й
		Семестр	
Загальна кількість годин – 120		3-й	3-й
		Лекції	
		32 год.	16 год.
		Практичні, семінарські	
		28 год.	10 год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Навчальна практика	
		год.	год.
		Самостійна робота	
	60 год.	124 год.	
	Вид контролю: залік		
Тижневих годин**: аудиторних – 2,1 год. л., 1,9 год. пр. самостійної роботи студента – 4 год. навчальна практика -			

* наводиться цифрою кількість блоків, а також позначається знаком «+» курсова робота та (або) навчальна практика у складі дисципліни за їх наявності.

** за робочим навчальним планом (при різній кількості годин у різних семестрах слід вказати окремо по кожному семестру).

2. Мета навчальної дисципліни

Місце дисципліни у освітній програмі: є нормативною з циклу дисциплін професійної підготовки.

Мета – опанування студентами основ математичного аналізу та застосування основних його методів при розв'язанні прикладних задач, дослідженнях.

Перелік компетентностей, які набуваються під час опанування дисципліною:

1. Здатність до аналізу і синтезу.
2. Здатність застосовувати знання на практиці.
3. Здатність до побудови та розвитку логічних математичних аргументів з чіткою ідентифікацією припущень та висновків.
4. Здатність сформулювати проблему у математичній і символічній формі, щоб полегшити її аналіз та розв'язання.

3. Результати навчання

1. Здатність продемонструвати та застосувати знання з математичного аналізу.
2. Здатність виокремлювати компоненти професійної (педагогічної або математичної) задачі, пояснювати їх взаємозв'язки та розробляти, пропонувати різні шляхи розв'язування задачі.
3. Здатність виявляти помилки та недоліки в математичних знаннях та вміннях, в логіці міркувань, пояснювати різницю між фактами і наслідками.
4. Здатність формувати в студентів розуміння основ математичного моделювання, готовність до застосування моделювання для розв'язування задач.
5. Здатність до математичного та логічного мислення, формулювання та досліджування математичних моделей, зокрема дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач в галузі комп'ютерних наук, інтерпретування отриманих результатів.

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 неухважності, 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 контроль (іспит)	<p>100 балів: 20 балів – відповідь на теоретичне питання; 20 балів – розв’язання практичного завдання; 60 балів – відповіді на 30 тестових завдань.</p> <p style="text-align: center;"><i>Відповідь на теоретичне питання</i></p> <p><i>20-18 балів</i> – Повна, розгорнута відповідь з обґрунтованими математичними твердженнями, сформульовано теорему, наведено необхідне доведення, наведено приклади застосування даного теоретичного питання з необхідним поясненням</p>

	<p><i>17-15 балів</i> – Відповідь повна, ґрунтовна, сформульовано теорему, але в доведенні порушено правильний ланцюг міркувань, є приклади</p> <p><i>14-12 балів</i> – Відповідь неповна, часткове обґрунтування, сформульована теорема, але в доведенні порушено правильний ланцюг міркувань, відсутні приклади</p> <p><i>11-9 балів</i> – Теорема сформульована, дано пояснення, наведено приклади її застосування, але відсутнє доведення</p> <p><i>8-6 балів</i> – Сформульовано теорему без пояснень, наведено приклади застосування її до розв’язання задач</p> <p><i>5-3 балів</i> – Сформульовано теорему без пояснень, приклади відсутні</p> <p><i>2-1 бали</i> – Питання висвітлено частково</p> <p style="text-align: center;"><i>Розв’язання практичного завдання</i></p> <p><i>20-18 балів</i> – 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><i>17-15 балів</i> – Розв’язання супроводжується необхідним повним поясненням і обґрунтуванням, але допущена арифметична помилка, яка є наслідком неуважності, і не демонструє незнання математичних законів</p> <p><i>14-12 балів</i> – Розв’язання супроводжується неповним поясненням, порушено логічно правильний ланцюг міркувань, але відповідь правильна</p> <p><i>11-9 балів</i> – Завдання розв’язується правильно, але пояснення неповне, пропущені логічні кроки, відсутня чітка відповідь</p> <p><i>8-6 балів</i> – Розв’язання правильне, але без необхідних пояснень і обґрунтування, відсутня чітка відповідь</p> <p><i>5-3 бала</i> – При розв’язанні зроблені помилкові теоретичні пояснення, наслідком яких є частковий розв’язок</p> <p><i>2-1 бал</i> – Розв’язання відсутнє, але наведено теоретичні пояснення, формули, необхідні для виконання завдання, є спроба застосування формул до розв’язання</p> <p style="text-align: center;"><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. Засоби оцінювання

- екзамени;
- комплексні іспити;
- стандартизовані тести;
- аналітичні звіти, реферати, есе;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;

6. Програма навчальної дисципліни

Блок 1. Невизначений інтеграл.

Тема 1. Первісна і невизначений інтеграл.

Первісна і невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтегралу. Таблиця інтегралів. Безпосереднє інтегрування.

Тема 2. Методи інтегрування.

Метод компенсуючого множника і метод розкладання. Інтегрування методом заміни змінної або способом підстановки. Метод підведення під знак диференціалу. Метод інтегрування частинами.

Інтегрування виразів, що містять квадратний тричлен в знаменнику.

Тема 3. Інтегрування раціональних дробів.

Дрібно-раціональні функції. Елементарні раціональні дроби I, II, III і IV видів. Інтегрування раціональних дробів I-III видів.

Розкладання правильних раціональних дробів на елементарні. Метод невизначених коефіцієнтів. Інтегрування раціональних дробів.

Тема 4. Інтегрування тригонометричних функцій.

Інтегрування функцій раціонально залежних від тригонометричних функцій: $\int R(\sin x, \cos x) dx$. Обчислення інтегралів виду: $\int R(\sin^2 x, \cos^2 x) dx$. Обчислення інтегралів виду: $\int R(\sin x) \cos x dx$, $\int R(\cos x) \sin x dx$, $\int R(\operatorname{tg} x) dx$. Обчислення інтегралів виду: $\int \sin^m x \cdot \cos^n x dx$. Обчислення інтегралів виду: $\int \cos mx \cdot \cos n x dx$, $\int \sin mx \cdot \cos x dx$, $\int \sin mx \cdot \sin n x dx$.

Тема 5. Інтегрування ірраціональних функцій.

Інтегрування простих алгебраїчних ірраціональностей. Інтегрування біноміальних диференціалів. Інтегрування деяких ірраціональних функцій за допомогою тригонометричних підстановок.

Блок 2. Визначений інтеграл і його застосування.

Тема 1. Визначений інтеграл.

Задачі, які приводять до поняття визначеного інтеграла. Інтегральні суми. Означення визначеного інтеграла і його геометричний зміст.

Тема 2. Властивості визначеного інтеграла. Теорема про похідну від визначеного інтеграла із змінною верхньою межею. Обчислення визначених інтегралів.

Основні властивості визначеного інтегралу. Теорема про середнє значення. Теорема про похідну від визначеного інтеграла із змінною верхньою межею.

Обчислення визначеного інтегралу. Теорема та формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначених інтегралів.

Заміна змінної в визначенім інтегралі і інтегрування частинами.

Тема 3. Невласні інтеграли першого та другого роду.

Невласні інтеграли з нескінченними межами інтегрування і від розривних функцій. Геометричний зміст невластного інтегралу. Ознаки збіжності невизначених інтегралів.

Тема 4. Геометричні застосування визначених інтегралів.

Обчислення площ плоских фігур за допомогою визначеного інтеграла в прямокутній системі координат. Обчислення площ плоских фігур, які обмежені кривими заданими параметрично. Обчислення площ плоских фігур в полярних координатах.

Обчислення об'ємів тіл за площами паралельних перерізів. Обчислення об'ємів тіл обертання відносно осей Ox і Oy .

Обчислення довжини дуги в прямокутних координатах. Обчислення довжини дуги заданої параметричними рівняннями і в полярних координатах. Обчислення площі поверхні тіла обертання.

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
Модуль Математичний аналіз												
Блок 1. Вступ до математичного аналізу.												
Тема 1. Первісна і невизначений інтеграл	4	2	0			2	4	0	0			4
Тема 2-5. Методи інтегрування	10	14	4			4	10	0	0			10
Разом за блоком 1	58	16	18			20	58	4	2			52
Блок 2. Диференціальне числення функції однієї змінної. Застосування похідної.												
Тема 1. Визначений інтеграл. Задачі, що приводять до поняття визначеного інтеграла	6	2	2			2	6	2	0			4
Тема 1. Теорема про інтеграл зі змінною верхньою межею. Основні властивості визначених інтегралів	6	2	2			2	6	0	2			4
Тема 1. Обчислення визначених інтегралів. Заміна змінної та інтегрування частинами	8	2	4			2	8	0	0			8
Тема 2. Невласні інтеграли першого та другого роду	6	2	2			2	6	0	0			6
Тема 2. Загальна схема застосування визначених інтегралів. Метод інтегральних сум і метод диференціалу	4	2	0			2	4	0	0			4
Тема 3. Обчислення площ та об'ємів	8	2	2			2	8	0	0			8
Тема 3. Обчислення	5	2	1			2	5	0	0			5

довжини дуги в різних системах координат												
Тема 3. Обчислення площі поверхні обертання	7	2	3			2	7	0	2			5
Разом за блоком 2	62	16	20			20	62	2	4			56
Разом за модулем	120	32	28			40	120	6	6			108

8. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми лекції та питання, що вивчаються	Кількість годин
1	Первісна і невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтегралу. Таблиця інтегралів. Безпосереднє інтегрування.	2
2	Методи інтегрування. Метод компенсуючого множника і метод розкладання. Інтегрування методом заміни змінної або способом підстановки. Метод підведення під знак диференціалу. Метод інтегрування частинами.	2
3	Методи інтегрування. Інтегрування виразів, що містять квадратний тричлен в знаменнику.	2
4	Методи інтегрування. Дрібно-раціональні функції. Елементарні раціональні дроби I, II, III і IV видів. Інтегрування раціональних дробів I-III видів.	2
5	Методи інтегрування. Розкладання правильних раціональних дробів на елементарні.	2
6	Методи інтегрування. Метод невизначених коефіцієнтів. Інтегрування раціональних дробів.	2
7	Методи інтегрування. Інтегрування функцій раціонально залежних від тригонометричних функцій: $\int R(\sin x, \cos x) dx$. Обчислення інтегралів виду: $\int R(\sin^2 x, \cos^2 x) dx$. Обчислення інтегралів виду: $\int R(\sin x) \cos x dx$, $\int R(\cos x) \sin x dx$, $\int R(\operatorname{tg} x) dx$. Обчислення інтегралів виду: $\int \sin^m x \cdot \cos^n x dx$. Обчислення інтегралів виду: $\int \cos mx \cdot \cos n x dx$, $\int \sin mx \cdot \cos x dx$, $\int \sin mx \cdot \sin n x dx$.	2
8	Методи інтегрування. Інтегрування простих алгебраїчних ірраціональностей. Інтегрування біноміальних диференціалів. Інтегрування деяких ірраціональних функцій за допомогою тригонометричних підстановок.	2
9	Визначений інтеграл. Задачі, що приводять до поняття визна-	2

	<i>ченого інтеграла. Означення визначеного інтеграла.</i>	
10	Теорема про інтеграл зі змінною верхньою межею. Основні властивості визначених інтегралів.	2
11	Обчислення визначених інтегралів. Заміна змінної та інтегрування частинами.	2
12	Невласні інтеграли. Невласні інтеграли першого та другого роду.	2
13	Загальна схема застосування визначених інтегралів. Метод інтегральних сум і метод диференціалу.	2
14	Застосування визначеного інтегралу. Обчислення площ та об'ємів.	2
15	Застосування визначеного інтегралу. Обчислення довжини дуги в різних системах координат.	2
16	Застосування визначеного інтегралу. Обчислення площі поверхні обертання.	2
Разом		32

9. Теми лабораторних (семінарських, практичних) занять

№ з/п	Назва теми та питання, що вивчаються	Форми контролю	Кількість годин
1	Табличне інтегрування. Властивості невизначеного інтегралу. Метод безпосереднього інтегрування. Інтегрування методом розкладання.	комбінована (фронтальна, групова, індивід.)	2
2	Метод заміни змінної. Метод заміни змінної. В чому полягає сутність методу заміни змінної. Метод внесення під знак диференціалу.	комбінована	2
3	Інтегрування частинами. Сутність методу інтегрування частинами. Рекомендації що до методу інтегрування частинами.	комбінована	2
4	Інтегрування виразів, що містять квадратний тричлен в знаменнику. Класифікувати 4 випадки інтегрування виразів, що містять квадратний тричлен в знаменнику.	комбінована	2
5	Інтегрування раціональних дробів (1, 2 і 3 випадки). Що таке раціональний дріб? Як розкладаються раціональні дроби на елементарні? Метод невизначених коефіцієнтів. 3 випадки інтегрування раціональних дробів.	комбінована, фронтальна	2
6	Інтегрування тригонометричних функцій.	комбінована	2
7	Інтегрування ірраціональних функцій.	комбінована	2
8	Обчислення визначених інтегралів. Заміна змінної в визначенім інтегралі.	комбінована	2

9	Інтегрування частинами в визначенім інтегралі.	комбінована, фронтальна	2
10	Невласні інтеграли.	комбінована	2
11	Обчислення площ в різних системах координат.	комбінована	2
12	Обчислення об'ємів в різних системах координат.	комбінована	2
13	Обчислення довжин дуг в різних системах координат. Обчислення площ поверхонь обертання.	комбінована	2
14	Фізичні застосування визначених інтегралів.	комбінована	2
Разом			28

10. Самостійна робота

Теми для самостійного опрацювання

№ з/п	Теми і перелік питань, що винесені на самостійне вивчення
1	Первісна і невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтегралу. Таблиця інтегралів. Безпосереднє інтегрування.
2	Методи інтегрування. Метод компенсуючого множника і метод розкладання. Інтегрування методом заміни змінної або способом підстановки. Метод підведення під знак диференціалу. Метод інтегрування частинами.
3	Методи інтегрування. Інтегрування виразів, що містять квадратний тричлен в знаменнику.
4	Методи інтегрування. Дрібно-раціональні функції. Елементарні раціональні дроби I, II, III і IV видів. Інтегрування раціональних дробів I-III видів.
5	Методи інтегрування. Розкладання правильних раціональних дробів на елементарні.
6	Методи інтегрування. Метод невизначених коефіцієнтів. Інтегрування раціональних дробів.
7	Методи інтегрування. Інтегрування функцій раціонально залежних від тригонометричних функцій: $\int R(\sin x, \cos x) dx$. Обчислення інтегралів виду: $\int R(\sin^2 x, \cos^2 x) dx$. Обчислення інтегралів виду: $\int R(\sin x) \cos x dx$, $\int R(\cos x) \sin x dx$, $\int R(\operatorname{tg} x) dx$. Обчислення інтегралів виду: $\int \sin^m x \cdot \cos^n x dx$. Обчислення інтегралів виду: $\int \cos mx \cdot \cos n x dx$, $\int \sin mx \cdot \cos x dx$, $\int \sin mx \cdot \sin n x dx$.
8	Методи інтегрування. Інтегрування простих алгебраїчних ірраціональностей. Інтегрування біноміальних диференціалів. Інтегрування деяких ірраціональних функцій за допомогою тригонометричних підстановок.
9	Визначений інтеграл. Задачі, що приводять до поняття визначеного інтеграла. Означення визначеного інтеграла.
10	Теорема про інтеграл зі змінною верхньою межею. Основні властивості визначених інтегралів.

11	Обчислення визначених інтегралів. <i>Заміна змінної та інтегрування частинами.</i>
12	Невласні інтеграли. <i>Невласні інтеграли першого та другого роду.</i>
13	Загальна схема застосування визначених інтегралів. <i>Метод інтегральних сум і метод диференціалу.</i>
14	Застосування визначеного інтегралу. <i>Обчислення площ та об'ємів.</i>
15	Застосування визначеного інтегралу. <i>Обчислення довжини дуги в різних системах координат.</i>
16	Застосування визначеного інтегралу. <i>Обчислення площі поверхні обертання.</i>

11. Методи контролю

1. Усне опитування.
2. Письмовий контроль.
3. Тестування.
4. Екзамен.

12. Рекомендована література

Основна

1. Шкіль, М.І. Математичний аналіз: Підручник: У 2 ч. [Текст] /М.І. Шкіль. – К.: Вища шк., 2005.– Ч.1 – 447 с, 2005. – Ч.2 – 510 с.
2. Дубовик, В. П. Вища математика: навч. посібник [Текст] /В.П. Дубовик, І.І. Юрик – К.: А. С. К., 2006. – 648 с.
3. Кудрявцев, Л. Д. Математический анализ: учеб. для вузов в 2-ч. [Текст] /Л.Д. Кудрявцев. – М.: Высш. шк., 1970. – Т.1. – 1970. – 588 с.; Т.2. – 1973. – 470 с.
4. Рубцов, М.О. Вища математика: навч. посіб.: у 2-х ч., Ч.1. [Текст] / М.О. Рубцов, В.І. Кравець, О.П. Назарова. – Мелітополь: Видавництво МДПУ ім. Б. Хмельницького – 2015. – 242 с.

Додаткова

1. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособ. для ВТУЗов [Текст] / Н.С. Пискунов. – М.: Наука, 1985 – т.1. – 456 с.
2. Кремер, Н.Ш. Высшая математика для экономистов: Учебник для вузов [Текст] / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман. Под ред. проф. Н.Ш. Кремера. – 2–е изд., перераб. и док. – М.: ЮНИТИ, 2002 – 471 с.
3. Гусак, А.А. Задачи и упражнения по высшей математике. Для вузов. 2-е изд., перераб.: у 2-х ч., Ч.1. [Текст] / А.А. Гусак. – Мн.: Выш. шк., 1988. – 247 с.

4. Назарова, О.П. Індивідуальні завдання з вищої математики: Нав. Посібник [Текст] / Назарова О.П., Рубцов М.О., Іщенко О.А. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2011. – 238 с.

13. Інформаційні ресурси:

1. Навчальний план і навчальна програма (на сайті ДН).
2. Методичні вказівки до практичних занять і організації самостійної роботи (на сайті ДН).
3. Електронні версії підручників, навчальних посібників, тексти лекцій (на сайті ДН).
4. Електронні версії практикумів, збірників задач і вправ (на сайті ДН).