

Програма

атестації здобувачів вищої освіти

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

(атестаційний екзамен з фахової підготовки)

зі спеціальності

014 Середня освіта (Математика)

галузі знань

01 Освіта/Педагогіка

за освітньо-професійною програмою

Середня освіта (Математика, інформатика)

Денна форма здобуття вищої освіти

Обговорено і затверджено на засіданні
випускової кафедри математики від
19 червня 2025р., протокол № 8

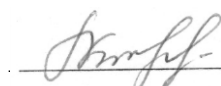
Завідувач кафедри математики



Юрій СМОРЖЕВСЬКИЙ

Затверджено на засіданні вченої ради
фізико-математичного факультету від
30 червня 2025 р., протокол № 8

Голова вченої ради



Катерина ГЕСЕЛЕВА

Розробники програми:

Ю. Л. Сморжевський, в. о. завідувача, доцент кафедри математики,
кандидат педагогічних наук, доцент;

Р.В. Моцик, доцент кафедри комп'ютерних наук, кандидат педагогічних
наук, доцент;

У.В. Гудима, доцент кафедри математики, кандидат фізико-математичних
наук, доцент

ПОГОДЖЕНО :

Гарант освітньої програми



Юрій СМОРЖЕВСЬКИЙ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Проведення атестації передбачає перевірку й оцінку теоретичної та практичної фахової підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, з метою встановлення відповідності рівня та обсягу знань і вмінь, загальних і спеціальних (фахових, предметних) компетентностей вимогам освітньо-професійної програми «Середня освіта (Математика, інформатика)».

Проведення атестації має на меті оцінити рівень інтегральної, загальних і спеціальних (фахових, предметних) компетентностей здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, передбачених освітньо-професійною програмою «Середня освіта (Математика, інформатика)» підготовки фахівців за спеціальністю 014 Середня освіта (Математика).

Програма атестації базується на освітньо-професійній програмі «Середня освіта (Математика, інформатика)» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, робочих програмах освітніх компонент професійної підготовки, питання з яких винесено на атестаційний екзамen.

Відповідно до освітньо-професійної програми «Середня освіта (Математика, інформатика)» та відповідного навчального плану підготовки фахівців однією із форм атестації здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності 014 Середня освіта (Математика) є атестаційний екзамen з фахової підготовки який передбачає перевірку знань з таких освітніх компонент:

1. Диференціальне та інтегральне числення функції дійсної змінної.
2. Комплексний аналіз.
3. Лінійна алгебра.
4. Аналітична геометрія
5. Теорія ймовірностей і математична статистика
6. Диференціальні рівняння
7. Прикладні програмні засоби
8. Теорія алгоритмів та основи програмування
9. Web-програмування та web-сервіси в освітній діяльності

Компетентності, якими має володіти студент:

Здатність до пошуку інформації, її аналізу та критичного оцінювання.

Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.

Здатність використовувати інформаційно-комунікаційні технології.

Здатність до самовдосконалення та саморозвитку.

Здатність формувати в учнів предметні (математика, інформатика) компетентності.

Здатність здійснювати об'єктивний контроль і оцінювання рівня навчальних досягнень учнів з математики та інформатики.

Здатність використовувати системні знання з математики, інформатики, педагогіки, методики навчання математики та інформатики, історії їх виникнення та розвитку.

Здатність ефективно застосувати ґрунтовні знання змісту шкільної математики та інформатики.

Здатність аналізувати математичну задачу, розглядати різні способи її розв'язування, зокрема, за допомогою програмного забезпечення загального і спеціального призначення та програмування.

Здатність формувати в учнів переконання в необхідності обґрунтування гіпотез, розуміння математичного доведення.

Здатність використовувати технології та інструментарій пошукових систем, методи інтелектуального аналізу даних і текстів, здійснювати опрацювання, інтерпретацію та узагальнення даних.

Здатність формувати і підтримувати належний рівень мотивації учнів до занять математикою та інформатикою.

Здатність здійснювати аналіз та корекцію знань та умінь учнів з математики та інформатики в умовах диференційованого навчання.

Здатність ефективно планувати та організовувати різні форми позакласної роботи.

Здатність проєктувати цілісний процес навчання, виховання та розвитку учнів засобами математики та інформатики.

Здатність аналізувати, досліджувати та презентувати педагогічний досвід навчання учнів математики та інформатики в середній школі.

Очікувані (програмні) результати навчання:

ПРН 01 Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій фундаментальної математики і використовувати їх на практиці.

ПРН 02 Володіти основними поняттями та теоретичними основами класичних розділів математичної науки, базовими ідеями та методами математики, системою основних математичних структур і аксіоматичним методом, аналізувати елементарну математику з точки зору вищої математики.

ПРН 03 Демонструвати культуру математичного мислення, логічну та алгоритмічну культуру.

ПРН 05 Бути ознайомленим з тенденціями розвитку середньої освіти України та здатним впроваджувати сучасні інноваційні технології навчання.

ПРН 07 Володіти знаннями, уміннями і навичками з методики та технологій навчання інформатики.

ПРН 08 Уміти розв'язувати задачі різних рівнів складності шкільного курсу математики.

ПРН 09 Знати методи розробки та дослідження алгоритмів розв'язування задач з інформатики, знати методики оцінювання ефективності алгоритмів; володіти мовами програмування різних видів, розуміти їх переваги для розв'язування базових задач інформатики.

ПРН 14 Уміти застосовувати інформаційні та телекомунікаційні технології на уроці, у позакласній і позашкільній роботі.

ПРН 15 Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.

ПРН 16 Уміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу.

ПРН 18 Уміти здійснювати збір, опрацювання, аналіз, систематизацію науково-методичних відомостей, уникаючи при цьому плагіату.

За рішенням випускової кафедри математики атестаційний екзамен проводиться в усній формі за білетами, укладеними відповідно до програми атестаційного екзамену і затвердженими на засіданні випускової кафедри математики.

Атестаційний екзамен передбачає демонстрацію:

- належного рівень теоретичної і практичної підготовки здобувачів вищої освіти;
- вміння систематизувати теоретичні знання і практичні навички, отримані здобувачами вищої освіти за період навчання;
- підготовленість здобувачів вищої освіти до самостійного аналізу та викладу матеріалу, вміння захищати свої знання перед екзаменаційною комісією.

До атестації допускаються студенти, які успішно виконали всі вимоги освітньо-професійної програми «Середня освіта (Математика, інформатика)».

У разі дистанційного навчання Атестацію здобувачів вищої освіти здійснюють з використанням технологій дистанційного навчання на платформах/сервісах MOODLE, Google Meet, Zoom (з обов'язковим записом засідання екзаменаційної комісії) відповідно до розкладу роботи екзаменаційної комісії.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЯКІ ВИНЕСЕНІ НА АТЕСТАЦІЙНИЙ ЕКЗАМЕН

ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ТА ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ ДІЙСНОЇ ЗМІННОЇ

1. Поняття збіжної послідовності. Властивості збіжних послідовностей.
2. Поняття функції. Границя функції в точці. Різи означення границі функції в точці. Неперервність функції в точці та на множині. Властивості функцій, неперервних на сегменті.
3. Поняття похідної. Правила диференціювання. Таблиця похідних елементарних функцій.
4. Дослідження функцій на монотонність за допомогою похідної. Точки екстремуму.
5. Правила Лопіталя.
6. Основні теореми диференціального числення: Ролля, Лагранжа, Коші.
7. Первісна функція та невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування функцій.
8. Інтеграл із змінною верхньою межею, його властивості. Основна формула інтегрального числення (формула Ньютона-Лейбніца).
9. Поняття плоскої кривої. Критерій кривизни. Обчислення площ плоских фігур в декартових та полярних координатах.
10. Поняття спрямлюваної кривої та її довжини. Обчислення довжини дуги в декартових та полярних координатах.
11. Застосування визначеного інтеграла до обчислення об'ємів тіл обертання та площ поверхонь обертання.
12. Додатні числові ряди, критерій збіжності. Ознаки збіжності рядів Даламбера та Коші.
13. Абсолютно і умовно збіжні ряди. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца.
14. Степеневі ряди. Інтервал збіжності степеневих рядів (формула Коші-Адамара).
15. Розвинення в ряд Маклорена експоненціальної та тригонометричних ($\sin x$, $\cos x$) функцій.
16. Поняття частинних похідних функцій кількох змінних. Правила відшукування похідних та частинних похідних для складеної функції двох змінних.
17. Поняття похідної за напрямом, правила обчислення. Градієнт, його властивості.
18. Екстремум функції кількох змінних. Необхідна умова. Достатня умова для функції двох змінних.
19. Обчислення подвійних інтегралів через повторні по прямокутній та криволінійній областях.
20. Поняття криволінійного інтеграла першого роду від функції двох змінних, його обчислення.
21. Поняття криволінійного інтеграла другого роду від функції двох змінних, його обчислення.

Рекомендована література

1. Вища математика в прикладах і задачах: у 2 т. Т.1: Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної: навч.

посібник / Л.В.Курпа, Ж.Б.Кашуба, Г.Б.Лінник [та ін.]; за ред. Л.В.Курпи. Харків: НТУ «ХПІ», 2009. 532с.

2. Вища математика в прикладах і задачах: у 2 т. Т.2: Диференціальне числення функцій багатьох змінних. Диференціальні рівняння та ряди: навч. посібник / Л.В.Курпа, Н.О.Кириллова, Г.Б.Лінник [та ін.]; за ред. Л.В.Курпи. Харків: НТУ «ХПІ», 2009. 432с.

3. Давидов Г.М. Курс математичного аналізу: підручник у 3-х ч. Київ: Вища школа, 1981. Ч.1.: Функції однієї змінної. 383 с.

4. Давидов Г.М. Курс математичного аналізу: підручник у 3-х ч. Київ: Вища школа, 1991. Ч.2.: Функції багатьох змінних і диференціальні рівняння. 365 с.

5. Математичний аналіз 1. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Збірник задач для розрахункових робіт. Електронний ресурс. КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. Ю.В.Богдановський, В.Г.Бондаренко, А.Ю.Мальцев, Г.Б.Подколзін Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 59 с.

6. Сорич Н.М., Сорич В.А. Інтегральне числення функцій кількох змінних: навчальний посібник. 2-е вид. доп. Кам'янець – Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2024. –168 с.

7. Шунда Н.М., Томусяк А.А. Практикум з математичного аналізу: Вступ до аналізу. Диференціальне числення: Навч. посібник. К: Вища шк., 1993. 375 с.

8. Шунда Н.М., Томусяк А.А. Практикум з математичного аналізу: Інтегральне числення. Ряди: Навч. посібник. К: Вища шк. 541 с.

КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ

1. Комплексні числа та операції над ними. Геометрична інтерпретація комплексних чисел.

2. Границя послідовності комплексних чисел. Критерії збіжності послідовності комплексних чисел.

3. Числові ряди з комплексними членами. Критерії збіжності числового ряду з комплексними членами. Абсолютно та умовно збіжні ряди з комплексними членами. Властивості абсолютно збіжних рядів з комплексними членами.

4. Однозначні та багатозначні функції комплексної змінної. Границя функції комплексної змінної. Критерій існування границі функції комплексної змінної. Неперервні функції комплексної змінної. Критерій неперервності функції комплексної змінної.

5. Функціональні ряди з комплексними членами. Ознака Вейерштрасса абсолютної та рівномірної збіжності функціональних рядів з комплексними членами.

6. Степеневі ряди з комплексними членами. Теорема Коші-Адамара. Круг та радіус збіжності степеневих рядів. Теорема Абеля.

7. Існування логарифмів. Логарифмічна функція та її властивості.

8. Загальна степенева функція та деякі її властивості.

9. Показникова (експоненціальна) функція комплексної змінної та її властивості.

10. Тригонометричні функції комплексної змінної та їх властивості.

Зв'язок між показниковою та тригонометричними функціями комплексної змінної. Формули Ейлера та наслідки з них.

11. Гіперболічні функції комплексної змінної та їх зв'язок з тригонометричними.

12. Обернені тригонометричні та обернені гіперболічні функції та їх властивості.

13. Поняття похідної функції комплексної змінної. Умови Коші-Рімана (Ейлера-Даламбера) диференційованості функції комплексної змінної. Поняття аналітичної функції.

14. Гармонійні функції, спряжені гармонійні функції та їх зв'язок з аналітичними. Відновлення аналітичної функції за її дійсною (уявною) частиною.

15. Геометричний зміст аргумента та модуля похідної. Поняття про конформне відображення. Відображення, що здійснюються лінійною функцією.

16. Відображення, що здійснюється дробово-лінійною функцією.
17. Відображення, що здійснюються функціями z^n , $\sqrt[n]{z}$, $\exp z$.
18. Поняття інтеграла функції комплексної змінної, його існування, обчислення та основні властивості. Інтегральна теорема Коші.
19. Інтегральна формула Коші.
20. Первісна неперервної функції комплексної змінної, критерій її існування.
21. Ряди Тейлора і Лорана. Теорема Лорана. Єдиність розкладу аналітичної в кільці функції в ряд Лорана.
22. Поняття ізольованої особливої точки. Класифікація ізольованих особливих точок. Критерій усувної особливої точки, полюса та істотно особливої точки.
23. Поняття лишку та його обчислення. Основна теорема про лишки та її застосування.

Рекомендована література

1. Бак С.М. *Лекції з комплексного аналізу. Посібник для студентів математичних спеціальностей педагогічних ВНЗ*. 2-ге вид. Вінниця: ФОП Горбачук І.П., 2011. 408 с.
2. Давидов М.О. *Курс математичного аналізу. Ч.3*. К.: Вища школа, 1979.
3. Дюженкова Л.І., Колесник Т.В., Ляшенко М.Я., Михалін Г.О., Шкіль М.І. *Математичний аналіз у задачах і прикладах. Ч.2*. К.: Вища школа, 2003. 462 с.
4. Ковальська І.Б. *Комплексний аналіз. Навчально-методичний посібник*. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2018. 67 с.
5. Мельник Т.А. *Комплексний аналіз. Підручник*. К.: ВПЦ «Київський університет», 2015. 192 с.
6. Мартиненко М.А., Юрик І.І. *Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення. Навчальний посібник*. 2-е вид. К.: Видавничий Дім «Слово», 2010. 296 с.
7. Шкіль М.І. *Математичний аналіз. Ч.2. Підручник для пед. інститутів*. К.: Вища школа. Головне вид-во, 1981. 456 с.
8. Шунда Н.М., Томусяк А.А. *Практикум з математичного аналізу: Інтегральне числення. Ряди: Навч. посібник*. К.: Вища школа, 1995. 541 с.

ЛІНІЙНА АЛГЕБРА

1. Приклади лінійних просторів. Простір R^n .
2. Лінійні комбінації і лінійна залежність системи векторів.
3. Базис і ранг множини векторів, розмірність простору. Еквівалентність системи векторів. Координати вектора, їх перетворення.
4. Ізоморфізм лінійних просторів.
5. Визначники. Властивості визначників.
6. Рядковий, стовпцевий і мінорний ранги матриці. Лема про базовий мінор.
7. Обернена матриця.
8. Теорема про ранг матриці. Способи знаходження рангу матриці.
9. Критерій рівності визначника нулю.
10. Критерій Кронекера-Капеллі сумісності системи лінійних рівнянь.
11. Метод Гауса розв'язування систем лінійних рівнянь
12. Метод Крамера розв'язування систем лінійних рівнянь
13. Матричний метод розв'язування систем лінійних рівнянь
14. Множини. Операції над множинами.
15. Висловлення. Операції над висловленнями.
16. Теорема Лапласа.

Рекомендована література

1. Безущак О.О., Ганюшкін О.Г., Кочубінська Є.А. Навчальний посібник з лінійної алгебри для студентів механіко-математичного факультету. К. : ВПЦ "Київський університет", 2019. 224 с.
2. Годич В.І., Гнатюк Ю.В. Лінійна алгебра. Частина 1. Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2009. 124 с.
3. Годич В.І., Гнатюк Ю.В. Лінійна алгебра. Частина 2. Кам'янець-Подільський : ПП "Медобори – 2006", 2011. 161 с.
4. Годич Н.Т., Гудима У.В. Лінійна алгебра : навчальний посібник. Ч. 1. Кам'янець-Подільський : К-ПНУ ім. І. Огієнка, 2012. 70 с.
5. Зеліско В.Р., Зеліско Г.В. Лінійна алгебра і аналітична геометрія. Практикум : навч. посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2014. 374 с.
6. Конет І.М., Сориць В.А. Лекції з лінійної алгебри: навчальний посібник. / За ред. І.М. Конета. Кам'янець-Подільський: Аксіома: 2013. 216 с.
7. Осадча Л.К. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2020. 205 с.

АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ

1. Скалярний та векторний добутки двох векторів. Їх властивості та застосування.
2. Мішаний добуток трьох векторів. Його властивості та застосування.
3. Різні види прямої на площині.
4. Еліпс. Означення, канонічне рівняння, властивості.
5. Гіпербола. Означення, канонічне рівняння, властивості.
6. Парабола. Означення, канонічне рівняння, властивості.
7. Площина у просторі. Способи задання площини. Різні види площини у просторі.
8. Пряма у просторі. Способи задання прямої. Різні види прямої в просторі.
9. Пряма та площина в просторі: перетин прямої і площини, належність прямої площині, кут між прямою і площиною.
10. Поверхні обертання другого порядку: еліпсоїд обертання, гіперболоїди обертання, параболоїд обертання.
11. Циліндричні та конічні поверхні.

Рекомендована література

1. Білоусова В.П. та ін. Аналітична геометрія. К.: Вища школа, 1973. 327 с.
2. Борисенко О.А., Утаков Л.М. Аналітична геометрія. Харків: Основа, 1993.
3. Збірник задач з аналітичної геометрії. Кам'янець – Подільський : Аксіома, 2005. 228 с.
4. Кадубовський О.А., Кадубовська О.Л., Плесканьова Л.Г. Аналітична геометрія. Частина І: Елементи векторної алгебри. Метод координат на площині та в просторі: Навчальний посібник – Видання 2-е, виправлене та доповнене. Слов'янськ, 2010. 84 с.
5. Конет І.М., Сориць В.А. Лекції з аналітичної геометрії: навчальний посібник. За ред. І.М. Конета. Кам'янець – Подільський : Аксіома, 2013. 200 с.

ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА

1. Предмет комбінаторики. Правила суми і добутку.
2. Розміщення, перестановки і комбінації без повторень і з повтореннями.
3. Операції над подіями та їх властивості (алгебра випадкових подій).

4. Класичне означення ймовірності. Властивості ймовірності.
5. Умовна ймовірність та її властивості.
6. Формула повної ймовірності. Приклади.
7. Формули Байєса (теорема гіпотез). Приклади.
8. Випробування, схема та формула Бернуллі.
9. Теорема Пуассона. Наближена формула. Приклади.
10. Локальна теорема Муавра-Лапласа. Наближена формула. Приклади.
11. Інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Наближена формула. Приклади.
12. Поняття про закон великих чисел. Теорема Я.Бернуллі. Збіжність за ймовірністю.
13. Поняття випадкової величини. Приклади.
14. Математичне сподівання та його властивості.
15. Дисперсія та її властивості.
16. Поняття про центральну граничну теорему.
17. Предмет і задачі математичної статистики.
18. Поняття про генеральну сукупність та вибірку.
19. Емпірична функція розподілу. Вибіркові характеристики.
20. Варіаційний ряд та його характеристики. Полігони, гістограми.
21. Точкові оцінки параметрів розподілу.
22. Оцінка ймовірності події через частоту.
23. Оцінки для математичного сподівання і дисперсії.
24. Метод умовних варіант.
25. Метод моментів.
26. Метод найбільшої правдоподібності.
27. Інтервальні оцінки параметрів розподілу.
28. Про типи зв'язку між випадковими величинами.
29. Лінійна кореляція.
30. Нелінійна кореляція.
31. Рангова кореляція.
32. Поняття статистичної гіпотези, критерію та критичної області.

Рекомендована література

1. Жалдак М.І., Кузьміна Н.М., Михалін Г.О. Теорія ймовірностей і математична статистика : підручник для студ. фіз.-мат. спец. пед. ун-тів. 2-ге вид., переробл. і доповн. Полтава : Довкілля, 2009. 500 с.
2. Каніовська І.Ю. Теорія ймовірностей в прикладах і задачах: навч. посібник для вузів. 2-е вид., випр. і доп. К.: Політехніка, 2004. 156 с.
3. Конет І.М. Теорія ймовірностей та математична статистика в прикладах і задачах: навч. посібник. Кам'янець-Подільський : Абетка, 2001. 220 с.
4. Конет І.М., Недокіс В.А. Практикум з математичної статистики: навч. посіб. Кам'янець-Подільський : Абетка-Світ, 2010. 212 с.
5. Конет І.М., Недокіс В.А. Практикум з математичної статистики: навч. посіб. Кам'янець-Подільський : Абетка-Світ, 2011. 252 с.
6. Конет І.М., Недокіс В.А. Практикум з теорії ймовірностей. Кам'янець-Подільський: Абетка-Світ, 2009. 216 с.
7. Конет І.М., Недокіс В.А. Практикум з теорії ймовірностей: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Кам'янець-Подільський : Абетка-Світ, 2011. 296 с.
8. Турчин В.М. Теорія ймовірностей: Основні поняття приклади, задачі: навч. посібник. К.: А.С.К., 2004. 208 с.

ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ

1. Приклади задач, що приводять до диференціальних рівнянь (з фізики, біології, математики).
2. Поле напрямків, ізокліни, початкові значення та початкові умови, інтегральні криві, загальний та частковий розв'язки, загальний та частковий інтеграли, особливі розв'язки (огляд для випадку скалярного рівняння нормального виду).
3. Задача Коші. Теорема Пеано та Пікара (для одного рівняння та для системи рівнянь нормального виду).
4. Рівняння з відокремлюваними змінними.
5. Однорідні диференціальні рівняння та рівняння, що зводяться до однорідних.
6. Лінійні рівняння першого порядку та методи його розв'язування (Лагранжа та Бернуллі).
7. Рівняння Бернуллі та Рікати.
8. Рівняння у повних диференціалах. Інтегрувальний множник.
9. Рівняння Лагранжа та Клеро. Особливий розв'язок рівняння Клеро.
10. Рівняння вищих порядків, що розв'язуються в квадратурах, або допускають пониження порядку.
11. Лінійні рівняння n -го порядку із змінними коефіцієнтами. Властивості розв'язків, фундаментальна система розв'язків, детермінант Вронського.
12. Формула Остроградського-Ліувілля.
13. Лінійні рівняння n -го порядку з сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння. Знаходження загального розв'язку однорідного рівняння.
14. Метод Лагранжа відшукування загального розв'язку лінійного неоднорідного рівняння n -го порядку із змінними коефіцієнтами.
15. Метод невизначених коефіцієнтів у розв'язуванні лінійного неоднорідного рівняння n -го порядку з сталими коефіцієнтами.
16. Системи лінійних рівнянь із змінними коефіцієнтами. Фундаментальна система розв'язків, детермінант Вронського, матрицант.
17. Аналог формули Остроградського-Ліувілля для системи рівнянь.
18. Метод Лагранжа знаходження розв'язку неоднорідної лінійної системи.
19. Системи лінійних рівнянь з сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння, знаходження загального розв'язку системи за коренями характеристичного рівняння.

Рекомендована література

1. Гой Т. П., Махней О.В. Диференціальні рівняння : навчальний посібник. Івано-Франківськ : Сімик, 2012. 352 с.
2. Кагадій Т.С., Сушко Л.Ф., Щербина І.В., Онопрієнко О.Д., Шпорта А.Г. Диференціальні рівняння: теорія, приклади, розв'язання: навч. посіб. Дніпро: ДДАЕУ, 2022. 190 с.
3. Ляшенко В. П., Набок Т. А., Скотнікова Л. М. Диференціальні рівняння: навч. посіб. Кременчук, 2025. 166 с.
4. Самойленко А.М., Перестюк М.О., Парасюк І.О. Диференціальні рівняння: підручник / 2-ге вид., перероб. і дон. К.: Либідь, 2003. 600 с.
5. Хохлова Л.Г., Хома Н.Г. Практикум з диференціальних рівнянь: навчальний посібник. Тернопіль: ТНПУ імені В.Гнатюка, 2023. 71 с.

ПРИКЛАДНІ ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ

1. Основні типи ліцензій на програмне забезпечення та їхні характеристики.

2. Сучасні системи опрацювання текстових даних: призначення, різновиди та функціональні можливості.
3. Опрацювання графічних об'єктів і математичних формул у текстових процесорах.
4. Робота з великими та структурованими документами в текстових процесорах.
5. Сучасні системи опрацювання числових даних: призначення, різноманіття та можливості використання.
6. Опрацювання даних в електронних таблицях. Засоби форматування в табличних процесорах.
7. Робота з об'єктами різних типів у табличних процесорах.
8. Опрацювання та аналіз великих таблиць у табличних процесорах.
9. Програмні засоби для роботи з графічними даними: типи, інструменти та сфери застосування.
10. Інструменти растрових графічних редакторів для створення та опрацювання зображень.
11. Інструменти векторних графічних редакторів для створення та редагування зображень.
12. Можливості програмних засобів для створення та відтворення презентацій.
13. Системи створення комп'ютерних презентацій: призначення та основні можливості.
14. Засоби створення, редагування та демонстрації презентацій у сучасних презентаційних програмах.
15. Застосування комп'ютерних презентацій у навчальній діяльності.

Рекомендована література

1. Демиденко М. А. Комп'ютерна графіка, дизайн та мультимедіа: навч. посіб. Дніпро: Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка», 2022. 123 с.
URL: <https://ir.nmu.org.ua/entities/publication/25773f30-444f-4e36-8d5b-0c1d503a1271>
2. Довідка та навчання з Microsoft Word [Електронний ресурс]. 2025.
URL: <https://support.microsoft.com/uk-ua/word>
3. Довідка LibreOffice.
URL: <https://help.libreoffice.org/latest/uk/text/shared/main0108.html>
4. Навчальний центр Microsoft Excel [Електронний ресурс]. 2025.
URL: <https://support.microsoft.com/uk-ua/excel>
5. Офіційний посібник з PowerPoint [Електронний ресурс]. 2025.
URL: <https://support.microsoft.com/uk-ua/powerpoint>
6. GNU Image Manipulation Program User Manual / Команда з документування GIMP [Електронний ресурс]. 2026. URL: <https://docs.gimp.org/3.0/uk>
7. Inkscape. Малюй вільно. URL: <https://inkscape.org/uk/doc/tutorials/basic/tutorial-basic.html>

ТЕОРІЯ АЛГОРИТМІВ ТА ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ

1. Поняття алгоритму. Виконавці алгоритмів. Навести приклади.
2. Способи опису алгоритмів.
3. Властивості алгоритмів.
4. Алгоритмічні конструкції. Прості (лінійні) алгоритми. Навести приклад.
5. Алгоритмічні конструкції. Алгоритми з розгалуженнями. Навести приклад.
6. Алгоритмічні конструкції. Циклічні алгоритми. Навести приклад.
7. Графічні схеми алгоритмів.

8. Основні поняття мови програмування.
9. Середовище програмування.
10. Величини. Типи величин.
11. Оператор присвоювання.
12. Операції в мові *Python*. Порядок виконання дій за вказаними пріоритетами.
13. Умовний оператор. Конструкції «Повне розгалуження» та «Неповне розгалуження».
14. Складені умови. Вкладені розгалуження.
15. Цикл із передумовою. Використання оператора *while*.
16. Цикл із післяумовою.
17. Цикл із параметром.
18. Масиви. Оголошення та ініціалізація масивів.
19. Одновимірні масиви.
20. Алгоритми на масивах.
21. Двовимірні масиви (матриці).
22. Допоміжні алгоритми.
23. Рядкові величини.
24. Операції над рядками.
25. Вбудовані засоби *Python* для роботи з файлами.
26. Функції користувача в мові *Python*. Глобальні та локальні змінні.

Рекомендована література

Основна:

1. Васильєв О. М. Програмування мовою *Python*. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2019. 504 с.
2. Костюченко А. О. Основи програмування мовою *Python* : навч. посіб. Чернігів : ФОП Баликіна С. М., 2020. 180 с.
3. Ришковець Ю.В., Висоцька В.А. Алгоритмізація та програмування. Частина 1: навчальний посібник. Львів: Видавництво «Новий Світ-2000», 2020. 336 с.
4. Ришковець Ю.В., Висоцька В.А. Алгоритмізація та програмування. Частина 2: навчальний посібник. Львів: Видавництво «Новий Світ-2000», 2020. 314 с.
5. Яковенко А. В. Основи програмування. *Python*. Частина 1 : підручник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 195 с.

Додаткова:

1. Козак Л. І., Костюк І. В., Стачевич С. П. Основи програмування: навч. посіб. Львів: «Новий Світ-2000», 2017. 328 с.
2. Крєневич А. П. *Python* у прикладах і задачах. Частина 1. Структурне програмування : навч. посіб. Київ : ВПЦ "Київський Університет", 2017. 206 с.
3. Мізюк О. Путівник програмування мовою *Python* [Електронна версія]. – Режим доступу: <https://pythonguide.rozh2sch.org.ua/>
4. Пилипюк Т.М. Основи програмування. Навчальний посібник. Кам'янець-Подільський, 2022. 92 с.

WEB-ПРОГРАМУВАННЯ ТА WEB-СЕРВІСИ В ОСВІТНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

1. Веб-технології. Їх різновиди та функції.
2. Структура і принципи Всесвітньої мережі.

3. Ключові принципи Інтернету.
4. Послуги мережі Інтернет.
5. Історія виникнення та розвитку Веб.
6. Особливості Веб 2.0. та Веб 3.0.
7. Поняття веб-додатку. Переваги та недоліки web-додатків.
8. Структура web-додатку, структурна схема.
9. Підходи до розробки web-сайтів. Використання HTML та програмних систем для розробки.
10. Підходи до розробки web-сайтів. Розробка сайту за допомогою програмних засобів.
11. Основні функції систем керування Web-контентом.
12. Підходи до розробки web-сайтів. Використання фреймворків.
13. Протокол HTTP
14. Основи розробки веб-застосунків
15. Веб-сервіси та мови їх описування
16. Класифікації веб-сайтів і гіпертекстових документів
17. Веб-сервери та принципи їх роботи з користувачем
18. Способи створення веб-сайтів
19. Розробка структури і етапи побудови веб-сайту
20. Уведення в HTML: теги, посилання, форматування, таблиці
21. Робота з графічними об'єктами і їх розміщення на веб-сайтах
22. Технологія CSS та її підтримка браузерами
23. Створення веб-сайту за шаблоном

Рекомендована література

1. Мельник Р. А. Програмування інтернет-застосунків : навч. посібник / Р. А. Мельник, Р. Б. Тушницький ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т "Львів. політехніка". Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2013. 256 с. : рис. - Л-ра: с. 249. - ISBN 978-617-607-491-5
2. Цеслів О.В. Основи програмування та веб-дизайн: Навч. посіб. К., 2020 149 с.
3. David Sklar. Learning PHP: A Gentle Introduction to the Web's Most Popular Language. O'Reilly. 2016. 416 с.
4. Пікос Coypic. How to Start a Blog with WordPress, Exelixis Media, 2016. 524 p.
5. W3Schools українською [Електронний ресурс]
<https://w3schoolsua.github.io/index.html>
6. Віртуальна Академія: Основи веб-дизайну і веб-розробки [Електронний ресурс]
<https://www.youtube.com/watch?v=XPwNu44cM6A&list=PLxxPga8YS0l7T1YZswqz7uLfchWKmYTi>
7. Навчаємося Разом: 2021 HTML&CSS&JS для Всіх. [Електронний ресурс]
<https://www.youtube.com/watch?v=NbZ2EILQ6bQ&list=PLWuPdIzAqUiMnOSoJzwt3OHjVm2edPsm>
8. Logos IT Academy: Безкоштовні уроки веб програмування. Вступ в Frontend розробку [Електронний ресурс]
https://www.youtube.com/watch?v=e30tRHsgPv0&list=PL6kT_6YPoxFJaajDEOxUgOIPpNkOaSE9r

ОСНОВНІ ТИПИ ЗАДАЧ, ЯКІ ВИНЕСЕНО НА АТЕСТАЦІЙНИЙ ЕКЗАМЕН.

1. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями $y^2 = 2x + 1$, $x - y - 1 = 0$.
2. Обчислити об'єм тіла, отриманого при обертанні навколо осі OX криволінійної трапеції, обмеженої лініями $y = xe^x$, $y = 0$, $x = 1$.

3. Використовуючи розвинення підінтегральної функції в ряд Тейлора (взяти перші три члени), наближено обчислити $\int_0^{\frac{1}{4}} e^{-x^2} dx$. Вказати допущену при цьому похибку.
4. Дослідити функцію та побудувати її графік $y = \frac{4x}{x^2 + 4}$.
5. Скласти рівняння дотичної до кривої $y = x^2 + 2x - 1$ в точці її перетину з параболою $y = 2x^2$.
6. В якій точці дотична до параболи $y = x^2$ паралельна прямій $y = 4x - 5$.
7. Якими повинні бути розміри консервної банки, що має найбільший об'єм, при заданій площі поверхні S ?
8. Довести, що вектори $a_1 = (1, 1, -1)$, $a_2 = (1, 2, 1)$, $a_3 = (3, 2, 1)$ є лінійно незалежними.
9. Знайти ранг матриці $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$.
10. Дослідити на сумісність і визначеність систему лінійних рівнянь
- $$\begin{cases} x_1 + x_2 - 5x_3 = -4 \\ -x_1 - 2x_2 = 0 \\ 2x_1 - 3x_2 - x_3 = 6 \\ 3x_1 + x_2 - 5x_3 = 0. \end{cases}$$
11. Розв'язати систему рівнянь за формулами Крамера $\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 0; \\ 4x_1 - x_2 + 2x_3 = 12; \\ -2x_1 - 4x_2 + x_3 = -2. \end{cases}$
12. Знайти загальний розв'язок рівняння $y''' = x + \cos x$
13. Знайти загальний розв'язок рівняння $y' = e^{2x} - e^x y$
14. Знайти загальний розв'язок рівняння $y' = e^{x+y}$
15. Знайти загальний розв'язок рівняння $xy' + y = \ln x + 1$
16. Знайти загальний розв'язок рівняння $xy' = y \ln \frac{y}{x}$
17. Знайти загальний розв'язок рівняння $y' + \frac{2y}{x} = \frac{2\sqrt{y}}{\cos^2 x}$
18. Знайти загальний розв'язок рівняння $xy'' - y' = e^x x^2$
19. Знайти загальний розв'язок рівняння $y' = \frac{x^2 + 2xy - y^2}{x^2 + y^2}$
20. Знайти відстань від точки $P(7, 9, 7)$ до прямої, що задана системою рівнянь $x - 2z = 2$, $3x - 4y + 2 = 0$.
21. Напрямна циліндричної поверхні задана системою рівнянь $x = 2z$, $x = y^2 + z^2$, а твірна перпендикулярна до площини, в якій лежить напрямна. Скласти рівняння цієї поверхні.
22. Дві грані куба належать площинам $2x - 2y + z - 1 = 0$, $2x - 2y + z + 5 = 0$. Знайти об'єм цього куба.
23. Довести, що площина $2x - 6y + 3z - 49 = 0$ дотикається сфери з центром в початку координат, радіус якої дорівнює 7. Знайти координати точки дотику.

24. Знайти точку Φ , симетричну з точкою $A(1, 3, -4)$ відносно площини

$$3x + y - 2z = 0.$$

24. Знайти ймовірність того, що серед десяти цифр банкноти немає цифри 3.

25. В кошику лежать 6 білих і 4 чорних кулі. З кошика беруть навмання 2 кулі. Яка ймовірність того, що вони виявляться одного кольору?

26. Три студенти складають іспит. Ймовірність складання іспиту на «5» першим студентом рівна 0,2, другим - 0,5, третім - 0,3. Яка ймовірність того, що всі три студенти складуть іспит на «5».

27. Стрілок зробив 4 постріли по мішені. Ймовірність влучення при кожному пострілі постійна і дорівнює $p = 0,6$. Знайти ймовірність того, що буде хоча б одне влучення у мішень.

28. Вибіркова сукупність задана таблицею розподілу:

x_i	1	2	3	4
n_i	20	15	10	5

Знайти вибіркве середнє $\bar{x}$, вибіркву дисперсію S^2 , незміщену вибіркву дисперсію S_1^2 .

29. Знайти надійний інтервал для оцінки математичного сподівання, якщо надійний рівень $\beta = 0,95$; генеральне середнє квадратичне відхилення $\sigma = 6$; вибіркве середнє значення $\bar{x} = 10$; об'єм вибірки $n = 150$.

30. Відшукати для заданого числа $z = 3^{2-i} \arg z, |z|, \bar{z}$.

31. Відшукати аналітичну функцію по заданій $v = -2 \sin 2x \sin 2y + y$.

32. Обчислити інтеграл $\int \frac{dz}{(z+5)(z-2)^3}$ по колу $|z-1|=2$.

33. Встановити геометричний зміст рівності $|z| + \operatorname{Re} z = 1$.

34. Відшукати значення $\left(\frac{1+i\sqrt{3}}{1-i} \right)^{40}$.

35. Розвинути в ряд функцію $w = \frac{1}{z^2 + 1}$ при $z_0 = i$.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДІ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Екзаменаційний білет складається з чотирьох теоретичних питань і задачі. Відповідь на кожне питання і розв'язок задачі оцінюється за 100 бальною шкалою. Якість відповідей здобувача на додаткові запитання членів ЕК враховується при оцінюванні запитань екзаменаційного білета.

Загальна оцінка виставляється як середнє арифметичне балів, одержаних за кожне питання і за розв'язок задачі.

Питання	Бали	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою	Характеристика відповіді
1, 2, 3, 4	90-100	A	Відмінно	Студент володіє навчальним матеріалом, відповідь повна, обґрунтована, теоретичні положення проілюстровані на конкретних прикладах .
	82-89	B	Добре	Студент володіє навчальним матеріалом, відповідь повна, демонструє уміння застосовувати теоретичний матеріал для розв'язування прикладів, але допущені деякі неточності.
	75-81	C		Відповідь повна, але допущені деякі помилки, продемонстровано уміння використовувати навчальний матеріал при розв'язуванні стандартних задач. Студент вміє робити висновки, виправляти допущені помилки.
	67-74	D	Задовільно	Студент частково відтворює основний навчальний матеріал, володіє елементарними вміннями застосовувати теоретичний матеріал при розв'язуванні практичних задач.
	60-66	E		Студент має фрагментарні знання основного навчального матеріалу, при відповіді на питання допускає суттєві помилки, відсутні сформовані навички використання навчального матеріалу для вирішення практичних задач.
	35-59	FX	Незадовільно	Студент володіє початковими уявленнями про навчальний предмет.
	34 і менше	F		Незнання основних фундаментальних положень. Немає відповіді по суті питання.
5	90-100	A	Відмінно	Задача розв'язана вірно, з поясненням.
	82-89	B	Добре	Задача розв'язана вірно, але пояснення неповне.
	75-81	C		При розв'язуванні допущені помилки в обчисленнях, пояснення неповне.
	67-74	D	Задовільно	При розв'язуванні допущені помилки в виборі методу розв'язування, немає пояснення.
	60-66	E		При розв'язуванні допущені грубі помилки, які студент сам не може виправити.

	35-59	FX	Незадовільно	Задача не розв'язана, але теоретичний матеріал для розв'язування задачі студент частково знає.
	34 і менше	F		Відповідь на питання повністю відсутня.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Положення про організацію освітнього процесу в Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка (нова редакція)
<https://drive.google.com/file/d/1ZbMN35h7ZSJBBOVvL2bTCaLtRbcQA86/view>
2. Положення про атестацію та організацію роботи екзаменаційної комісії в Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка (нова редакція)
<https://drive.google.com/file/d/1tHg3tKyySlq2GCIBk5ZDIUbsWKxQ42dr/view>
3. Положення про дотримання академічної доброчесності педагогічними, науково-педагогічними, науковими працівниками та здобувачами вищої освіти Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (нова редакція)
https://drive.google.com/file/d/0B_EBvdN4dQSIMUozdmc2Ti0xY3MzMS1hbjlXLVVQSDZmNjU4/view?resourcekey=0-WAE6ceQZqhHelYoJoPZ3Kg
4. Освітньо-професійна програма Середня освіта (Математика, інформатика) першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, за спеціальністю 014 Середня освіта (Математика)
<https://drive.google.com/file/d/1eds5BpK-rWzXbP8gg153nBkHOSGUuq6F/view>