МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«Затверджено»
на засіданні групи забезпечення спеціальності 207 “Водні біоресурси та аквакультура”
Протокол №_1 від 111.08.2023
Голова групи забезпечення
. проф. Шекк П.В.

«Узгоджено»
Декан природоохоронного факультету
._ ___ __ проф. Чугай А.В.

СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни
«ВИЩА МАТЕМАТИКА»
(назва навчальної дисципліни)

207 «Водні біоресурси та аквакультура»
(шифр та назва спеціальності)

Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів
(назва освітньої програми)

Молодший бакалавр заочна
(рівень вищої освіти) (форма навчання)

I		6/180	Іспит
(рік навчання)	(семестр навчання)	(кількість кредитів ЄКТС/годин)	(форма контролю)

Кафедри математики та квантової механіки
(кафедра)

Одеса, 2023 р.

Автори:
Глушков О.В., зав. кафедри математики та квантової механіки, д.ф.-м.н., професор.
Хецеліус О.Ю., професор каф.математики та квантової механіки, д.ф.-м.н., професор
Ігнатенко Г.В.,професор каф.математики та квантової механіки, д.ф.-м.н., доцент
Антошкіна О.О., стар.викл. каф. математики та квантової механіки

Рецензенти:
Тюрін О.В., д.ф.-м.н., професор, професор Одеського національного університету ім. І. Мечникова;
Усов А.В., д.т.н., професор, зав. кафедри Національного університету «Одеська Політехніка»;
Свинаренко А.А., д.ф.-м.н., професор, професор Одеського державного екологічного ун-ту;

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри математики та квантової механіки від «11» 08.2023 р., протокол №1

Викладачі: Ігнатенко Г.В.,професор каф.математики та квантової механіки, д.ф.-м.н., доцент
лекційні заняття:
(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)
практичні заняття:
(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Перелік попередніх редакцій

Прізвища та ініціали авторів	Дата, № протоколу	Дата набуття чинності
Глушков О.В., Ігнатенко Г.В., Буяджи В.В., Дубровська Ю.В.	28.08.2020, № прот. 1	01.09.2020
Глушков О.В., Хецеліус О.Ю. Ігнатенко Г.В., Дубровська Ю.В.	15.08.2021, № прот. 1	07.09.2021

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	Метою вивчення дисципліни є забезпечення фундаментального засвоєння теоретичних курсів з вищої математики, сприяння формуванню навичок у застосуванні відомих методів вищої математики в різних галузях, навичок творчого дослідження та математичного моделювання задач, створення міцного фундаменту математичної освіти фахівця; навчання студента основним методам математичного аналізу; розвиток навичок творчого дослідження та математичного моделювання задач екології.
Компетентність	Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу
Результат навчання	Використовувати знання і розуміння біотопів водойм, життєвих форм гідробіонтів, впливу факторів на водні організми, їх життєдіяльність, популяції гідробіонтів та гідробіоценози, гідроекосистем, гідробіології морів, океанів, континентальних водойм під час вирощування об'єктів водних біоресурсів та аквакультури.
Базові знання	Знати математичну символіку, означення, основні теореми, передбачені програмою дисципліни, основні терміни і поняття, що використовуються в межах означеної дисципліни; основні цілі, принципи та методи дисципліни
Базові вміння	Вміти влучно і стисло виражати математичну думку під час розв'язування конкретних задач, самостійно розв'язувати типові задачі, що найбільш часто зустрічаються, використовуючи для цього отриманні під час вивчення даної дисципліни знання, аналізувати отриманні результати.
Базові навички	вміти використовувати вивчені методи при розв'язанні задач; аналізувати результати математичних обчислень.
Пов'язані силлабуси	-
Попередня дисципліна	-
Наступна дисципліна	-
Кількість годин	лекції: 2 години. практичні заняття: - консультаційні: 8 самостійна робота студентів: 170 год.

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Лекційні модулі

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
	Настановна лекція		
ЗМ-Л1	1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. • Визначники. Властивості, засоби обчислення. • Векторна алгебра. Скалярний, векторний та мішаний добуток. • Матриці. Дії над матрицями. • Системи лінійних рівнянь. Правило Крамера, матричний метод, метод Гаусса. Дослідження СЛАР на сумісність та визначеність. • Пряма на площині. Різні види рівнянь. Криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола. 2. Аналіз функції однієї змінної. Диференціальне числення функції однієї змінної. • Елементарні функції та їх основні властивості. • Границя та неперервність функції. • Похідна, її геометричний та фізичний зміст. Таблиця похідних основних елементарних функцій. Диференціал функції. • Застосування похідної. 3. Інтегральне числення функції однієї змінної. • Первісна. Невизначений інтеграл. • Методи інтегрування: заміна змінної, інтегрування частинами. • Інтегрування різних класів функцій. • Визначений інтеграл. Його геометричний та фізичний зміст. • Властивості визначеного інтегралу. • Обчислення визначеного інтегралу. Формула Ньютона–Лейбниця. Заміна змінних та інтегрування частинами. • Застосування визначеного інтеграла до задач геометрії, механіки і фізики. • Невласні інтеграли. 4. Функції багатьох змінних. • Функції багатьох змінних. Частинні похідні,	2	30

	повний диференціал. • Частинні похідні другого порядку, диференціал другого порядку. • Скалярне поле та його характеристики.		
ЗМ-Л2	1. Кратні та криволінійні інтеграли. • Поняття подвійного інтеграла і його властивості. Обчислення подвійного інтеграла в декартовій та полярній системах координат. Застосування. • Поняття та обчислення потрійного інтеграла. Застосування. • Криволінійні інтеграли 1-го та 2-го роду. Властивості, обчислення, застосування. • Поверхневі інтеграли. Скалярне та векторне поле. Основні характеристики векторного поля. 2. Звичайні диференціальні рівняння. • Основні типи диференціальних рівнянь 1-го порядку та засоби їх розв’язання. • Диференціальні рівняння вищих порядків. Диференціальні рівняння, що розв’язуються пониженням порядку. • Лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами. • Системи диференціальних рівнянь. 3. Ряди. • Числові ряди. Додатні ряди та основні ознаки їх збіжності. • Знакозмінні ряди. Абсолютно та умовно збіжні ряди. • Функціональні ряди. Степеневі ряди. Ряди Тейлора і Маклорена. • Ряди Фур’є для періодичних функцій. Теорема Діріхлє. Ряди Фур’є для парних і непарних функцій.		30
	Підготовка до іспиту		10
	Разом:	2	70

Консультації: доц. _______________, згідно з графіком консультацій, затвердженим на засіданні кафедри: четвер, 15.00, ауд. 402 (1)

2.2. Практичні модулі

<table>
<tr><th rowspan="2">Код</th><th rowspan="2">Назва модуля та тем</th><th colspan="2">Кількість годин</th></tr>
<tr><th>аудиторні</th><th>СРС</th></tr>
<tr><td>ЗМ-П1</td><td>1. Векторна алгебра та аналітична геометрія.
• Визначники. Засоби обчислення.
• Векторна алгебра. Скалярний, векторний та мішаний добуток.
• Пряма на площині. Різні види рівнянь.
• Криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола.
• Пряма та площина у просторі. Взаємне розташування.
2. Матриці та системи лінійних рівнянь.
• Матриці. Дії над матрицями.
• Системи лінійних рівнянь. Правило Крамера, матричний метод, метод Гаусса.</td><td></td><td>30</td></tr>
<tr><td>ЗМ-П2</td><td>1. Аналіз функції однієї змінної.
• Елементарні функції та їх основні властивості.
• Границя та неперервність функції. Обчислення границь.
2. Диференціальне числення функції однієї змінної.
• Похідна, її геометричний та фізичний зміст. Таблиця похідних основних елементарних функцій.
• Правила диференціювання.
• Диференціал функції.
• Застосування похідної.
3. Функції багатьох змінних.
• Область визначення функції двох змінних.
• Частинні похідні, повний диференціал.
• Частинні похідні другого порядку.
• Скалярне поле та його характеристики.
4. Інтегральне числення функції однієї змінної.
• Первісна. Невизначений інтеграл. Методи інтегрування: застосування таблиці інтегралів, безпосереднє інтегрування, заміна змінної, інтегрування частинами.
• Інтегрування різних класів функцій.
• Визначений інтеграл. Його геометричний та фізичний зміст. Формула Ньютона–Лейбниця.
• Заміна змінних та інтегрування частинами.</td><td></td><td>30</td></tr>
</table>

	Обчислення визначених інтегралів від різних класів функцій. Застосування визначеного інтеграла до задач геометрії, механіки і фізики. Невласні інтеграли.		
ЗМ-П3	1. Кратні та криволінійні інтеграли. Елементи теорії поля. • Поняття подвійного інтеграла і його властивості. Обчислення подвійного інтеграла в декартовій та полярній системах координат. • Поняття та обчислення потрійного інтеграла. Застосування. • Криволінійні інтеграли I та II роду. Властивості, обчислення, застосування. • Поверхневі інтеграли. Скалярне та векторне поле. Основні характеристики векторного поля. 2. Звичайні диференціальні рівняння. • Основні типи диференціальних рівнянь (ДР) 1-го порядку та засоби їх розв'язання. • Диференціальні рівняння вищих порядків, що розв'язуються пониженням порядку. • Диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами. 3. Числові ряди. • Числові ряди. Додатні ряди та основні ознаки їх збіжності. • Знакозмінні ряди. Абсолютно та умовно збіжні ряди. 4. Функціональні ряди. • Степеневі ряди. Ряди Тейлора і Маклорена. Розвинення функцій. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень. • Ряди Фур'є для періодичних функцій. Ряди Фур'є для парних і непарних функцій.		30
	Підготовка до іспиту		10
	Разом:		100

Консультації: доц. _________________, згідно з графіком консультацій, затвердженим на засіданні кафедри: четвер, 15.00, ауд. 402 (1)

2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
ЗМ-П1	• Вивчення практичного матеріалу • Виконання практичних завдань • Підготовка до модульної тестової роботи (обов’язкова)	30	листопад, 1р.н.
ЗМ-Л1	• Вивчення лекційного матеріалу • Підготовка до модульної тестової контрольної роботи(обов’язкова)	30	грудень, 1р.н.
ЗМ-П2	• Вивчення практичного матеріалу • Виконання практичних завдань • Підготовка до модульної тестової роботи (обов’язкова)	30	грудень, 1р.н.
ЗМ-Л2	• Вивчення лекційного матеріалу • Підготовка до модульної тестової контрольної роботи(обов’язкова)	30	березень, 1р.н.
ЗМ-П3	• Вивчення практичного матеріалу • Виконання практичних завдань • Підготовка до модульної тестової роботи (обов’язкова)	30	квітень, 1р.н.
	Підготовка до іспиту	20	сесія
	Разом:	170	

2.3.1. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Л1, ЗМ-Л2

Організація контролю знань студентів побудована за накопичувально - модульним принципом згідно вимог діючого в університеті Положення «Про проведення підсумкового контролю знань студентів».

З *теоретичного* курсу навчальної дисципліни студент повинен бути готовим надати відповіді на 10 (ЗМ-Л1) та 10 (ЗМ-Л2) тестових запитань модульного контрольного завдання відповідного електронного курсу в системі е-навчання в інтерактивному режимі. Завдання модульної контрольної роботи складені у тестовому вигляді закритого типу.

Формами контролю засвоєння теоретичних знань є модульні контрольні роботи за кожним змістовним модулем, складання іспиту (підсумкова атестація).

Варіанти модульної контрольної роботи містять запитання у тестовому вигляді. Максимальна кількість балів за виконаний варіант кожної модульної контрольної роботи становіть 20(ЗМ-Л1), 20(ЗМ-Л2) балів. Тобто максимальна кількість балів, яку студент може отримати з лекційної частини складає 40 балів.

2.3.2. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-П1, ЗМ-П2, ЗМ-П3

З *практичного* курсу навчальної дисципліни студент повинен бути готовим надати відповіді на тестові запитання модульного контрольного завдання відповідного електронного курсу в системі е-навчання в інтерактивному режимі.

Формою контролю практичних модулів ЗМ-П1, ЗМ-П2, ЗМ-П3 є тестові модульні контрольні роботи (по 10 тестових запитань в кожній роботі). Максимальна кількість балів за кожну практичну модульну контрольну роботу складає 20 балів. Всього за практичні заняття студент може отримати максимум 60 балів.

Загальна максимальна кількість балів з дисципліни «Вища математика», яку студент може отримати, складає 100 балів.

2.3.3. Методика проведення та оцінювання іспиту

Студент вважається допущеним до іспиту з дисципліни, якщо він виконав усі види робіт, що передбачені силлабусом дисципліни і набрав за модульною системою суму балів не менше 50% від максимально можливої за практичну частину, тобто ≥ 30.

У цьому випадку студент складає іспит у формі екзаменаційної роботи. Білет складається з 20 тестових завдань, які оцінюються по 5 балів за кожну правильну відповідь, тобто максимальна оцінка 100 балів.

Загальний бал успішності з дисципліни є усередненим між кількісною оцінкою поточних контролюючих заходів та кількісною оцінкою, одержаною студентом на іспиті. Якщо ж кількісна оцінка, одержана студентом на іспиті, менше 50% від максимально можливої, то загальний бал успішності дорівнює балу успішності на іспиті.

Якщо студент на день іспиту не ліквідував заборгованість з практичної частини навчальної дисципліни, він не допускається до іспиту.

Якщо студент ліквідував заборгованість по практичній частині до дня іспиту, то він допускається викладачем до іспиту та отримує відповідну оцінку.

3 РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

3.1. Модулі ЗМ-Л1 та ЗМ-П1 «Лінійна алгебра та аналітична геометрія».

3.1.1. Повчання

Після вивчення змістовних модулів студенти мають оволодіти наступними знаннями: основні положення лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Потрібно звернути особливу увагу на опанування понять визначника, матриці, вектору, системи лінійних алгебраїчних рівнянь, основних рівнянь аналітичної геометрії.

Наявне навчально-методичне забезпечення змістовних модулів:

1., Glushkov A.V., Khetselius O.Y., Svinarenko A.A., Ignatenko A.V., Higher Mathematics, Part 1 (textbook).- Odessa: OSENU.–2023.-330p.
2. Glushkov A.V., Khetselius O.Y., Svinarenko A.A., Ignatenko A.V., Higher Mathematics, Part 2 (textbook).- Odessa: OSENU.–2023.-300p.
3. Глушков О.В., Хецеліус О.Ю., Свинаренко А.А., Ігнатенко Г.В., Дубровська Ю.В., Флорко Т.О., Вища математика. Ч.І.-Одеса, 2022. 320с.
4. Глушков О.В.,Хецеліус О.Ю., Свинаренко А.А., Ігнатенко Г.В., Дубровська Ю.В., Флорко Т.О., Квасикова Г.С., Мартенчук М.Д., Антошкіна О.О., Афанасьєва В.В., Вища математика. Ч.ІІ.– Одеса: ОДЕКУ, 2022. 324с.
5.. Глушков О.В., Хецеліус О.Ю., Свинаренко А.А., Ігнатенко Г.В., Дубровська Ю.В., Флорко Т.О., Квасикова Г.С., Афанасьєва В.В., Антошкіна О.О., Вища математика. Ч.ІІІ, .-Одеса: ОДЕКУ, 2023. 240с.
6. http://eprints.library.odeku.edu.ua/view/divisions/kaf=5Fmath/

3.1.2. Питання для самоперевірки

1. Дайте визначення вектору.([1], гл. 2, ст.45-48)
2. Дайте визначення напрямних косинусів і довжини вектору . ([1], гл. 2, ст.45-48)
3. Дайте визначення лінійних операцій над векторами.([1], гл. 2, ст.45-48)
4. Прямокутна декартова система координат. Розкладання вектору по ортах осей координат. ([1], гл. 2, ст.45-52)
5. Дайте визначення скалярного добутку векторів і сформулюйте його властивості. ([1], гл. 2, ст.48-52)
6. Як обчислити довжину вектору та кут між двома векторами? ([1], гл. 2, ст.48-52)
7. Як знайти проекцию вектора на вісь? ([1], гл. 2, ст.48-52)
8. Сформулюйте умову ортогональності двох векторів. ([1], гл. 2, ст.48-52)
9. Дайте визначення векторного добутку двох векторів і сформулюйте його властивості. ([3], гл. 2, ст.48-52)
10. Сформулюйте умову колінеарності двох векторів. ([3], гл. 2, ст.48-52)
11. Обчислення площі паралелограма та трикутника за допомогою векторного добутку. ([3], гл. 2, ст.48-52)
12. Дайте визначення мішаного добутку трьох векторів і сформулюйте його властивості. ([3], гл. 2, ст.48-52)
13. Ознака компланарності трьох векторів. ([3], гл. 2, ст.48-52)
14. Обчислення об'ємів за допомогою мішаного добутку. ([3], гл. 2, ст.48-52)
15. Дайте визначення визначників другого і третього порядків, їх властивостей. Геометричний зміст. ([1], гл. 4, ст.70-73)
16. Дайте визначення алгебраїчного доповнення і мінора. ([1], гл. 4, ст.70-73)
17. Дайте визначення матриці. Основні властивості матриць. ([1], гл. 4, ст.74-81)
18. Сформулюйте поняття оберненої матриці. ([1], гл. 4, ст.74-81)
19. Дайте характеристику алгебраїчних операцій над матрицями. ([1], гл. 4, ст.74-81)
20. Системи двох і трьох лінійних рівнянь. ([1], гл.1, ст.39-43, гл. 4, ст.88-91)
21. Матричний запис системи лінійних рівнянь. ([1], гл. 4, ст.88-91)
22. Сформулюйте правило Крамера. ([1], гл.1, ст.39-43, гл. 4, ст.70-72)
23. Сформулюйте метод Гаусса. ([1], гл. 4, ст.86-93)
24. Власні значення та власні вектори оператора та відповідної матриці. ([1], гл. 4, ст.74-81)
25. Дайте визначення систем координат на прямій, площині і в просторі. ([1], гл. 1, ст.6-14)
26. Дайте визначення різних форм рівняння прямої на площині. ([1], гл. 1, ст.15-25)
27. Дайте визначення відстані від точки до прямої. ([1], гл. 1, ст.15-25)
28. Дайте визначення кривих другого порядку (коло, еліпс, гіпербола, парабола) і дайте характеристику їх властивостей. ([1], гл. 1, ст.25-32)
29. Запишіть рівняння площини і прямої в просторі. ([1], гл. 3, ст.53-63)

30. Дайте визначення кута між площинами, кута між прямими, кута між прямою і площиною. ([1], гл. 3, ст.53-63)
31. Запишіть рівняння поверхні в просторі. ([1], гл. 3, ст.63-69)
32. Дайте характеристику циліндричних поверхонь. ([1], гл. 3, ст.63-69)
33. Охарактеризуйте властивості конуса, еліпсоїда, гіперболоїда, параболоїда ([1], гл. 3, ст.63-69)
34. Сформулюйте різні способи завдання ліній і поверхонь у просторі. ([1], гл. 3, ст.63-69)

3.2. Модулі ЗМ-Л1, ЗМ-П2 «Аналіз функції однієї змінної. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних. Інтегральне числення функції однієї змінної».

3.2.1. Повчання

Після вивчення змістовних модулів студенти мають оволодіти наступними знаннями: види елементарних функцій та їх основні властивості; теорія границь; таблиця похідних основних елементарних функцій; правила диференціювання; обчислення та застосування похідної; поняття первісної та невизначеного і визначеного інтеграла; методи інтегрування різних класів функцій; формула Ньютона – Лейбніца; застосування визначеного інтеграла до задач геометрії, фізики; поняття та обчислення невласних інтегралів; поняття функції багатьох змінних та її області визначення; частинні похідні та повний диференціал функції багатьох змінних; частинні похідні вищих порядків; поняття та обчислення похідної за напрямком, градієнта функції.

Потрібно звернути особливу увагу на визначення області визначення функції; розкриття невизначеності, що виникають при обчисленні границь; на отримання навичок диференціювання та інтегрування різних класів функцій.

Наявне навчально-методичне забезпечення змістовних модулів:

1. Glushkov A.V., Khetselius O.Y.,Svinarenko A.A., Ignatenko A.V., Higher Mathematics, Part 1 (textbook).- Odessa: OSENU.–2023.-330p.
2. Glushkov A.V., Khetselius O.Y.,Svinarenko A.A., Ignatenko A.V., Higher Mathematics, Part 2 (textbook).- Odessa: OSENU.–2023.-300p.
3. Глушков О.В., Хецеліус О.Ю., Свинаренко А.А.,Ігнатенко Г.В., Дубровська Ю.В., Флорко Т.О., Вища математика. Ч.І.-Одеса, 2022. 320с.
4. Глушков О.В.,Хецеліус О.Ю., Свинаренко А.А., Ігнатенко Г.В., Дубровська Ю.В., Флорко Т.О., Квасикова Г.С., Мартенчук М.Д., Антошкіна О.О., Афанасьєва В.В., Вища математика.Ч.ІІ.– Одеса: ОДЕКУ, 2022. 324с.
5. Глушков О.В., Хецеліус О.Ю., Свинаренко А.А., Ігнатенко Г.В., Дубровська Ю.В., Флорко Т.О., Квасикова Г.С., Афанасьєва В.В., Антошкіна О.О., Вища математика. Ч.ІІІ, .-Одеса: ОДЕКУ, 2023.- 240с.
6. http://eprints.library.odeku.edu.ua/view/divisions/kaf=5Fmath/

3.2.2. Питання для самоперевірки

Аналіз функції однієї змінної

1. Сформулюйте визначення границі послідовності, границі функції при спрямуванні аргументу до деякої кінцевої границі і границі функції при спрямуванні аргументу до нескінченності. ([1], гл.6, ст.137-142)
2. Сформулюйте визначення обмеженої функції. Наведіть теорему про обмеженість функції. ([1], гл.6, ст.137-142)
3. Яка функція називається нескінченно малою і які її основні властивості? ([1], гл.6, ст.147-149)
4. Яка функція називається нескінченно великою і які її основні властивості? ([1], гл.6, ст.147-149)
5. Перша та друга важлива границя. ([1], гл.6, ст.142-147)
6. Сформулюйте визначення безперервності функції в точці і на відрізку. ([1], гл.6, ст.149-150)

Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних

1. Визначення похідної. Механічний і геометричний зміст похідної. ([1], гл.7, ст.151)
2. Таблиця похідних. ([1], гл.7, ст.151)
3. Наведіть формули похідноі суми, добутку, частки двох функцій. Приклади. ([1], гл.7, ст.151-159)
4. Наведіть формули диференціювання складної функції. Приклади. ([1], гл.7, ст.152-159)
5. Правило логарифмічного диференціювання. Приклади. ([1], гл.7, ст.156-159)
6. Правило логарифмічного диференціювання. Приклади. ([1], гл.7, ст.156-159)
7. Визначення диференціала функції. ([1], гл.7, ст.165-167)
8. Правило Лопіталя розкриття невизначеностей. ([1], гл.7, ст.171-174)
9. Похідна і диференціали вищих порядків. ([1], гл.7, ст.163-167)
10. Поняття області визначення функції. Приклади. ([1], гл.7, ст.174-178)
11. Екстремуми функції, необхідна та достатні умови. ([1], гл.7, ст.174-178)
12.Необхідні та достатні умови монотонності та опуклості функції. ([1], гл.7, ст.178-179)
13. Визначення точок перегину графіка функції. ([1], гл.7, ст.178-179)
14. Визначення асимптоти функції. Точки розриву ([1], гл.7, ст.179-181)
15. Поняття функції багатьох змінних. Її область визначення, графік. ([1], т.1, с.243-247)
16. Частинні похідні функції багатьох змінних.([1], т.1, с.251-253)
17. Повний диференціал функції багатьох змінних. ([1], т.1, с.254-257)

18. Частинні похідні вищих порядків функції багатьох змінних.([1], т.1, с.251-253)
19. Поняття похідної за напрямком, її обчислення. ([1], т.1, с.257-260)
20. Градієнт функції, його обчислення та геометричний   зміст ([1], т.1, с.257-260)

Інтегральне числення функції однієї змінної

1. Поняття первісної та невизначеного інтегралу. ([1], гл.9, ст.208-210)
2. Властивості невизначеного інтегралу. ([1], гл.9, ст.208-215)
3. Таблиця інтегралів. ([1], гл.9, ст.208-215)
4. Методи заміни змінної в невизначеному інтегралі. ([1], гл.9, ст.210-215)
5. Формула інтегрування частинами невизначеного інтеграла. Приклади. ([1], гл.9, ст.215-218)
6. Інтегрування раціональних дробів. ([1], гл.9, ст.218-229)
7. Інтегрування ірраціональних виразів. ([1], гл.9, ст.229-234)
8. Методи інтегрування виразів, що містять тригонометричні функції. Універсальна тригонометрична підстановка. ([1], гл.9, ст.234-242)
9. Метод невизначених коефіцієнтів. Метод «пальців». ([1], гл.9, ст.218-229)
10. Поняття та геометричний зміст визначеного інтегралу. ([1], гл.9, ст.243-247)
11. Формула Ньютона – Лейбниця. ([1], гл.9, ст.243-247)
12. Заміна змінних у визначеному інтегралі. Інтеграл від парної та непарної функції у симетричних границях. ([1], гл.9, ст.243-247)
13. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі. ([1], гл.9, ст.243-247)
14. Геометричні застосування визначеного інтегралу. ([1], гл.9, ст.251-266)
15. Механічні застосування визначеного інтегралу. ([1], гл.9, ст.251-266)
16. Визначення невласних інтегралів 1 роду. ([1], гл.9, ст.247-251)
16. Визначення невласних інтегралів ІІ роду. ([1], гл.9, ст.247-251)

3.3. Модулі ЗМ-Л2 , ЗМ-П3 «Кратні та криволінійні інтеграли. Елементи теорії поля. Звичайні диференціальні рівняння. Ряди».

3.3.1. Повчання

Після вивчення змістовних модулів студенти мають оволодіти наступними знаннями: поняття подвійного та потрійного інтегралів, їх обчислення в різних системах координат, зміна порядку інтегрування; поняття та обчислення криволінійних інтегралів 1-го та 2-го роду, поверхневих інтегралів; основні характеристики скалярного та векторного поля; основні типи диференціальних рівнянь 1-го та вищих порядків та методи їх розв'язання; види числових та функціональних рядів, ознаки дослідження числових рядів, поняття та обчислення радіуса і області збіжності степеневих рядів, розкладання функції в ряд Тейлора та Фур'є.

Потрібно звернути особливу увагу на отримання навичок визначення області інтегрування функції, інтегрування функцій двох змінних за правильною та неправильною областю; отримання навичок розв'язання диференціальних рівнянь 1-го та 2-го порядків різного типу; визначення збіжності числових рядів та розкладання періодичних функцій в ряди Фур'є.

Наявне навчально-методичне забезпечення змістовних модулів:

1. Glushkov A.V., Khetselius O.Y.,Svinarenko A.A., Ignatenko A.V., Higher Mathematics, Part 1 (textbook).- Odessa: OSENU.–2023.-330p.
2. Glushkov A.V., Khetselius O.Y.,Svinarenko A.A., Ignatenko A.V., Higher Mathematics, Part 2 (textbook).- Odessa: OSENU.–2023.-300p.
3. Глушков О.В., Хецеліус О.Ю., Свинаренко А.А.,Ігнатенко Г.В., Дубровська Ю.В., Флорко Т.О., Вища математика. Ч.І.-Одеса, 2022. 320с.
4. Глушков О.В.,Хецеліус О.Ю., Свинаренко А.А., Ігнатенко Г.В., Дубровська Ю.В., Флорко Т.О., Квасикова Г.С., Мартенчук М.Д., Антошкіна О.О., Афанасьєва В.В., Вища математика.Ч.ІІ.– Одеса: ОДЕКУ, 2022. 324с.
5. Глушков О.В., Хецеліус О.Ю., Свинаренко А.А., Ігнатенко Г.В., Дубровська Ю.В., Флорко Т.О., Квасикова Г.С., Афанасьєва В.В., Антошкіна О.О., Вища математика. Ч.ІІІ, .-Одеса: ОДЕКУ, 2023.- 240с.
6. http://eprints.library.odeku.edu.ua/view/divisions/kaf=5Fmath/

3.3.2. Питання для самоперевірки

Кратні та криволінійні інтеграли. Елементи теорії поля

1. Означення, геометричний зміст та властивості подвійного інтеграла. ([4], c.370-373, 384-288)
2. Обчислення подвійного інтеграла у декартовій системі координат. ([4], c.373-379)
3. Типи областей інтегрування. ([4], c.373-379)
4. Заміна змінних у подвійному інтегралі. Перехід до полярних координат. ([4], c.379-382)
5. Застосування подвійного інтегралу. ([4], c.379-382)
6. Означення, фізичний зміст та властивості потрійного інтеграла. ([4], c.389-392)
7. Обчислення потрійного інтеграла у декартовій системі координат. ([4], c.389-392)
8. Заміна змінних у потрійному інтегралі. Перехід до циліндричних та сферичних координат. ([4], c.389-392)
9. Застосування потрійного інтегралу. ([4], c.389-392)
10. Означення, фізичне тлумачення та властивості криволінійного інтеграла I роду. ([4], c.358-360)
11. Обчислення та застосування криволінійного інтеграла I роду. ([4], c.358-360)
12. Означення, фізичне тлумачення та властивості криволінійного інтеграла II роду. ([4], c.360-364)
13. Обчислення та застосування криволінійного інтеграла II роду. ([4], c.360-364)
14. Незалежність криволінійного інтеграла II роду від форми шляху інтегрування. Формула Гріна. ([4], c.360-364)
15. Поверхневий інтеграл I роду. Означення, властивості, обчислення, застосування ([5], c.212-217)
16. Поверхневий інтеграл II роду. Означення, властивості, обчислення, застосування ([5], c.212-217)
17. Формули Остроградського-Гаусса та Стокса. Поняття скалярного поля . Лінії та поверхні рівня скалярного поля ([5], c.207-209, c.231-237)
18. Поняття векторного поля і векторної лінії ([5], c.209-211)
19. Потік векторного поля через поверхню ([5], c.212-217)
20. Дивергенція векторного поля. Соленоїдальне поле. Зв'язок між потоком і дивергенцією ([5], c.231-237)
21. Циркуляція та ротор векторного поля. Потенційне поле. Зв'язок між циркуляцією та ротором. Гармонічне поле ([5], c.225-231)

Звичайні диференціальні рівняння

1. Поняття диференціального рівняння. Задачі, що призводять до диференціальних рівнянь. ([2], c.407-411)

2. Диференціальні рівняння І-го порядку, розв'язані відносно похідної. Розв'язок диференціальних рівнянь. Теорема існування та єдності . Задача Коші. ([2], с.407-411)
3. Загальний та частинний розв'язки, загальний та частинний інтеграл, особливий розв'язок диференціальних рівнянь. ([2], с.407-411)
4. Диференціальні рівняння І-го порядку зі змінними, що розділяються. Загальний вигляд, схема розв'язання. ([2], с.411-415)
5. Однорідні диференціальні рівняння І-го порядку. Загальний вигляд, схема розв'язання. ([2], с.415-417)
6. Лінійні диференціальні рівняння І-го порядку. Загальний вигляд, схема розв'язання . Метод варіації сталих. Метод Бернуллі. ([2], с.417-422)
7. Диференціальні рівняння у повних диференціалах. Загальний вигляд, схема розв'язання. ([5], с.90-93)
8. Диференціальні рівняння вищих порядків. Розв'язання, задача Коші, теорема існування та єдності. ([2], с.424-425)
9. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку (3 випадки). ([2], с.426-432)
10. Лінійні однорідні диференціальні рівняння, властивості їх розв'язків. ([2], с.433-435)
11. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння. ([2], с.435-440)
12. Побудова загального розв'язку лінійного однорідного диференціального рівняння за коренями характеристичного рівняння. ([2], с.435-440)
13. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами. ([2], с.440-451)
14. Системи диференціальних рівнянь І-го порядку. Метод виключення. Матричний метод. ([5], с.130-137)

Ряди

1. Поняття числових рядів. Сума ряду, збіжність ряду. ([2], с.362-366)
2. Основні властивості збіжних рядів. Необхідна ознака збіжності ряду. ([2], с.366-368)
3. Ознаки порівняння рядів. Еталонні ряди. ([2], с.368-371)
4. Ряди з додатними членами. Ознака Даламбера. ([2], с.371-374)
5. Радикальна та інтегральна ознаки Коші. ([2], с.371-374)
6. Знакозмінні та знакопереміжні ряди. Ознака Лейбниця. Абсолютна та умовна збіжність. ([2], с.376-377)
7. Властивості абсолютно і умовно збіжних рядів ([2], с.376-377)
8. Функціональні ряди. Область збіжності. Рівномірна збіжність. Ознака Вейерштрасса. ([2], с.377-379)
9. Степеневі ряди. Інтервал та радіус збіжності. Теорема Абеля. ([2], с.377-379)
10. Диференціювання та інтегрування степеневих рядів. ([2], с.379-380)
11. Розклад функції в степеневий ряд. Ряд Тейлора та Маклорена. ([5], с.380-385, 388- 390)

12. Використання степеневих рядів при приблизному обчисленні. ([5], с.385-385, 388- 388)
13. Поняття тригонометричних рядів Фур'є. Обчислення коефіцієнтів рядів Фур'є. ([5], с.392-400)
14. Ряди Фур'е парної та непарної функції. Парне, непарне та періодичне продовження функції. ([5], с.400- 404)

4. ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

4.1. Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л1, ЗМ-П1, ЗМ-П2

1) Визначник $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$ дорівнює ([1], ст.38-43)

2) Метод трикутників призначений для обчислення визначників ([1], ст.38-43)

3) Довжина вектору $\vec{a}(x_a, y_a, z_a)$ дорівнює ([1], ст.45-52)

4) Колінеарними називають вектори, які лежать ([1], ст.45-52)

5) Компланарними називають вектори, які лежать ([1], ст.45-52)

6) Скалярним добутком векторів $\vec{a}\cdot\vec{b}$ є ([1], ст.45-52)

7) За допомогою скалярного добутку векторів можна перевірити їх ([1], ст.45-52)

8) Скалярний добуток векторів $\vec{a}(x_a, y_a, z_a)$ і $\vec{b}(x_b, y_b, z_b)$ дорівнює ([1], ст.45-52)

9) Кут між векторами можна обчислити за допомогою їх ([1], ст.45-52)

10) Векторним добутком векторів $\vec{a}\cdot\vec{b}$ є ([1], ст.45-52)

11) Якщо векторний добуток $\vec{a}\times\vec{b}=0$, тоді ([1], ст.45-52)

12) Площу паралелограма, що побудований на векторах, можна обчислити за допомогою їх ([1], ст.45-52)

13) Властивість векторного добутку векторів([1], ст.45-52)

14) Об'єм паралелепіпеда, що побудований на векторах, можна обчислити за допомогою їх ([1], ст.45-52)

15) Мішаний добуток трьох векторів дорівнює нулю, якщо вектори ([1], ст.45-52):

16) Мішаний добуток трьох векторів $\vec{a}(x_a, y_a, z_a)$, $\vec{b}(x_b, y_b, z_b)$ і $\vec{b}(x_c, y_c, z_c)$ дорівнює ([1], ст.45-52)

17) Матриці $A+B$ і $A-B$ існують, якщо ([1], ст.74-81)

18) Якщо A^{-1} - обернена матриця, тоді добуток $A\cdot A^{-1}$ ([1], ст.74-81)

19) Одинична матриця E_3 має вигляд ([1], ст.74-81)

20) Якщо визначник квадратної матриці дорівнює 0, то обернена матриця до неї ([1], ст.74-81)

21) Алгебраїчним доповненням елемента a_{12} матриці $A=\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$ називають ([1], ст.74-81)

22) Правило Крамера розв'язання системи лінійних рівнянь використовує ([1], ст.86-102)

23) Матричний метод розв'язання системи лінійних рівнянь використовує ([1], ст.86-102)

24) Границя нескінченно малої величини дорівнює: ([1], ст.147-150)
25) Границя нескінченно великої величини дорівнює: ([1], ст.147-150)

26) Відношення двох нескінченно малих функцій є величина([1], ст.147-150)

27) Функція обернена нескінченно малій є ([1], ст.147-150)

28) Перша важлива границя має вигляд: ([1], ст.142-147)
29) Друга важлива границя має вигляд: ([1], ст.142-147)

30) Означення похідної має вигляд $y' =$: ([1], ст.151-160)

31) Фізичний сенс похідної функції: ([1], ст.167-182)

32) Геометрично похідна функції у точці x_0 дорівнює: ([1], ст.167-182)
33) Похідна добутку двох функцій U та V дорівнює: ([1], ст.151-160)
34) Похідна частки двох функцій U та V дорівнює: ([1], ст.151-160)
35) Якщо $y = f(u(x))$ –складна функція, то її похідна обчислюється за формулою: ([1], ст.151-161)
36) Диференціал функції $y= f(x)$ має вигляд: ([1], ст.151-161)
37) Функція зростає на проміжку (x_1; x_2) , якщо на цьому проміжку виконується умова : ([1], ст.167-182)
38) Функція спадає на проміжку (x_1; x_2) , якщо на цьому проміжку виконується умова : ([1], ст.167-182)
39) Точка X_0 – називається точкою максимуму , якщо при переході через неї похідна: ([1], ст.167-182)
40) Точка X_0 – називається точкою мінімуму , якщо при переході через неї похідна: ([1], ст.167-182)
41) У точці перегину графіка функції має місце рівність: ([1], ст.167-182)
42) Якщо $y'' > 0$ на проміжку (a,b), тоді $y = f(x)$:([1], ст.167-182)

43) Рівняння вертикальної асимптоти: ([1], ст.161-182)

44) Пряма $y = kx + b$ є асимптотою графіка функції $y = f(x)$, якщо ([1], ст.161-182)

45) Якщо справедлива рівність $f(-x) = -f(x)$, то функція $f(x)$ ([1], ст.167-182)

46) Якщо $F'(x) = f(x)$, то невизначеним інтегралом функції $f(x)$ називається ([1], ст.208-210)
47) Функція $F(x)$ називається первісною від функції $f(x)$ на відрізку $[a,b]$, якщо ([1], ст.208-210)
48) Формула інтегрування частинами у невизначеному інтегралі: ([1], ст.215-218)
49) Яка заміна є вірною в інтегралі $\int \frac{x^2}{1+x^3} dx$ ([1], ст.211-215)

50) Інтеграл $\int \cos \alpha x \, dx$ дорівнює ([1], ст.208-215)

51) Геометричний зміст визначеного інтеграла ([1], ст.243-247)
52) Формула Ньютона - Лейбниця ([1], ст.243-247)
53) Якщо $f(-x) = f(x)$, то: ([1], ст.211-215)

54) Визначення визначеного інтеграла ([1], ст.243-247)

55) Площа криволінійної трапеції, яка обмежена лініями $y = f_1(x)$, $y = f_2(x)$ і прямими $x = a$ і $x = b$, дорівнює ([1], ст.243-247)

56) Інтеграл $\int\limits_{-\infty}^{2} x^3 dx$ ([1], ст.243-251)

57) Функцію двох змінних $z=f(x,y)$ можна зобразити у вигляді ([1], ст.192-193)

58) Область визначення функції двох змінних: ([1], ст.192-193)

59) При знаходженні частинної похідної z'_x функції $z=f(x,y)$ вважаємо, що ([1], ст.193-203)

60) Похідна функції $z=f(x,y)$ за напрямком вектору l в точці $M(x;y)$ це ([1], ст.193-203)

4.2. Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л2, ЗМ-П3

1) З геометричної точки зору подвійний інтеграл $\iint\limits_D f(x,y)dxdy$ визначає ([5], с.470-473, 484-488)
2) Областю інтегрування подвійного інтеграла є ([5], с.473-479)
3) Для x – правильної області інтегрування D подвійний інтеграл обчислюється за формулою ([3], с.473-479)
4) Для y – правильної області інтегрування D подвійний інтеграл обчислюється за формулою ([5], с.473-479)
5) Площа плоскої області D у декартових координатах обчислюється за формулою ([5], с.473-479)
6) Якщо область D – прямокутник $(a < x < b,\quad c < y < d)$, подвійний інтеграл по області D обчислюється за формулою ([5], с.473-479)
7) Об'єм циліндричного тіла ([5], с.489-492)
8) Якщо область D обмежена прямими $y = 2x,\ y = 0,\ x = 2$, тоді подвійний інтеграл по області D має вигляд ([5], с.473-479)
9) Якщо $f(x,y,z) \equiv 1,\quad (x;y;z) \in G$, тоді потрійний інтеграл $V = \iiint\limits_G dx\,dy\,dz$ дорівнює ([5], с.489-492)
10) Криволінійним інтегралом 1-го роду називається інтеграл вигляду ([5], с.458-460)
11) Якщо функція $f(x,y)$ - лінійна щільність кривої L, тоді криволінійний інтеграл $\int\limits_L f(x,y)dS$ ([5], с.458-460)
12) Якщо крива L задана рівнянням $y = y(x)$ при $a \le x \le b$, тоді криволінійний інтеграл 1-го роду дорівнює ([5], с.458-460)
13) Криволінійним інтегралом 2-го роду називається інтеграл вигляду ([5], с.460-464)
14) Формула для обчислення криволінійного інтеграла 2-го роду вздовж кривої L, заданої рівнянням $y = y(x)$ при $a \le x \le b$, має вигляд ([5], с.460-464)
15) Формула для обчислення криволінійного інтегралу 2-го роду вздовж кривої L, яка задана рівнянням $x = x(y)$ при $c \le y \le d$, має вигляд ([5], с.460-464)
16) Умова незалежності криволінійного інтегралу 2-го роду від напрямку шляху інтегрування ([5], с.460-464)
17) Задача Коші для диференціального рівняння I-го порядку має вигляд ([5], с.407-411)
18) Геометричний зміст задачі Коші полягає в знаходженні ([5], с.407-411)
19) Задача Коші полягає в знаходженні ([5], с.407-411)
20) Рівняння з відокремлюваними змінними ([5], с.411-415)
21) Однорідне диференціальне рівняння першого порядку має вигляд ([5], с.415-417)
22) Рівняння $y' + P(x)\cdot y = Q(x)\cdot y^{\alpha}$ є ([5], с.417-422)
23) Лінійним рівнянням 1-го порядку є рівняння ([5], с.417-422)

24) Диференціальне рівняння $P(x,y)dx+Q(x,y)d\,y=0$ з умовою $\frac{\partial P}{\partial y}=\frac{\partial Q}{\partial x}$ називається ([5], с.90 -93)
25) Підстановка $y=ux$ використовується при розв’язуванні диференціального рівняння 1-го порядку ([3], с.415-417)
26) Рівняння Бернуллі розв’язується за допомогою заміни ([5], с.417-422)
27) Загальний розв’язок диференціального рівняння II порядку має ([5], с.424-425)
28) Рівняння $y''=f(y,y')$ допускає пониження порядку заміною ([5], с.426-432)
29) Порядок диференціального рівняння $y''=f(x)$ знижується ([5], с.426-432)
30) Порядок диференціального рівняння $F(x,y',y'')=0$ знижується заміною ([5], с.426-432)
31) Рівняння $y''=x$ має загальний розв’язок ([5], с.426-432)
32) Якщо D=0 характеристичного рівняння $k^2+pk+q=0$, тоді загальний розв’язок рівняння $y''+py'+qy=0$ має вигляд ([5], с.435-440)
33) Якщо D>0 характеристичного рівняння $k^2+pk+q=0$, тоді загальний розв’язок рівняння $y''+py'+qy=0$ має вигляд ([5], с.435-440)
34) Якщо D<0 характеристичного рівняння $k^2+pk+q=0$, тоді загальний розв’язок рівняння $y''+py'+qy=0$ має вигляд ([5], с.435-440)
35) Загальний розв’язок рівняння $y''-6y'+25y=0$ знаходиться за формулою ([5], с.435-440)
36) Ряд $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^p}$ збігається, якщо ([5], с.368-371)
37) Геометрична прогресія $\sum_{n=1}^{\infty}b_1q^{n-1}$ збігається, якщо ([5], с.368-371)
38) Числовій ряд з частичною сумою S_n називається збіжним, якщо ([5], с.362-366)
39) За необхідною ознакою, у збіжного ряду ([5], с.366-368)
40) Геометрична прогресія $\sum_{n=1}^{\infty}b_1q^{n-1}$ розбігається, якщо ([5], с.368-371)
41) За ознакою порівняння, якщо ряд $\sum_{n=1}^{\infty}b_n$ є збіжним, тоді ряд $\sum_{n=1}^{\infty}a_n$ теж є збіжним, коли ([5], с.368-371)
42) За ознакою порівняння, якщо ряд $\sum_{n=1}^{\infty}b_n$ є розбіжним, тоді ряд $\sum_{n=1}^{\infty}a_n$ теж є розбіжним, коли ([5], с.368-371)
43) За ознакою Даламбера числовій ряд $\sum_{n=1}^{\infty}U_n$ збігається, якщо існує границя ([5], с.371-374)
44) За ознакою Даламбера числовій ряд $\sum_{n=1}^{\infty}U_n$ розбігається, якщо існує границя ([5], с.371-374)

45) За ознакою радикального Коші числовій ряд $\sum_{n=1}^{\infty} U_n$ розбігається, якщо існує границя ([5], с.371-374)

46) За ознакою радикального Коші числовій ряд $\sum_{n=1}^{\infty} U_n$ збігається, якщо існує границя ([5], с.371-374)

47) Числовій ряд $\sum_{n=1}^{\infty} U_n$ збігається, якщо збігається невласний інтеграл ([5], с.371-374)

48) Знакозмінний ряд $U_1 - U_2 + U_3 - .... + U_n$ збігається за ознакою Лейбниця, якщо виконуються умови ([5], с.376-377)

49) Яку ознаку збіжності числового ряду необхідно використовувати для ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1+n}{2n} \right)^n$ ([5], с.371-374)

50) Якщо знакозмінний ряд $U_1 - U_2 + U_3 - .... + U_n$ збігається, а відповідний ряд, складений з абсолютних величин його членів розбігається, тоді знакозмінний ряд ([5], с.376-377)

51) Якщо знакозмінний ряд $U_1 - U_2 + U_3 - .... + U_n$ збігається разом з відповідним рядом, складений з абсолютних величин його членів, тоді знакозмінний ряд ([5], с.376-377)

52) Радіус збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ знаходиться за формулою ([5], с.377-379)

53) За теоремою Абеля: якщо степеневий ряд збігається при деякому значені $x_0 \neq 0$, тоді він збігається абсолютно для всіх значень x, для яких справедливо ([5], с.377-379)

54) Розклад функції у ряд Тейлора є ([5], с.380-385, 388-390)

55) Ряд Тейлора перетворюється в ряд Маклорена при ([5], с.380-385, 388-390)

56) Якщо функція $f(\mathrm{x})$ - непарна, тоді її розклад в ряд Фур'є має вигляд ([5], с.400-404)

57) Якщо функція $f(\mathrm{x})$ - парна, тоді її розклад в ряд Фур'є має вигляд ([5], с.400-404)

58) В ряді Фур'є коефіцієнти a_n і b_n знаходяться за формулами ([5], с.392-400)

59) Розклад функції $f(\mathrm{x})$ в інтервалі $[-l, l]$ в ряд Фур'є має вигляд ([5], с.392-400)

60) Розклад функції $f(\mathrm{x})$ в інтервалі $[-\pi, \pi]$ в ряд Фур'є має вигляд ([5], с.392-400)

4.3. Тестові завдання до іспиту

1) Визначник $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ дорівнює ([1], ст.38-43):

2) Скалярний добуток векторів $\bar{a}(1;2;3)$ та $\bar{b}(2-1;0)$ дорівнює ([1], ст.45-52):

3) Одинична матриця E_3 має вигляд ([1], ст.74-81):

4) Якщо A^{-1} - обернена матриця, тоді добуток $A \cdot A^{-1}$ ([1], ст.74-81):

5) Границя нескінченно великої величини дорівнює: ([1], ст.147-150)

6) Перша важлива границя має вигляд: ([1], ст.142-147)

7) Якщо $y = f(u(x))$ –складна функція, то її похідна обчислюється за формулою: ([1], ст.151-161)

8) Похідна добутку двох величин $(UV)'$ дорівнює([1], ст.151-160)

9) Функція зростає на проміжку (x_1; x_2) , якщо на цьому проміжку виконується умова : ([1], ст.167-182)

10) Інтеграл $\int \cos \alpha \, x \, dx$ дорівнює: ([1], ст.208-215)

11) Геометричний зміст визначеного інтеграла : ([1], ст.243-247)

12) Областю інтегрування подвійного інтеграла є ([5], с.473-479)

13) Якщо область D обмежена прямими $y=2x,\ y=0,\ x=2$, тоді подвійний інтеграл по області D має вигляд ([5], с.473-479)

14) Криволінійним інтегралом 1-го роду називається інтеграл вигляду ([5], с.458-460)

15) Рівняння $y'+P(x)\cdot y=Q(x)\cdot y^{\alpha}$ ([5], с.417 -422)

16) Якщо D>0 характеристичного рівняння $k^2+pk+q=0$, тоді загальний розв'язок рівняння $y''+py'+qy=0$ має вигляд ([5], с.435-440)

17) Порядок диференціального рівняння $F(x, y', y'')=0$ знижується заміною ([5], с.426 -432)

18) Геометрична прогресія $\sum_{n=1}^{\infty} b_1 q^{n-1}$ розбігається, якщо ([5], с.368-371)

19) За ознакою порівняння, якщо ряд $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ є збіжним, тоді ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ теж є збіжним, коли ([5], с.368-371)

20) Ряд Тейлора перетворюється в ряд Маклорена при ([5], с.380-385, 388-390)

21) Площу паралелограма, що побудований на векторах, можна обчислити за допомогою їх ([1], ст.45-52)

22) Матриці $A+B$ і $A-B$ існують, якщо ([1], ст.74-81)

23) Загальне рівняння площини має вигляд: ([1], ст.53-63)

24) $\lim\limits_{x \to 3} \dfrac{x^2-4x+3}{x^2-7x+12}$ обчислюється методом ([1], ст.147-150)

25) Друга важлива границя має вигляд: ([1], ст.142-147)

26) Означення похідної має вигляд y$'$ = : ([1], ст.151-160)
27) При знаходженні частинної похідної z'_x функції *z=f(x,y)* вважаємо, що ([1], ст.193-203)
28) Якщо справедлива рівність $f(-x)=-f(x)$, то функція $f(x)$:([1], ст.167-182)
29) Точка X_0 – називається точкою мінімуму , якщо при переході через неї похідна: ([1], ст.167-182)
30) Функція $F(x)$ називається первісною від функції $f(x)$ на відрізку $[a,b]$, якщо: ([1], ст.208-210)
31) Формула Ньютона - Лейбниця: ([1], ст.243-247)
32) Інтеграл $\int_{-\infty}^{2} x^3 dx$ називається ([1], ст.243-251)
33) З геометричної точки зору подвійний інтеграл $\iint_D f(x,y)dxdy$ визначає ([5], с.470-473, 484-488)
34) Для x – правильної області інтегрування D подвійний інтеграл обчислюється за формулою [5], с.473-479)
35) Рівняння з відокремлюваними змінними ([5], с.411 -415)
36) Підстановка $y = ux$ використовується при розв'язуванні диференціального рівняння 1-го порядку ([5], с.415 -417)
37) Числовій ряд з частичною сумою S_n називається збіжним, якщо ([5], с.366-368)
38) За ознакою Даламбера числовій ряд $\sum_{n=1}^{\infty} U_n$ збігається, якщо існує границя ([5], ст. 371-374)
39) Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$ розбігається при ([5], ст. 368-371)
40) Радіус збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ знаходиться за формулою ([5], ст. 377-379)
41) При перестановці двох рядків (стовпців) визначник ([1], ст.38-43, 70-73)
42) Об'єм паралелепіпеда, що побудований на векторах, можна обчислити за допомогою їх ([1], ст.45-52)
43) Мішаний добуток трьох векторів $\vec{a}(x_a, y_a, z_a)$, $\vec{b}(x_b, y_b, z_b)$ і $\vec{b}(x_c, y_c, z_c)$ дорівнює ([1], ст.45-52):
44) Границя нескінченно малої величини дорівнює: ([1], ст.147-150)
45) Відношення двох нескінченно малих функцій є величина([1], ст.147-150)
46) Фізичний сенс похідної функції: ([1], ст.167-182)
47) Похідна функції $y = sin 6x$: ([1], ст.151-161)
48) Якщо $y'' > 0$ на проміжку (a,b), тоді $y = f(x)$:([1], ст.167-182)

49) Площа криволінійної трапеції, яка обмежена лініями $y = f_1(x)$, $y = f_2(x)$ і прямими $x = a$ і $x = b$, дорівнює: ([1], ст.243-247)

50) $\int \frac{xdx}{x^2 + 4x + 4}$ обчисляється методом: ([1], ст.218-225)

51) Формула інтегрування частинами у визначеному інтегралі: ([1], ст.243-247)

52) Градієнт функції двох змінних вказує напрямок: ([1], ст.193-203)
53) Одне з властивостей криволінійного інтеграла 2-го роду ([5], с.460-464)
54) Якщо $f(x, y, z) \equiv 1$, $(x; y; z) \in G$, тоді потрійний інтеграл $V = \iiint\limits_G dx\,dy\,dz$ дорівнює ([5], с.489-492)

55) Диференціальне рівняння $P(x, y)dx + Q(x, y)d\,y = 0$ з умовою $\frac{\partial P}{\partial y} = \frac{\partial Q}{\partial x}$ називається ([5], с.90 -93)
56) Рівняння $y'' = x$ має загальний розв'язок ([5], с.426 -432)
57) Якщо D<0 характеристичного рівняння $k^2 + pk + q = 0$, тоді загальний розв'язок рівняння $y'' + py' + qy = 0$ має вигляд ([5], с.435-440)
58) За необхідною ознакою, у збіжного ряду ([5], с.366-368)
59) Якщо знакозмінний ряд $U_1 - U_2 + U_3 - .... + U_n$ збігається разом з відповідним рядом, складений з абсолютних величин його членів, тоді знакозмінний ряд ([5], ст. 376-377)
60) Розклад функції $f(\mathrm{x})$ в інтервалі $[-l, l]$ в ряд Фур'є має вигляд ([5], ст. 392-400)

5. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література

1. Glushkov A.V., Khetselius O.Y.,Svinarenko A.A., Ignatenko A.V., Higher Mathematics, Part 1 (textbook).- Odessa: OSENU.–2023.-330p.
2. Glushkov A.V., Khetselius O.Y.,Svinarenko A.A., Ignatenko A.V., Higher Mathematics, Part 2 (textbook).- Odessa: OSENU.–2023.-300p.
3. Глушков О.В., Хецеліус О.Ю., Свинаренко А.А.,Ігнатенко Г.В., Дубровська Ю.В., Флорко Т.О., Вища математика. Ч.І.-Одеса, 2022. 320с.
4. Глушков О.В.,Хецеліус О.Ю., Свинаренко А.А., Ігнатенко Г.В., Дубровська Ю.В., Флорко Т.О., Квасикова Г.С., Мартенчук М.Д., Антошкіна О.О., Афанасьєва В.В., Вища математика.Ч.ІІ.– Одеса: ОДЕКУ, 2022. 324с.
5. Глушков О.В., Хецеліус О.Ю., Свинаренко А.А., Ігнатенко Г.В., Дубровська Ю.В., Флорко Т.О., Квасикова Г.С., Афанасьєва В.В., Антошкіна О.О., Вища математика. Ч.ІІІ, .-Одеса: ОДЕКУ, 2023.- 240с.
6. http://eprints.library.odeku.edu.ua/view/divisions/kaf=5Fmath/

Додаткова література

1. Glushkov A.V., Khetselius O.Yu., Svinarenko A.A., Analysis, modeling and forecasting air pollution for industrial cities. Applications.- Odessa: Publ. House “Helvetica”, 2020.
2. Glushkov A.V., Khetselius O.Yu., Svinarenko A.A., Modeling an ecological state of environment with accounting for radioactive contamination, radionuclides transfer. Odessa: TES, 2019.
3. Glushkov A.V., Khetselius O.Yu., Svinarenko A.A. Quantum Geometry and Dynamics of Resonances. Odessa: Publ. House “Helvetica”, 2020.
4. Glushkov A.V. Relativistic Quantum Theory. Quantum Mechanics of Atomic Systems. Astroprint, Odessa, 2008.
5. Khetselius O.Y., Quantum structure of electroweak interaction in heavy finite Fermi-systems. Astroprint, Odessa, 2011.
6. Khetselius O.Y., Hyperfine structure of atomic spectra, Astroprint, Odessa, 2008.
7. Glushkov A.V., Khetselius O.Y., Stepanenko S.M., Ternovsky E.V., Chaos, Bifurcations and Strange Attractors in Environmental Radioactivity Dynamics of Some Geosystems; In: Awrejcewicz J. (eds) Perspectives in Dynamical Systems II: Mathematical and Numerical Approaches. Series: Springer Proce. in Mathematics & Statistics, vol 363. Springer, Cham. P. 133-144
8. Шкіль М.І.. Колесник Т.В., Вища математика. Київ, „Либідь”,1994,720с.
9. Овчинников П.Ф., Яремчук Ф.П., Михайленко В.М., Вища математика.- К.:Вища шк., 1987.
10. http://eprints.library.odeku.edu.ua/view/divisions/kaf=5Fmath/