

Ступінь вищої освіти	Бакалавр	Форма навчання	Форма навчання: інституційна	Навчальний рік/семестр	2023/2024
----------------------	----------	----------------	------------------------------	------------------------	-----------

Силабус

Назва навчальної дисципліни	Математичний аналіз
Кафедра	Математика та інформатика
Освітня програма	ОПП 01 Освіта/Педагогіка, 014 «Середня освіта (Математика)», Форма навчання: інституційна
Тип дисципліни, кількість кредитів та годин (лекції/практичні/семінарські/лабораторні заняття/самостійна робота)	300 – загальна кількість годин
Викладач(і) відповідальний(і) за викладання навчальної дисципліни (імена, прізвища, наукові ступені і звання, адреса електронної пошти викладача/ів)	Дзямко Вікторія Йосипівна кандидат педагогічних наук, доцент кафедри e-mail: dzamko.viktoria@kmf.org.ua
Пререквізити навчальної дисципліни	Вибрані розділи елементарної математики, аналітична геометрія, лінійна алгебра, математичний аналіз
Анотація дисципліни, мета, завдання та очікувані програмні результати навчальної дисципліни, загальні та фахові компетентності, основна тематика дисципліни	Мета курсу: надання систематичних знань студентам з основ класичного аналізу для функції однієї і декількох змінних; оволодіння студентами необхідними теоретичними і практичними знаннями даного курсу, який є фундаментом при вивченні навчальних дисциплін, що потребують знання дисципліни «Математичний аналіз» з метою високопрофесійної підготовки спеціалістів. Завдання курсу: 1) простежити внутрішню логіку розвитку поняття послідовності, функції, теорії границь, теорії диференціального та інтегрального числення функції багатьох змінних, теорії рядів; 2) показати застосування понять та фактів математичного аналізу до розв'язання конкретних задач. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: – основні поняття та факти теорії границь, неперервних функцій, диференціального та інтегрального числення функції багатьох змінних, теорії рядів, кратних інтегралів;

– основні області застосування відомих понять та фактів.

вміти:

- досліджувати числові, функціональні, степеневі ряди на збіжність, рівномірну збіжність, знаходити області збіжності;
- досліджувати функцію багатьох змінних на неперервність, диференційованість, монотонність, інтегрованість та інше;
- знаходити частинні похідні функції багатьох змінних;
- знати обчислювати подвійні, потрійні, криволінійні, поверхневі інтеграли у вказаних областях;
- застосовувати кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли до обчислення площ фігур, довжин дуг кривих, об'ємів тіл, площ поверхонь, в техніці, векторному аналізі.

Компетентності

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, до застосування знань у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово, до комунікації іноземною мовою за предметною спеціальністю.

ЗК10. Здатність поважати різноманітність і мультикультурність суспільства, усвідомлювати необхідність рівних можливостей для всіх учасників освітнього процесу.

Фахові (спеціальні) компетентності:

ФК10. Здатність формулювати проблеми математично та в символічній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання.

ФК12. Здатність здійснювати міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей і технічних викладок; здатність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганих.

ФК14. Здатність до аналізу математичних структур, у тому числі до оцінювання обґрунтованості й ефективності використовуваних математичних підходів.

ФК15. Здатність розв'язувати задачі шкільного курсу математики базової середньої школи різного рівня складності і пояснювати їх розв'язання учням.

ФК18. Здатність забезпечувати здобуття учнями освіти з урахуванням особливостей мовного середовища в закладі освіти.

Програмні результати навчання:

ПРН2. Демонструє вміння навчати учнів державною мовою; формувати та розвивати їх мовнокомунікативні уміння і навички засобами навчального предмету та інтегрованого навчання.

ПРН3. Називає і аналізує методи цілепокладання, планування та проєктування процесів навчання і виховання учнів на основі компетентнісного підходу з урахуванням їх освітніх потреб; класифікує форми, методи і засоби навчання предмету в закладах загальної середньої освіти.

ПРН4. Здійснює добір і застосовує сучасні освітні технології та методики для формування предметних компетентностей учнів; критично оцінює результати їх навчання та ефективність уроку.

ПРН7. Демонструє знання основ фундаментальних і прикладних наук (відповідно до предметної спеціальності), оперує базовими категоріями та поняттями предметної області спеціальності. ПРН8. Генерує обґрунтовані думки в галузі професійних знань як для фахівців, так і для широкого загалу державною та іноземною мовами.

ПРН12. Аналізує власну педагогічну діяльність та її результати, здійснює об'єктивну самооцінку і самокорекцію своїх професійних якостей.

ПРН15. Демонструє знання фундаментальної математики на рівні теоретичних основ і застосовує методи алгебри, математичного аналізу, аналітичної та диференціальної геометрії, топології, функціонального аналізу й теорії диференціальних рівнянь, теорії ймовірностей і математичної статистики, теорії функцій комплексної змінної для досягнення інших результатів освітньої програми.

ПРН16. Називає принципи *modus ponens* (правило виведення логічних висловлювань) та *modus tollens* (доведення від супротивного) і використовує умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень.

ПРН17. Демонструє навички розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; виконує базові перетворення для специфічних ситуацій, застосовує навички управління інформацією і комп'ютерних засобів статистичного аналізу даних.

ПРН19. Називає і описує суть методів математичного моделювання природничих та/або соціальних процесів.

ПРН20. Демонструє навички розв'язувати типові задачі математичного аналізу, алгебри, диференціальних та інтегральних рівнянь, оптимізації за допомогою чисельних методів.. ПРН21. Називає, класифікує і аналізує задачі шкільного курсу математики різних рівнів складності,

демонструє здатність їх розв'язувати.

ПРН22. Знаходить потрібну науково-технічну інформацію у спеціальній науковій і методичній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, зокрема іноземною мовою.

ПРН23. Вибирає математичні методи розв'язування задач, враховує умови виконання математичних тверджень, коректно проектує умови та твердження на нові класи об'єктів, аналізує і упорядковує відповідності між поставленою задачею й відомими моделями.

. ПРН25. Генерує в учнів розуміння основ математичного моделювання, готовність до застосування моделювання для розв'язування задач, формування математичних компетентностей учнів.

Основна тематика дисципліни

Тема 1. Числові ряди.

- 1.1. Числові ряди, їх збіжність, розбіжність. Критерій Коші
- 1.2. Знакосталі ряди. Необхідна умова збіжності рядів.
- 1.3. Теореми порівняння. Теореми Даламбера, Коші, Раабе збіжності числових рядів.
- 1.4. Знакозмінний ряд. Теорема Лейбніца. Абсолютно і умовно збіжні ряди. Теорема Рімана.
- 1.5. Нескінчені добутки та їх дослідження на збіжність.

Тема 2 Функціональні та степеневі ряди

- 2.1. Функціональні послідовності і ряди. Збіжність і рівномірна збіжність.
- 2.2. Основні теореми про збіжність і рівномірну збіжність функціонального ряду. Ознака Вейєрштрасса.
- 2.3. Степеневий ряд. Лема Абеля.
- 2.4. Теорема про радіус збіжності степеневих рядів. Рівномірна збіжність. Основні теореми.
- 2.5. Розклад функції в степеневий ряд. Ряд Тейлора і Маклорена. Єдиність розкладу

Тема 3 Функції багатьох змінних.. Диференціювання функції багатьох змінних.

- 3.1. Метричний простір. Послідовності в метричному просторі, їх збіжність.
- 3.2. Означення функції декількох змінних. Область визначення.
- 3.3. Неперервність, основні теореми про неперервність функції декількох змінних.
- 3.4. Частинні похідні функції декількох змінних. Похідна складної функції
- 3.5. Диференціал. Інваріантність форми повного диференціала. Частинні похідні вищих порядків. Теорема про мішані похідні
- 3.6. Диференціали вищих порядків. Порушення інваріантності диференціала другого порядку
- 3.7. Формула Тейлора для функції декількох змінних.
- 3.8. Екстремуми функцій двох і кількох змінних. Необхідні і достатні умови екстремальності точки.

	3.9. Неявні функції, їх диференційовність. 3.10. Дотична і нормаль до плоскої кривої та поверхні. Поняття про особливі точки. Тема 4. Інтегральне числення. 4.1. Подвійний інтеграл. Означення, умови існування, класи інтегровних функцій, основні властивості. 4.2. Зведення подвійних інтегралів до повторних (2 випадки). 4.3. Заміна змінних у подвійних інтегралах. Перехід до полярних координат. Застосування подвійних інтегралів. 4.4. Потрійний інтеграл. Означення, властивості. Зведення потрійних інтегралів до повторних. 4.5. Заміна змінних у потрійному інтегралі. Циліндричні і сферичні координати. 4.6. Застосування потрійних інтегралів. 4.7. Криволінійні інтеграли. Означення, властивості, застосування 4.8. Поверхневі інтеграли. Означення, властивості, застосування. 4.9. Формула Гріна, Гауса-Остроградського (зв'язок подвійного і криволінійного, потрійного і поверхневого інтегралів).																												
Критерії контролю та оцінювання результатів навчання	Навчальні досягнення студентів із дисципліни оцінюються за модульнорейтинговою системою, в основу якої покладено принцип поопераційної звітності, накопичувальної системи оцінювання рівня знань, умінь та навичок; розширення кількості підсумкових балів до 100. <table><tr><th rowspan="2">Сума балів за всі види навчальної діяльності / Tanulmányi összpontszám</th><th rowspan="2">Оцінка ECTS / ECTS osztályzat</th><th colspan="2">Оцінка за національною шкалою / Osztályzat a nemzeti skála szerint</th></tr><tr><th>для екзамену, курсового проекту (роботи), практики / vizsga, évfolyammunka és gyakorlat esetén</th><th>для заліку / beszámoló esetén</th></tr><tr><td>90 – 100</td><td>A</td><td>відмінно / jeles</td><td rowspan="5">зараховано / megfelelt</td></tr><tr><td>82-89</td><td>B</td><td rowspan="2">добре / jó</td></tr><tr><td>75-81</td><td>C</td></tr><tr><td>64-74</td><td>D</td><td rowspan="2">задовільно / elégséges</td></tr><tr><td>60-63</td><td>E</td></tr><tr><td>35-59</td><td>FX</td><td>незадовільно з можливістю повторного складання / elégtelen a pótvizsga lehetőségével</td><td>не зараховано з можливістю повторного складання / nem felelt meg, a pótbeszámoló lehetőségével</td></tr><tr><td></td><td></td><td>незадовільно з обов'язковим повторним</td><td>не зараховано з обов'язковим</td></tr></table>	Сума балів за всі види навчальної діяльності / Tanulmányi összpontszám	Оцінка ECTS / ECTS osztályzat	Оцінка за національною шкалою / Osztályzat a nemzeti skála szerint		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики / vizsga, évfolyammunka és gyakorlat esetén	для заліку / beszámoló esetén	90 – 100	A	відмінно / jeles	зараховано / megfelelt	82-89	B	добре / jó	75-81	C	64-74	D	задовільно / elégséges	60-63	E	35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання / elégtelen a pótvizsga lehetőségével	не зараховано з можливістю повторного складання / nem felelt meg, a pótbeszámoló lehetőségével			незадовільно з обов'язковим повторним	не зараховано з обов'язковим
Сума балів за всі види навчальної діяльності / Tanulmányi összpontszám	Оцінка ECTS / ECTS osztályzat			Оцінка за національною шкалою / Osztályzat a nemzeti skála szerint																									
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики / vizsga, évfolyammunka és gyakorlat esetén	для заліку / beszámoló esetén																										
90 – 100	A	відмінно / jeles	зараховано / megfelelt																										
82-89	B	добре / jó																											
75-81	C																												
64-74	D	задовільно / elégséges																											
60-63	E																												
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання / elégtelen a pótvizsga lehetőségével	не зараховано з можливістю повторного складання / nem felelt meg, a pótbeszámoló lehetőségével																										
		незадовільно з обов'язковим повторним	не зараховано з обов'язковим																										

	0-34	F	вивченням дисципліни / elégtelen, a tárgy újrafelvételének kötelezettségéve 1	повторним вивченням дисципліни / nem felelt meg, a tárgy újrafelvételének kötelezettségével
	Самостійні роботи –30 балів. Контрольні роботи – 70 балів До заліку допускаються студенти, які відвідували лекційні та практичні заняття, опрацювали рекомендований мінімум навчальних завдань, прозвітували про самостійну роботу, виконали запропоновані реферативні роботи, і накопили мінімум 60% балів на протязі одного семестру. Важливою передумовою допуску до заліку є відпрацювання пропущених лекційних занять. Контроль проводиться, як правило, шляхом письмового виконання індивідуальних завдань із подальшою перевіркою їх викладачем та оголошення оцінки. У процесі оцінювання навчальних досягнень даної дисципліни застосовуються такі методи: - методи усного контролю: індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда; - методи письмового контролю: розрахункова контрольна робота, модульна контрольна робота, самооцінка, самоаналіз			
Інша інформація про дисципліну (технічне та програмне забезпечення дисципліни тощо)	Політика щодо академічної доброчесності Усі види письмових робіт перевіряються на наявність плагиату і є такими, що виконані при наявності не менше 80% оригінальності авторського тексту. Списування під час виконання письмових контрольних видів робіт заборонено. Користуватися мобільними пристроями під час проведення різних видів контролю успішності, дозволяється лише з дозволу викладача. Положення про академічну доброчесність в ЗУІ Положення про систему внутрішнього забезпечення якості освіти в ЗУІ Технічне та програмне забезпечення Викладання навчальної дисципліни відбувається на основі таких складових методичного забезпечення: • друковані джерела, що відображають зміст науки ; • електронні джерела, що відображають зміст науки, • практичні завдання. • мультимедійні презентації до навчальних занять			
Рекомендовані джерела (основна та допоміжна література), електронні інформаційні ресурси	1. Дюженкова Л.І., Математичний аналіз у задачах і прикладах / Л.І. Дюженкова, Т.В. Колесник, М.Я. Лященко, Г.О. Михалін, М.І. Шкіль – К.: Вища школа, 2002. – 462 с. 2. Савранська А.В. Методичні вказівки до контрольної роботи з математичного аналізу “Вступ до аналізу: границя			

	послідовності, границя функції, неперервність” / А.В. Савранська, Ю.М. Стреляєв – Запоріжжя, ЗДУ, 2003. – 36 с. 3. Границя послідовності. Границя функції. Неперервність. Навчально-методичний посібник для студентів І курсу математичного факультету / Укл. В.В. Киричевський, М.І. Клименко, Ю.М. Стреляєв. – Запоріжжя: ЗНУ, 2005. – 50 с. 4. Д’яченко Н.М. Вступ до теорії множин і теорії дійсних чисел: Практикум з розв’язання задач для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 6.080101 «Математика» і 6.080202 „Прикладна математика” / Н.М. Д’яченко, А.В. Савранська.– Запоріжжя: ЗНУ, 2006. – 44 с. 5. Збірник типових розрахункових завдань і вправ з дисципліни «Математичний аналіз» для студентів математичного факультету / Укл. В.В. Киричевський, Н.М. Д’яченко, О.О. Тітова, Ю.М. Стреляєв, К.В. Шашков. – Запоріжжя: ЗНУ, 2006. – 72 с. 6. Збірник завдань до контрольних робіт з дисципліни «Математичний аналіз для студентів заочної форми навчання спеціальності 6.080101 «Математика» / Укл. В.В. Киричевський, Н.М. Д’яченко, О.О. Тітова, Ю.М. Стреляєв, К.В. Шашков. – Запоріжжя: ЗНУ, 2007.–64 с. Інформаційні ресурси / Internetes, elektronikus források 1. http://kma-znu.ucoz.ru/index/uchebnaja_literatura/0-49 2. http://www.twirpx.com/
--	---