

КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра вищої математики



"ЗАТВЕРДЖУЮ"

проректора з науково-педагогічної та навчальної роботи

/В. А. Чубаров/

18 " 02 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

вища математика

для студентів галузі знань 12 Інформаційні технології
спеціальності: 121 Інженерія програмного забезпечення
факультету інформаційних технологій


Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг	Кількість кредитів ECTS	Аудиторних			Самостійна робота	Модульні роботи	Залік	Екзамен
					Всього	у тому числі					
						лекції	практичні				
Денна	1	1	150	5	64	32	32	86	2	1	
		2	150	5	72	36	36	78	2		2
	Разом		300	10	136	68	68	164			
Заочна	1	1	150	5	16	8	8	134	2	1	
		2	150	5	16	8	8	134	2		2
	Разом		300	10	32	16	16	268			

Кривий Ріг

2020

Робоча програма «Вища математика» для студентів галузі знань: 12 Інформаційні технології, спеціальності: 121 Інженерія програмного забезпечення. – Кривий Ріг: КНУ, 2020. – 51 с.

Розроблена на основі Стандарту вищої освіти бакалавра за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення галузі знань 12 – Інформаційні технології, затвердженого і введеного в дію Наказом Міністерства освіти і науки України від 29.10.2018 р. № 1166.

Розробник: Рашевський М. О., доцент кафедри вищої математики, к. фіз.-мат. н., доцент. 

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри вищої математики.

Протокол № 4 від « 7 » листопада 2019 року

Завідувач кафедри вищої математики

к. т. н., доцент  / І. І. Максимов/

« _____ » _____ 2019 р.

Схвалено Вченою радою транспортного факультету

Протокол № 7 від « 23 » січня 2020 року

Голова

к. т. н., доцент  / В. О. Сістук/

« 23 » січня 2020 р.

ПОГОДЖЕНО:

Завідувач кафедри МПЗ

к. п. н., доцент  / А. М. Стрюк /

Т.в.о. завідувача навчально-методичного

відділу  / С. Л. Івашура/

Анотація навчальної дисципліни
«Вища математика»

Галузь знань: 12 Інформаційні технології

Спеціальність: 121 Інженерія програмного забезпечення

Цикл: загальної підготовки

Статус: обов'язкова

Переваги вивчення дисципліни: Роль вищої математики полягає в оволодінні математичними основами сучасного математичного апарату. Знання з вищої математики дають можливість проводити аналіз і розв'язання прикладних інженерних задач, сприяють розвиткові логічного та алгоритмічного мислення.

Мета: навчити студентів оперувати абстрактними об'єктами, створювати математичні моделі професійних задач, аналізувати та досліджувати певні процеси, що сприяє формуванню у майбутніх фахівців навичок математичного моделювання та застосування математичних методів при розв'язуванні прикладних задач; сформувати базові знання фундаментальних наук, в обсязі, необхідному для освоєння загально-професійних дисциплін.

Завдання: вивчення студентами основ математичного апарату, необхідного для розв'язування теоретичних і практичних задач при вивченні спеціальних дисциплін навчального плану та у подальшій трудовій діяльності.

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність до алгоритмічного та логічного мислення;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення;
- здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання або практичні проблеми інженерії програмного забезпечення, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій;
- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Вища математика» студент повинен:

знати: математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення;

вміти: аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки; застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктноорієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

Зміст дисципліни: Лінійна та векторна алгебра, операції з комплексними числами, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, числові та функціональні ряди, диференціальні рівняння, операційне числення.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни			
		денна форма навчання		заочна форма навчання	
Кількість кредитів – 10	Галузь знань: 12 Інформаційні технології спеціальності: 121 Інженерія програмного забезпечення	Нормативна			
Модулів – 4		Рік підготовки:			
Змістових модулів – 6		1-й		1-й	
Загальна кількість годин – 300		Семестр			
		1-й	2-й	1-й	2-й
		Лекції			
		32 год.	36 год	8 год.	8 год
		Практичні заняття			
		32 год	36 год.	8 год.	8 год
		Самостійна робота			
		86	108	134	164
Тижневих годин для денної форми навчання: I семестр: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 5,375 II семестр: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4,33	Ступінь вищої освіти: бакалавр	Форма контролю: 1 семестр – залік, 2 семестр – екзамен.			

ЗК-1. Базові знання фундаментальних наук, в обсязі, необхідному для освоєння загально-професійних дисциплін.

ЗК-7. Здатність аргументовано переконувати колег у правильності пропонованого рішення, вміти донести до інших свою позицію.

СК-16. Здатність розв'язувати математичні, фізичні та економічні задачі шляхом створення відповідних застосувань.

Рез Навч:

ПР-1. Вміння аналізувати проблеми щодо створення програмного забезпечення.

ПР-2. Вміння спілкуватися в діалоговому режимі в галузі професійної діяльності з колегами та експертами предметних областей.

ПР-5. Розуміти, аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПР-6.Знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення.

ПР-9.Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання.

ПР-11.Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.

ПР-16., розуміти, аналізувати, вибирати, кваліфіковано застосовувати засоби забезпечення інформаційної безпеки і цілісності даних відповідно до розв'язуваних прикладних завдань та створюваних програмних систем.

ПР-21.Вміти проводити розрахунок економічної ефективності програмних систем.

ПР-22. Аналізувати, оцінювати і вибирати інструментальні та обчислювальні засоби, технології, алгоритмічні і програмні рішення для розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

ПР-24.Знати та вміти застосовувати методи та засоби управління проектами.

ПР-25.Вміти застосовувати методи компонентної розробки програмного забезпечення, виділяючи інтерфейси і реалізації та взаємодію між модулями, підсистемами і компонентами.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Місце і роль дисципліни в системі підготовки спеціалістів. Вища математика належить до фундаментальних дисциплін і забезпечує основу теоретичної підготовки загальноосвітніх, загальноінженерних і спеціальних дисциплін. Роль вищої математики полягає в оволодінні математичними основами сучасного математичного апарату. Знання з вищої математики дають можливість проводити аналіз і розв'язання прикладних інженерних задач, сприяють розвиткові логічного та алгоритмічного мислення.

Мета дисципліни – навчити студентів оперувати абстрактними об'єктами, створювати математичні моделі професійних задач, аналізувати та досліджувати певні процеси, що сприяє формуванню у майбутніх фахівців навичок математичного моделювання та застосування математичних методів при розв'язуванні прикладних задач.

Завданнями вищої математики є:

- знайомство та вивчення студентами основ математичного апарату, необхідного для розв'язування теоретичних і практичних задач при вивченні спеціальних дисциплін навчального плану та у подальшій трудовій діяльності;
- вироблення навичок математичного дослідження прикладних задач та здатність використовувати методи математичного аналізу в інженерних розрахунках;
- навчання основним математичним методам, необхідним для аналізу і моделювання пристроїв, процесів і явищ при пошуку оптимальних розв'язків задач, що сприяють досягненню науково-технічного прогресу, вмінню вибору найкращих способів реалізації цих розв'язків;
- навчання методам обробки і аналізу результатів експериментів.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні

знати:

- роль та місце математики в системі наук, застосовувати основні математичні поняття у загально технічних та спеціальних дисциплінах;
- основи вищої математики, яка є фундаментом математичної освіти інженерів;

уміти:

- розв'язувати основні математичні задачі програми;
- сформулювати інженерну задачу в математичних термінах;
- будувати математичні моделі простих інженерних задач і знаходити методи їх розв'язування, виконавши математичні перетворення та розрахунки, що необхідні для розробки та використання технічного об'єкту і які потребують застосування основних понять, теорем і методів аналізу, лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії, зокрема:
 - проаналізувати систему алгебричних рівнянь та знайти її розв'язки;
 - скласти модель оптимізаційної задачі та знайти її розв'язок методами математичного аналізу;
 - скласти модель задачі при обчисленні площі, об'єму, площі поверхні, маси, тиску, роботи, механічних моментів тощо, а також уміти її розв'язати точними або наближеними методами;
 - скласти диференціальне рівняння процесу або явища і розв'язати його точно або наближено;
 - зробити гармонійний аналіз процесу;
- розуміти математичний апарат, який застосовується в літературі за фахом.

3. Програма навчальної дисципліни

№ теми	Назва змістового модуля та теми
1. 2. 3. 4. 5. 6.	Змістовий модуль I. Основи лінійної алгебри та аналітичної геометрії Системи лінійних алгебричних рівнянь. Визначники. Матриці та операції над ними. Вектори, дії над ними. Множення векторів. Елементи аналітичної геометрії Комплексні числа.
7. 8. 9.	Змістовий модуль II. Вступ до математичного аналізу Функції та їх основні властивості. Елементарні функції. Границя функції. Неперервність функції.
10. 11. 12. 13. 11. 14. 15. 16.	Змістовий модуль III. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних Похідна функції. Диференціал функції. Основні теореми диференціального числення. Правило Лопітала. Дослідження функції та побудова її графіка. Поняття функції багатьох змінних. Диференціальне числення функції двох змінних. Екстремуми функції двох змінних. Елементи теорії поля: скалярне поле, поверхні і лінії рівня, похідна за напрямом, градієнт.
17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24.	Змістовий модуль IV. Інтегральне числення Первісна і невизначений інтеграл. Методи інтегрування. Інтегрування основних класів функцій. Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніця. Методи обчислення визначених інтегралів. Невласні інтеграли. Застосування визначеного інтеграла. Поняття подвійного інтеграла та його обчислення в декартових та полярних координатах. Застосування подвійного інтеграла. Потрійний інтеграл та його застосування.
25. 26. 27. 28. 29.	Змістовий модуль V. Диференціальні рівняння Основні поняття теорії диференціальних рівнянь. Теорема про існування та єдиність розв'язку. Основні види диференціальних рівнянь першого порядку. Диференціальні рівняння другого порядку. Системи диференціальних рівнянь. Поняття про теорію стійкості Ляпунова.
30.	Змістовий модуль VI. Ряди Поняття числового ряду. Збіжні та розбіжні числові ряди. Властивості збіжних

	рядів.
31.	Знакододатні ряди.
32.	Знакозмінні ряди.
33.	Функціональні та степеневі ряди. Зображення функцій степеневими рядами.
34.	Тригонометричні ряди. Ортонормовані системи. Коефіцієнти Фур'є.
35.	Зображення функцій тригонометричними рядами.
36.	Інтеграл Фур'є. Перетворення Фур'є.

Здатності бакалавра, які вимагаються та система умінь, що їх відображає

Назва змістового модуля	Зміст уміння, що забезпечується	Зміст здатності вирішувати проблемні задачі соціальної діяльності
1. Основи лінійної алгебри.	– використовувати математичний апарат для засвоєння теоретичних основ та практичного застосування фізичних методів;	Здатність самостійно отримувати математичні відомості та опрацьовувати теоретичні відомості для їх практичної реалізації.
	– визначати математичні методи розв'язування систем лінійних алгебричних рівнянь;	Здатність до логічного мислення в галузі числової та знакової символіки, здатність застосовувати математичні методи для розв'язання задач.
2. Вступ до математичного аналізу.	– використовувати розширення числової множини для вирішення прикладних задач;	Здатність опрацьовувати математичні відомості та використовувати їх для розширень понять.
	– складати моделі оптимізаційної задачі та знаходити її розв'язок методами математичного аналізу;	Здібність до згортання процесу математичного міркування та системи відповідних дій, здібність міркувати такими структурами.
3. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних.	– складати моделі задач при знаходженні найбільшого та найменшого значення функції на відрізку чи області, дослідження функції на екстремум;	Здібність до згортання процесу математичного міркування та системи відповідних дій, здібність міркувати такими структурами.
	– досліджувати функції та будувати їх графічне зображення;	Здібність наочного представлення абстрактних математичних співвідношень та залежностей.
4. Інтегральне числення.	– складати моделі задач при обчисленні площі, об'єму, площі поверхні, маси, тиску, роботи, механічних моментів; – знаходити розв'язки задач точними або наближеними методами;	Здібність до згортання процесу математичного міркування та системи відповідних дій, здібність міркувати такими структурами.
5. Диференціальні рівняння.	– складати диференціальні рівняння для розв'язання задач прикладного змісту;	Здібність до логічних міркувань, синтезу знань для отримання вирішення проблеми прикладного змісту.

	– аналізувати розв’язки диференціальних рівнянь заданого процесу або явища, отримані точними або наближеними методами;	Здібність аналізувати отримані результати дослідження та застосовувати їх для вирішення поставлених проблем.
6. Ряди.	– аналізувати ознаки для дослідження числових рядів;	Здібність до формалізованого сприйняття математичного матеріалу, охопленню формально структури матеріалу.
	– використовувати функціональні ряди для розв’язання задач прикладного змісту.	Здібність до швидкого та вільного переходу з прямого на зворотній хід, оборотність розумового процесу при математичному міркуванні.

Згідно з вимогами освітньої програми здобувачі освітнього ступеня бакалавра набувають компетентностей, які наведено у таблиці.

Компетентності, які отримують студенти в процесі вивчення навчальної дисципліни «Вища математика» (за Національною рамкою кваліфікацій).

Компетентність	Зміст компетентності	Теми дисципліни, що формують компетентність
1. Здатність використовувати методи лінійної алгебри при обробці результатів спостережень, здійснювати геометричну інтерпретацію розв’язків прикладних задач за допомогою відповідних засобів		
Знання	Знання методів розв’язання систем лінійних алгебричних рівнянь (неоднорідних і однорідних).	Змістовий модуль I. Основи лінійної алгебри
Уміння	Здатність до застосування набутих базових знань з матричного числення і лінійної алгебри при розробці математичних моделей. Здатність до застосування опанованих ідей і методів при розв’язанні конкретних задач в області інженерних задач, що зводяться до лінійних моделей.	
Комунікація	Підготовленість до засвоєння існуючих і розроблення нових методів реалізації функцій інженерних проблем. Формування базових знань для подальшого опанування методів лінійного математичного програмування і застосування їх до розв’язання оптимізаційних задач. Здатність до алгебричного аналізу геометричної інтерпретації різноманітних залежностей між характеристиками об’єктів в задачах, що зводяться до моделей, які не є лінійними.	
Автономність і відповідальність	Здібність виділяти серед різноманітних пропозицій щодо вирішення проблеми відомості, що надають можливість це здійснювати. Здатність до розвитку креативного мислення при розв’язанні поставлених задач. Прагнення до неперервного особистісного та професійного вдосконалення.	
2. Здатність до засвоєння методів дослідження функціональних зв’язків у інформаційних сис-		

<p>темах за допомогою елементарних функцій; здатність до впровадження засобів диференціального числення при моделюванні процесів управління інформаційними системами, а також при аналізі інформації, яка описується функцією неперервної змінної</p>		
Знання	<p>Знання областей визначення, областей значень та графіків основних елементарних функцій.</p> <p>Знання основних понять, пов'язаних з числовими послідовностями: арифметичні операції над ними; нескінченно малі і нескінченно великі величини, їхні властивості і зв'язок між ними; границя довільної числової послідовності, її властивості, критерій існування.</p> <p>Знання арифметичних властивостей границь, критерію існування границі, першої і другої важливих границь.</p> <p>Знання поняття неперервності функції у точці, критерію неперервності «мовою границі» і «мовою односторонніх границь», властивостей неперервних функцій, класифікації точок розриву; знання теорем про властивості функцій, неперервних на інтервалі и їх геометричні інтерпретації.</p> <p>Знання означення похідної і диференціала функції, їх властивостей і інтерпретацій в різних галузях знань, підходів до диференціювання складених функцій і функцій різних форм задання, основних відомостей щодо похідних і диференціалів вищих порядків.</p> <p>Знання необхідних і достатніх умов монотонності і екстремуму функції, опуклості (угнутості) і перегину функції, загального порядку дослідження функції засобами диференціального числення.</p>	Змістовий модуль II. Вступ до математичного аналізу
Уміння	<p>Уміння відокремлювати незалежні та залежні фактори, обчислювати певні показники, проводити аналіз проміжних результатів із метою уточнення типу та форми зв'язку між змінними (ознаками, факторами).</p>	Змістовий модуль III. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних
Комунікація	<p>Підготовленість до аналізу за допомогою граничного переходу та похідних функціональних зв'язків у транспортних системах.</p> <p>Уміння впроваджувати методи диференціального числення в моделювання процесів управління транспорту.</p>	
Автономність і відповідальність	<p>Здібність виділяти серед різноманітних пропозицій щодо вирішення проблеми відомості, що надають можливість це здійснювати.</p> <p>Здатність до розвитку критичного мислення при розв'язанні поставлених задач.</p> <p>Прагнення до неперервного особистісного та професійного вдосконалення.</p>	
<p>3. Інтерпретувати зміст інтегралів в математичних моделях технічних процесів; володіти методами інтегрування різних функцій; розпізнавати типи задач у фізичних, інженерних та економічних процесах, пов'язаних з комп'ютерними технологіями, для розв'язання яких доцільно застосовувати інтеграли; застосовувати інструменти інтегрального числення для знаходження вихідних величин за відомими функціями факторів, що впливають на них; досліджувати інженерну та економічну динаміку процесів із застосуванням інтегралів.</p>		
Знання	<p>Набуття базових знань з інтегрального числення: невизначений інтеграл, його властивості, основні методи інтегрування, інтегрування різних класів функцій; визначений інтеграл, його властивості; задачі, що приводять до визначеного інте-</p>	Змістовий модуль

	<p>грала; геометричний, фізичний та економічний зміст.</p> <p>Знання невластних інтегралів на нескінченних проміжках (першого роду) та інтегралів від необмежених функцій (другого роду), і способи їх обчислення.</p> <p>Набуття базових знань з інтегрального числення функцій кількох змінних: подвійні і потрійні інтеграли в декартових і полярних координатах, їхні властивості, інтегрування зведенням до повторних інтегралів, геометричний, фізичний та економічний змісти.</p> <p>Знання правильних областей у напрямі осей координат в декартових і полярних координатах, і способи розбиття неправильних областей на правильні.</p>	IV. Інтегральне числення
Уміння	<p>Уміння володіти засобами відновлення функцій за відомою похідною (чи її диференціалом).</p> <p>Уміння впроваджувати методи інтегрального числення в моделювання процесів управління системами.</p> <p>Уміння володіти засобами визначеного інтегрування для підрахунку числових характеристик функціональних залежностей в різних галузях знань та підготовленість до визначення величин, які характеризують складові економічних систем: режим роботи, розподіл ресурсів тощо.</p>	
Комунікація	<p>Здатність до застосування опанованих засобів теорії невизначених та визначених інтегралів у методах математичної обробки інженерних задач.</p> <p>Уміння впроваджувати методи інтегрального числення в моделювання процесів управління системами.</p>	
Автономність і відповідальність	<p>Здібність виділяти серед різноманітних пропозицій щодо вирішення проблеми відомості, що надають можливість це здійснювати.</p> <p>Здатність до розвитку критичного мислення при розв'язанні поставлених задач.</p> <p>Прагнення до неперервного особистісного та професійного вдосконалення.</p>	
<p>4. Здатність: розрізняти типи диференціальних рівнянь і знати методи їх розв'язання; засвоїти поняття диференціальних рівнянь як інструмент розв'язання задач в інженерії та економіці, обґрунтовувати доцільність їх застосування; застосовувати диференціальні рівняння при опрацюванні різних математичних моделей; досліджувати динаміку інженерних та економічних процесів на основі застосування диференціальних рівнянь; знати основні класичні моделі, що представлені у формі диференціальних рівнянь</p>		
Знання	<p>Знання основних типів диференціальних рівнянь першого порядку та способів їх розв'язання, а також рівнянь, звідних до них.</p> <p>Знання основних типів диференціальних рівнянь другого та вищих порядків, які допускають зниження порядку, та способів зниження для рівнянь різного вигляду, залежно від того, яких складових, порівняно із загальним виглядом, воно не має.</p> <p>Знання лінійних однорідних і неоднорідних рівнянь вищих порядків зі сталими коефіцієнтами, які використовуються в транспорті.</p> <p>Знання основ теорії систем лінійних диференціальних рівнянь, що часто застосовуються в побудові відповідних мате-</p>	Змістовий модуль V. Диференціальні рівняння

	матичних моделей, і способів їх розв'язання. Знання основ теорії стійкості, що надає можливість дослідити розв'язки систем на стійкість.	
Уміння	Уміння розпізнавати і розв'язувати диференціальні рівняння першого порядку і такі, що зводяться до них, та вищих порядків.	
Комунікація	Здатність застосовувати засоби теорії диференціальних рівнянь до математичної обробки інженерних завдань. Підготовленість до аналізу розв'язків задач інженерної та економічної динаміки за допомогою досліджень математичних моделей, які описуються диференціальними рівняннями. Уміння впроваджувати диференціальні рівняння та їх системи в моделювання процесів управління транс портними системами.	
Автономність і відповідальність	Здібність виділяти серед різноманітних пропозицій щодо вирішення проблеми відомості, що надають можливість це здійснювати. Здатність до розвитку критичного мислення при розв'язанні поставлених задач. Прагнення до неперервного особистісного та професійного вдосконалення.	
5. Здатність використовувати теорію рядів для інтерпретації інженерних задач в транспорті, розуміти прикладний зміст функціональних рядів; застосовувати ряди для наближених обчислення, розв'язання диференціальних рівнянь та знаходження значень визначених інтегралів		
Знання	Знання основ теорії числових рядів: необхідна і достатні умови збіжності рядів з додатними членами та знакозмінних рядів. Знання основ теорії функціональних рядів, зокрема степеневих рядів, рядів Маклорена і Тейлора: інтервал збіжності, область збіжності, і як вони відшукуються.	Змістовий модуль VI. Ряди
Уміння	Уміння: досліджувати на збіжність числові ряди; знаходити область збіжності степеневих рядів; здійснювати розвинення функції в степеневий ряд і ряд Фур'є, застосовувати їх до наближених обчислень значень функції, визначених інтегралів, до розв'язання систем лінійних диференціальних рівнянь. Вміти використовувати ряди для наближеного опису коливальних процесів і в наближених обчисленнях.	
Комунікація	Підготовленість до вирішення математичних та інженерних проблем з використанням функціональних рядів.	
Автономність і відповідальність	Здібність виділяти серед різноманітних пропозицій щодо вирішення проблеми відомості, що надають можливість це здійснювати. Здатність до розвитку критичного мислення при розв'язанні поставлених задач. Прагнення до неперервного особистісного та професійного вдосконалення.	

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		лк.	пр.	с.р.		лк.	пр.	с.р.
Модуль 1.								
Змістовий модуль 1. Основи лінійної та векторної алгебри								
Тема 1. Системи лінійних рівнянь. Визначники. Матриці.	12	2	4	6	10	2	2	6
Тема 2. Вектори. Комплексні числа.	12	2	2	8	14	1		13
Тема 3. Елементи аналітичної геометрії	14	4	2	8	14			14
Разом за змістовим модулем 1	38	8	8	22	38	3	2	33
Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу								
Тема 1. Функції та їх основні властивості. Елементарні функції	12	2	4	6	12			12
Тема 2. Границя функції	15	4	2	9	15	2	2	11
Тема 3. Неперервність функції	10	2	2	6	10	1		9
Разом за змістовим модулем 2	37	8	8	21	37	3	2	32
Усього годин за модулем 1	75	16	16	43	75	6	4	65

Модуль 2.								
Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних								
Тема 1. Похідна функції	12	4	4	4	12	1	1	10
Тема 2. Диференціал функції	10	2	2	6	10	1		9
Тема 3. Основні теореми диференціального числення. Правило Лопіталя	10	–	2	8	10	1		9
Тема 4. Дослідження функції та побудова її графіків	8	2	2	4	8		1	7
Тема 5. Поняття функції багатьох змінних	8	2	1	5	8	1		7
Тема 6. Диференціальне числення функ-	10	4	2	4	10	1	1	8

ці багатьох змінних								
Тема 7. Екстремум функції двох змінних	12	2	2	8	12	1	1	10
Тема 8. Елементи теорії поля	5	–	1	4	5			5
Разом за змістовим модулем 3	75	16	16	43	75	6	4	65
Усього годин за модулем 2	75	16	16	43	75	6	4	65
Усього годин за семестр	150	32	32	86	150	12	8	130

Модуль 3								
Змістовий модуль 4. Інтегральне числення								
Тема 1. Первісна і невизначений інтеграл. Методи інтегрування	7	2	2	3	7	2		7
Тема 2. Інтегрування основних класів функцій	7	2	2	3	7		2	8
Тема 3. Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначених інтегралів	6	2	2	2	6	2		7
Тема 4. Невласні інтеграли	5	1	1	3	5			7
Тема 5. Застосування визначеного інтеграла	6	1	1	4	6		2	8
Тема 6. Поняття подвійного інтеграла та його обчислення в декартових та полярних координатах	5	1	1	3	5			7
Тема 7. Застосування подвійного інтеграла	7	2	2	3	7			7
Тема 8. Потрійний інтеграл та його застосування	7	1	1	5	7			6
Разом за змістовим модулем 4	50	12	12	26	50	4	4	42
Усього годин за модулем 3	50	12	12	26	50	4	4	42

Модуль 4								
Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння								
Тема 1. Основні поняття теорії диференціальних рівнянь. Те-	7	2	2	3	7			7

орема про існування та єдиність розв'язку								
Тема 2. Основні види диференціальних рівнянь першого порядку	9	2	2	5	9	2	2	5
Тема 3. Диференціальні рівняння другого порядку	8	2	2	4	8			8
Тема 4. Операційний метод розв'язування диференціальних рівнянь	8	2	2	4	8			8
Тема 5. Системи диференціальних рівнянь	8	2	2	4	8			8
Разом за змістовим модулем 5	40	10	10	20	40	2	2	36
Змістовий модуль 6. Ряди								
Тема 1. Поняття числового ряду. Збіжні та розбіжні числові ряди. Властивості збіжних рядів	6	2	2	2	6			6
Тема 2. Додатні ряди	8	2	2	4	8			8
Тема 3. Знакозмінні ряди	7	2	2	3	7			7
Тема 4. Функціональні та степеневі ряди	7	2	2	3	7	1		6
Тема 5. Зображення функцій степеневими рядами	9	2	2	5	9		1	8
Тема 6. Тригонометричні ряди. Ортонормовані системи.	12	2	2	8	12	1		11
Тема 7. Зображення функцій рядами Фур'є. Поняття про спектральний аналіз.	11	2	2	7	11		1	10
Разом за змістовим модулем 6	60	14	14	32	60	2	2	56
Усього годин за модулем 4	100	24	24	52	100	4	4	92
Усього годин за семестр	150	36	36	78	150	8	8	134

5. Робочий план дисципліни

– для студентів денної форми навчання

Розподіл годин по тижнях (семестр перший):

Вид навчальної роботи	№ тижня	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Кільк. годин																
Лекції	32	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Практичні заняття	32	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Самост. робота	86	5	5	5	6	5	5	5	7	5	5	5	6	5	5	5	7
Індив. робота					ІР 1				ІР 2				ІР 3				ІР 4
Проміжні форми контролю			ЕК1.1		ЕК1.2			ЕК1.3	МР 1			ЕК2.1		ЕК2.2		ЕК2.3	МР 2
Всього годин	150	9	9	9	10	9	9	9	11	9	9	9	10	9	9	9	11
кредитів	5																

Розподіл годин по тижнях (семестр другий).

Вид навчальної роботи	№ тижня	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	Кільк. годин																		
Лекції	36	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Практ. заняття	36	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Самост. робота	78	4	4	4	4	4	4	4	6	4	4	4	4	4	4	5	5	4	6
Індив. робота					ІР 1		ІР 2			ІР 3						ІР 4			ІР 5
Проміж. форми контр.							ЕК1			МР 1				ЕК2			ЕК3		МР 2
Всього годин	150	8	8	8	8	8	8	8	10	8	8	8	8	8	8	9	9	8	10
кредитів	6																		

Позначки: МР – модульна робота; ЕК – експрес-контроль; ІР – індивідуальна робота

6. Зміст дисципліни за темами лекцій

– для студентів денної форми навчання

Номер лекції	Тематичний план лекції	Рекомендована література
I семестр		
Л. 1.	Системи лінійних рівнянь. Система лінійних алгебричних рівнянь (СЛАР). Кількість розв'язків СЛАР. Тотожні перетворення СЛАР. Розв'язування СЛАР методом Гаусса. Дослідження СЛАР за методом Гаусса. Однорідні системи. Поняття про обумовленість систем.	М.1, С. 74–77, 43–45, 16–28; М. 4, С. 25–36; М.6, С. 19–28; Р.9, С. 29–39.
Л. 2.	Визначники II та III порядку та їх властивості. Мінори та алгебраїчні доповнення. Визначники другого та третього порядків, їх властивості. Мінори та алгебричні доповнення визначників III – го порядків. Теорема про розкладання визначника. Теореми заміщення та анулювання. Визначники вищих порядків. Формули Крамера.	М.1, С. 29–39; М.4, С. 8–18; М.6, С. 5–14; Р.9, С. 20–24.
Л. 3.	Матриці та операції над ними. Поняття про матрицю. Види матриць. Лінійні операції з матрицями. Множення матриць. Матричний запис СЛАР. Невироджені матриці. Поняття про невироджену матрицю. Обернена матриця. Алгоритм побудови оберненої матриці. Розв'язання СЛАР методом оберненої матриці. Теорема Кронекера – Капеллі. Ранг матриці.	М.1, С. 46–47, 57–69, 70–73, 78–83; М.4, С. 3–8, 19–25; М.6, С. 1–5, 14–19; Р.9, С. 16–20. 24–29.
Л. 4.	Вектори, дії над ними. Базис, координати. Розкладання вектора. Проекція вектора на вісь. Дії з векторами в координатній формі. Множення векторів. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів. Обчислення. Геометричний та фізичний зміст.	М.1, С. 70–73, 78–83; М.4, С. 19–25; М.6, С. 14–19; Р.9, С. 24–29.
Л. 5.	Елементи аналітичної геометрії на площині. Пряма на площині. Рівняння прямої. Задачі на пряму. Полярні координати. Лінії другого порядку.	М.2, С. 124–147; М.6, С. 161–169; Р.9, С. 198–213.
Л. 6.	Елементи аналітичної геометрії у просторі. Рівняння прямої і площини у просторі. Задачі на пряму і площину.	М.3, С. 4–21; М.7, С. 51–56; Р.9, С. 304–307.
Л. 7.	Комплексні числа. Алгебрична та тригонометрична форма КЧ. Показникова форма. Формули Ейлера. Области на комплексній площині.	М.3, С. 22–40; М.7, С. 57–65; Р.9, С. 308–320.
Л. 8.	Множини. Дійсні числа. Функція. Множини. Числові множини. Сталі та змінні величини. Абсолютна величина. Поняття функції. Способи задання функції.	М.2, С. 8–41; М.6, С. 98–107; Р.9, С. 116–126.
Л. 9.	Нескінченно малі та нескінченно великі. Границя функції. Нескінченно малі і нескінченно великі величини. Границя послідовності. Границя функції. Властивості границь. Теореми про існування границь. Односторонні границі.	М.2, С. 42–58; М.6, С. 107–124; Р.9, С. 127–141.
Л. 10.	Перша та друга важливі границі. Еквівалентні нескінченно малі. Неперервність функцій. Перша важлива границя. Друга важлива границя. Неперервність функції в точці, на інтервалі, на відрізку. Точки розриву функцій, їх класифікація. Основні теореми про неперервні функції.	М.2, С. 62–82; М.6, С. 125–138; Р.9, С. 148–160.
Л. 11.	Означення похідної, її механічний та геометричний зміст. Похідна складної та оберненої функцій. Похідна неявно та параметрично	М.2, С. 83–93, 97–99, 103–115;

	заданих функцій. Похідна складної та оберненої функцій. Похідна неявно та параметрично заданих функцій. Логарифмічне диференціювання. Похідні вищих порядків.	М.6, С. 139–151; Р.9, С. 161–168, 169–171, 179–185.
Л. 12.	Диференціал функції. Поняття диференціала функції та його геометричний зміст. Основні теореми про диференціали. Застосування диференціалів до наближених обчислень. Диференціали вищих порядків.	М.2, С. 101–116; М.6, С. 152–122; Р.9, С. 185–191.
Л. 13.	Дослідження функцій за допомогою похідних. Максимум та мінімум функції. Найбільше та найменше значення функцій на відріжку. Опуклість графіка функції. Точки перегину. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження графіка функції і побудова графіка.	М.2, С. 124–147; М.6, С. 161–169; Р.9, С. 198–213.
Л. 14.	Поняття функцій багатьох змінних. Область визначення. Лінії та поверхні рівня. Границя функції. Неперервність. Частинні похідні, їх геометричний зміст.	М.3, С. 4–21; М.7, С. 51–56; Р.9, С. 304–307.
Л. 15.	Повний диференціал функції багатьох змінних. Диференціали вищих порядків. Застосування повного диференціала до наближених обчислень. Похідна складної та неявно заданої функцій. Дотична площина і нормаль до поверхні. Геометричний зміст диференціала.	М.3, С. 22–40; М.7, С. 57–65; Р.9, С. 308–320.
Л. 16.	Екстремум функції багатьох змінних. Найбільше і найменше значення функції двох змінних на компактi. Екстремум функції трьох і більшої кількості змінних	М.3, С. 44–62; М.7, С. 66–69; Р.9, С. 320–324.
II семестр		
Л. 1.	Невизначений інтеграл. Означення невизначеного інтеграла. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних невизначених інтегралів.	М.3, С. 72–88; М.7, С. 1–4; Р.9, С. 226–231.
Л. 2.	Основні методи інтегрування. Метод безпосереднього інтегрування. Інтегрування заміною змінної. Інтегрування частинами.	М.3, С. 88–93; М.7, С. 5–8; Р.9, С. 232–236.
Л. 3.	Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування простих дробів. Інтегрування виразів, які містять квадратний тричлен. Раціональні дроби. Інтегрування раціональних дробів.	М.3, С. 94–104; М.7, С. 8–14; Р.9, С. 237–247.
Л. 4.	Інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування функцій, раціональних відносно $\cos x$ і $\sin x$. Інтеграл вигляду $\int R(\sin x)\cos x dx$, $\int R(\cos x)\sin x dx$, $\int R(\operatorname{tg} x) dx$. Інтеграл $\int \cos^m x \cdot \sin^n x dx$ при парних та непарних значеннях показників степеня. Інтеграл ірраціональних функцій. Інтеграл, що «не беруться». Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Інтегрування деяких ірраціональних функцій за допомогою тригонометричних підстановок. Інтеграл, що «не беруться».	М.3, С. 106–113; М.7, С. 15–18; Р.9, С. 248–250. М.3, С. 113–115; М.7, С. 19–23; Р.9, С. 251–258
Л. 5.	Визначений інтеграл. Задачі, що приводять до поняття визначеного інтеграла (площа криволінійної трапеції, робота змінної сили, маса прямолінійного неоднорідного стержня). Означення визначеного інтеграла. Властивості визначеного інтеграла. Обчислення визначеного інтеграла: Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі. Інтегрування парних та непарних функцій в симетричних межах.	М.3, С. 116–129; М.7, С. 24–33; Р.9, С. 259–272.

Л. 6.	Невласні інтеграли. Невласні інтеграли I-го роду та їх геометричний зміст. Заміна змінної та інтегрування частинами у невластних інтегралах. Невласні інтеграли II-го роду та їх геометричний зміст.	М.3, С. 129–134; М.7, С. 34–38; Р.9, С. 273–277.
Л. 7.	Застосування визначених інтегралів. Площа криволінійної трапеції, коли крива задана параметрично. Площа криволінійного сектора в полярних координатах. Довжина лінії (у прямокутних координатах, заданої параметрично, у полярних координатах). Об'єм тіла за площею паралельного перерізу. Об'єм тіла обертання навколо координатних осей. Об'єм тіла обертання, якщо лінія задана параметрично. Площі поверхонь обертання.	М.3, С. 134–144; М.7, С. 38–50; Р.9, С. 278–291.
Л. 8.	Подвійний інтеграл. Поняття подвійного інтеграла. Основні властивості подвійних інтегралів. Обчислення подвійних інтегралів в прямокутних координатах. Обчислення подвійного інтеграла у полярних координатах. Застосування подвійного інтеграла для обчислення маси області. Обчислення площ плоских областей. Обчислення об'єму тіла. Обчислення об'єму вертикального циліндричного тіла. Обчислення статистичних моментів. Обчислення координат центру мас. Обчислення моментів інерції.	М.8, С. 1–7; Р.9, С. 378–385. М.8, С. 8–10; Р.9, С. 385–390.
Л. 9.	Потрійний інтеграл. Потрійний інтеграл (основні поняття). Обчислення потрійних інтегралів в прямокутних координатах. Заміна змінних у потрійному інтегралі. Обчислення потрійного інтеграла у циліндричних та сферичних координатах.	М.8, С. 10–21; Р.9, С. 378–385.
Л. 10.	Поняття диференціального рівняння. Основні поняття. Задачі, що приводять до поняття диференціального рівняння. Теорема про існування та єдність розв'язку диференціального рівняння. Задача Коші.	М.3, С. 162–166; М.7, С. 75–77; Р.9, С. 325–327.
Л. 11.–12.	Диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння першого порядку. Існування та єдиність розв'язку диференціального рівняння. Задача Коші. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння у повних диференціалах. Однорідні диференціальні рівняння I порядку. Лінійні диференціальні рівняння I порядку. Рівняння в повних диференціалах.	М.3, С. 166–176; М.7, С. 80–84; Р.9, С. 339–343.
Л. 13.	Диференціальні рівняння вищих порядків. Диференціальні рівняння вищих порядків (загальні поняття). Диференціальні рівняння другого порядку, що допускають зниження порядку. Лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння II порядку зі сталими коефіцієнтами. Лінійні диференціальні рівняння II порядку зі сталими коефіцієнтами. ЛОДР II порядку зі сталими коефіцієнтами. Теорема про структуру загального розв'язку. Характеристичне рівняння. Лінійні неоднорідні ДР II порядку зі сталими коефіцієнтами із спеціальною правою частиною. Розв'язання ЛНДР II-го порядку зі сталими коефіцієнтами і вільним членом $e^{\alpha x}(N(x) \cdot \cos \beta x + M(x) \cdot \sin \beta x)$.	М.3, С. 182–186; М.7, С. 85–89; Р.9, С. 344–348. М.3, С. 187–198; М.7, С. 89–97; Р.9, С. 354–366.
Л. 14.	Системи диференціальних рівнянь. Системи диференціальних рівнянь (основні поняття). Інтегрування нормальних систем. Системи лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами. Застосування диференціальних рівнянь: задачі на складання диференціальних рівнянь, задача про радіоактивний розпад.	М.7, С. 97–102; Р.9, С. 367–377.
Л. 15.	Числові ряди. Властивості збіжних рядів. Ряд геометричної про-	М.3, С. 199–217;

	гресії. Необхідна ознака збіжності числового ряду. Гармонічний ряд. Додатні ряди. Ознака порівняння. Гранична ознака порівняння. Ознака Даламбера. Ознака Коші (радикальна та інтегральна).	М.8, С. 22–33; М.9, С. 4–11; Р.9, С. 438–450.
Л. 16.	Знакопереміжні і знакозмінні ряди. Знакопереміжні ряди (основні поняття). Ознака Лейбніца. Знакозмінні ряди (основні поняття). Абсолютна та умовна збіжність	М.3, С. 218–220; М.8, С. 33–36; М.9, С. 11–16; Р.9, С. 451–456.
Л. 17.	Функціональні та степеневі ряди. Степеневі ряди (основні поняття). Теорема Абеля. Розклад функції у ряд Тейлора і Маклорена. Застосування рядів.	М.3, С. 221–232; М.8, С. 37–48; М.9, С. 17–25; Р.9, С. 457–477.
Л. 18.	Тригонометричні ряди. Поняття про тригонометричний ряд. ункціональні та степеневі ряди. Ряд Фур'є. Зображення рядом Фур'є парних та непарних функцій. Поняття про спектр функції та спектральний аналіз.	Р.9, II, С. 277–301.

Пояснення:

1. У графі «Рекомендована література» літера «М» означає джерело із списку методичної літератури, що зберігається на кафедрі (ауд.308), літера «Р» означає джерело із рекомендованого списку. Число після літери означає порядковий номер за списком.

2. Повний конспект лекцій дисципліни розміщено у додатку А навчально-методичного комплексу дисципліни.

– для студентів заочної форми навчання

Номер лекції	Тематичний план лекції	Рекомендована література
I семестр		
Л. 1.	Розв'язання систем лінійних алгебричних рівнянь.	М.1, С. 16–28, 43–45, 71–74; М.4, С. 25–35; Р.9, С. 29–38.
Л. 2.	Границі функцій в точці, при $x \rightarrow \infty$, перша та друга визначні границі	М.2, С. 43–70; М.6, С. 77–131; Р.9, С. 132–152.
Л. 3.	Поняття функції однієї та двох змінних. Похідні функції однієї змінної.	М.3, С. 4–21; М.7, С. 51–56; Р.9, С. 304–307. М.2, С. 83–93, 97–99, 103–115; М.6, С. 139–151; Р.9, С. 161–168, 169–171, 179–185.
Л. 4.	Диференціальне числення функцій двох змінних. Екстермум функції.	М.3, С. 44–62; М.7, С. 66–69; Р.9, С. 320–324.
II семестр		
Л. 1.	Поняття невизначеного інтегралаа. Методи інтегрування невизначеного інтеграла.	М.3, С. 72–90; М.7, С. 1–8; Р.9, С. 226–236.
Л. 2.	Поняття визначеного та невластного інтегралів. Властивості визна-	М.3, С. 116–133;

	ченого інтеграла.	М.7, С. 24–38; Р.9, С. 259–277.
Л. 3.	Поняття диференціального рівняння першого та другого порядків.	М.3, С. 162–198; М.7, С. 75–96; Р.9, С. 325–362.
Л. 4.	Функціональні та степеневі ряди. Степеневі ряди (основні поняття). Теорема Абеля. Зображення функції рядом Тейлора і рядом-Маклорена. Застосування рядів.	М.3, С. 221–232; М.8, С. 37–48; М.9, С. 17–25; Р.9, С. 457–477.

7. Теми практичних занять

№ заняття	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
I семестр			
1.	Системи лінійних рівнянь: метод Гаусса.	2	
2.	Визначники другого та третього порядків. Формули Крамера	2	
3.	Матриці. Дії з матрицями. Невироджені матриці. Ранг матриці.	2	
4.	Метод оберненої матриці.	2	2
5.	Вектори. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів. Обчислення та застосування.	2	
6.	Елементи аналітичної геометрії.	2	2
7.	Комплексні числа. Формули Ейлера.	2	
8.	Границя функції. Перша та друга визначні границі.	2	
9.	Техніка диференціювання. Похідна складної функції, похідна суми, різниці, добутку та частки.	2	1
10.	Похідна складеної, параметричної та неявно заданої функції. Похідні вищих порядків. Рівняння дотичної та нормалі.	2	
11.	Диференціал функції, його застосування для наближених обчислень. Диференціали вищих порядків	2	
12.	Основні теореми диференціального числення. Правило Лопіталя	2	
13.	Дослідження функції та побудова її графіків	2	
14.	Похідні функції багатьох змінних.	2	1
15.	Диференціювання функції двох змінних	2	1
16.	Екстремум функції двох змінних	2	1
Усього за перший семестр		32	8
II семестр			
1.	Поняття невизначеного інтеграла, його властивості, табличні інтеграли, безпосереднє інтегрування, метод внесення під знак диференціалу.	2	
2.	Метод заміни змінної. Інтегрування частинами.	2	1
3.	Інтегрування раціональних дробів.	2	1
4.	Інтегрування тригонометричних та ірраціональних виразів.	2	
5.	Поняття визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Різні методи інтегрування визначеного інтеграла.	2	
6.	Невласні інтеграли.	2	
7.	Застосування визначеного інтеграла для обчислення площі фігур, обмеженої лініями та довжини дуги кривої, для обчислення об'єму тіла обертання та площі повної поверхні обертання.	2	2

8.	Застосування подвійного інтеграла.	2	
9.	Потрійний інтеграл та його застосування.	2	
10.	Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними та однорідні диференціальні рівняння.	2	1
11.	Лінійні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі. Рівняння у повних диференціалах.	2	1
12.	Диференціальні рівняння другого порядку, що потребують зниження порядку.	2	
13.	Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.	2	
14.	Системи диференціальних рівнянь.	2	
15.	Достатні ознаки збіжності числових рядів. Знакопереміжні та знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца.	2	
16.	Збіжність степеневих рядів. Розклад функції в ряд Маклорена.	2	
17.	Деякі застосування степеневих рядів.	2	
18.	Зображення функцій рядом Фур'є.	2	2
Усього за другий семестр		36	8
Усього годин		68	16

8. Самостійна робота студентів

Самостійна робота є активною розумовою діяльністю студента, що пов'язана з виконанням навчального завдання і спрямована на вивчення і оволодіння матеріалом навчального предмета без безпосередньої участі викладача. Самостійна робота студента над засвоєнням навчального матеріалу з дисципліни може виконуватися у бібліотеці університету, навчальних кабінетах, закріплених за кафедрою, а також в домашніх умовах.

Завдання, які доводиться вирішувати студенту при вивченні дисципліни, згідно з навчальною програмою, розподіляються на такі види:

- засвоєння матеріалу теми, що розглядається на лекції (робота з конспектом лекції, рекомендованою навчальною літературою);
- підготовка до практичних занять, виконання поточних домашніх завдань;
- конспектування фундаментальних робіт відповідно до програми навчальної дисципліни;
- виконання творчих проектів, що містять задачі прикладного змісту;
- виконання експрес-контрольних робіт;
- виконання тестових контрольних робіт, що містять теоретичні та практичні завдання.

Розподіл часу по видам самостійної роботи студентів для студентів денної форм навчання

Загальна кількість годин на вивчення дисципліни	із них на СРС		Види самостійної роботи студентів			
	Загальна	По семестрах	Підготовка до лекцій та практичних занять, виконання поточних домашніх завдань	Вивчення тем, що не розглядаються на лекціях, практичних заняттях	Виконання творчих проектів, що містять задачі прикладного змісту	Підготовка та виконання експрес-контрольних робіт, тестових контрольних робіт, індивідуальних завдань
330						
денна форма	194	86	22	21	22	21
		78	20	20	19	19
Форми контролю			фронтальне опитування на початку практичних занять; перевірка правильності виконання домашнього завдання	конспект; опитування на лекціях та практичних заняттях	захист проекту шляхом написання контрольних робіт	перевірка та оцінювання

Розподіл самостійної роботи по навчальних тижнях

№ навчального тижня	Теми самостійних робіт	Підготовка до лекцій та практичних занять, виконання поточних домашніх завдань	Вивчення тем, що не розглядаються на лекціях, практичних заняттях	Виконання творчих проєктів, що містять задачі прикладного змісту *	Виконання контрольних та індивідуальних робіт **	Література для вивчення зазначених тем
<i>Перший семестр</i>						
I	Дослідження СЛАР за методом Гаусса. Однорідні системи. Поняття про обумовленість систем.	2	2		1	М. 4, С. 49–53; Р.8.1, С. 64–77, 79–81; Р.10, С. 9–12; Р.13.1, С. 23–30; С.45–49; Р.14.1, С. 18–28.
II	Визначники вищих порядків. Їх властивості. Формули Крамера.	2	2		1	М. 4, С. 39–43; Р.8.1, С. 30–36; Р.10, С. 5–8; Р.13.1, С. 11–22; Р.14.1, С. 11–12.
III	Алгоритм побудови оберненої матриці. Розв'язання СЛАР методом оберненої матриці. Теорема Кронекера – Капеллі. Ранг матриці.	2	2		1	М. 4, С. 36–38; Р.8.1, С. 23–29; Р.13.1, С.31–40; Р.14.1, С. 8–11.
IV	Базис, координати. Розкладання вектора. Проекція вектора на вісь. Дії з векторами в координатній формі.	2	2		2	М. 4, С. 44–48; Р.8.1, С. 38–43, 78–79; Р.13.1, С. 41–45, 50–62.
V	Задачі на пряму. Полярні координати. Лінії другого порядку. Рівняння прямої і площини у просторі.	2	2		1	М. 4, С. 49–53; Р.8.1, С. 64–77, 79–81; Р.10, С. 9–12; Р.13.1, С. 23–30; С.45–49; Р.14.1, С. 18–28.
VI	Задачі на пряму і площину.	2	2		1	Р.8.1, С. 211–228; Р.10, С. 78–103; Р.13.1, С.227–239; Р.14.1, С. 74–78.
VII	Формули Ейлера. Області на комплексній площині.	2	2		1	Р.8.1, С. 247–254; Р.10, С. 108–119;

						P.13.1, C.239–246; P.14.1, C. 79–90.
VIII	Абсолютна величина. Поняття функції. Способи задання функції. Графіки основних елементарних функцій.	2	2	2	1	P.8.1, C. 261–264, 284–287; P.10, C. 120–125; P.13.1, C.247–252.
IX	Властивості нескінченно малих і їх зв'язок з нескінченно великими. Границя послідовності. Границя функції. Властивості границь. Теореми про існування границь. Односторонні границі.	2	2		1	P.8.1, C. 269–276; P.10, C. 125–129; P.13.1, C.252–264.
X	Неперервність функції у точці, на відрізку. Класифікація точок розриву. Рівномірна неперервність.	2	2		1	P.10, C. 130–141, 314–322; P.13.1, C.265–279; P.14.1, C. 99–104.
XI	Диференціювання неявних функцій та функцій, заданих параметрично. Логарифмічне диференціювання. Похідні вищих порядків.	2	2		1	P.8.1, C. 305–310, 322–331; P.10, C. 142–150; P.13.1, C.279–295; P.14.1, C.105–110.
XII	Застосування диференціалів до наближених обчислень. Диференціали вищих порядків.	2	2		2	P.8.1, C. 334–339; P.13.1, C.296–304; P.14.1, C.120–122.
XIII	Основні теореми диференціального числення. Обчислення границь за правилом Лопіталя.	2	2		1	P.8.1, C. 379–388; P.10, C. 151–159; P.13.1, C.315–324; P.14.1, C.137–139.
XIV	Лінії та поверхні рівня. Границя функції. Неперервність. Частинні похідні, їх геометричний зміст.	2	2		1	P.8.1, C. 401–416; P.10, C. 160–177; P.13.1, C.325–377; P.14.1, C.147–151.
XV	Похідна складної та неявно заданої функції. Дотична площина і нормаль до поверхні. Геометричний зміст диференціала.	2	2		1	P.8.1, C. 238–246, 264–268, 311–314; P.10, C. 278–290; P.13.1, C.387–398; P.14.1, C.118–119.
XVI	Екстремуми функції двох змінних. Задачі на найбільше та найменше значення ФКЗ у замкненій області. Метод найменших квадратів.	2	2	2	1	P.8.1, C. 424–427, 431–433; P.10, C. 302–306; P.13.1, C.432–450; P.14.1, C.155–156, 159–160.
Усього годин за перший семестр						86
<i>Другий семестр</i>						
I	Первісна. Невизначений інтеграл. Властивості. Таблиця невизначених інтегралів.	2	1		1	P.8.1, C. 444–447; P.10, C. 183–187; P.13.1, C.513–524; P.14.1, C.179–182.

II	Основні методи інтегрування. Заміна змінної інтегрування. Формула інтегрування частинами.	2	1		1	P.8.1, С. 448–453; P.10, С. 188–194; P.13.1, С.525–547; P.14.1, С.183–190.
III	Інтегрування раціональних дробів.	1	1	1	1	P.8.1, С. 453–474; P.10, С. 195–199; P.13.1, С.548–559; P.14.1, С.191–205.
IV	Інтегрування деяких класів тригонометричних функцій.	1	1	1	1	P.8.1, С. 373–375; P.10, С. 200–207; P.13.1, С.572–577; P.14.1, С.206–215.
V	Інтегрування деяких ірраціональностей. Тригонометричні підстановки. Диференціальний біном. Інтеграли, що «не беруться».	1	1	1	1	P.8.1, С. 475–481; P.13.1, С.560–571; P.14.1, С.216–219.
VI	Визначений інтеграл. Властивості. Обчислення визначених інтегралів за формулою Ньютона-Лейбніца.	1	1	1	1	P.8.1, С. 483–496, 505–508; P.10, С. 208–213; P.13.1, С.583–587; P.14.1, С.235–239.
VII	Формула інтегрування частинами та заміна змінної інтегрування у визначеному інтегралі.	2	1	1	1	P.8.1, С. 509–514; P.10, С. 214–219; P.13.1, С.587–597.
VIII	Застосування визначеного інтеграла в геометрії, фізиці, механіці.	2	1	3	1	P.10, С. 227–238; P.13.1, С.612–621; P.14.1, С.273–274.
IX	Подвійний інтеграл. Властивості. Обчислення. Зміна порядку інтегрування у повторнім інтегралі. Подвійний інтеграл у полярних координатах.	1	1		1	P.8.1, С. 498–500, 525–527; P.10, С. 326–332; P.13.2, С.199–217; P.14.1, С.246–247.
X	Потрійний інтеграл. Властивості. Обчислення та застосування.	1	1		1	P.10, С. 341–346; P.13.2, С.244–261; P.14.1, С.248–250.
XI	Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь. ДР 1-го порядку. Теорема Коші. ДР з відокремлюваними змінними.	2	1		1	P.13.2, С.51–58; P.14.2, С. 3–14.
XII	ДР 1-го порядку (лінійні, однорідні, рівняння Бернуллі, у повних диференціалах).	1	1		1	P.8.2, С. 5–40; P.10, С. 307–317; P.13.2, С.58–73; P.14.2, С. 15–23.
XIII	Лінійні однорідні ДР. Визначник Вронського. Властивості. Структура загального розв'язку ЛОР із сталими коефіцієнтами.	1	1	1	1	P.8.2, С. 65–71; P.10, С. 318–325; P.13.2, С.93–97; P.14.2, С. 34–35.
XIV	Лінійні неоднорідні ДР 2-го порядку із сталими коефіцієнтами. Метод варіації довільних сталих.	1	1	1	1	P.8.2, С. 55–64, 72–84; P.13.2, С.98–115; P.14.2, С. 35–40.

XV	Числові ряди. Сума ряду. Необхідна умова збіжності. Властивості рядів.	2	1	1	1	P.10, С. 245–251; P.13.2, С.7–19; P.14.2, С.102–105.
XVI	Достатні ознаки збіжності знакододатних рядів.	1	1	1	1	P.13.2, С.7–19; P.14.2, С.112–116.
XVII	Функціональний ряд. Область збіжності. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал збіжності. Ряди Тейлора, Маклорена. Фур'є	2	1	1	1	P.10, С. 256–261; P.13.2, С.22–36; P.14.2, С.121–127.
XVIII	Зображення функції рядами Маклорена та Тейлора. Ряди Маклорена для основних елементарних функцій.	2	1	3	1	P.10, С. 262–270; P.13.2, С.37–50; P.14.2, С.144–147.
Усього годин за другий семестр					78	
Усього годин					164	

Зауваження:

* – завдання творчих проєктів для студентів денної форми навчання розміщено в додатку Г навчально-методичного комплексу дисципліни;

** – для студентів денної форми навчання зразки завдань для експрес-контрольних робіт розміщено в робочій навчальній програмі далі.

Перелік індивідуальних домашніх завдань

Індивідуальні завдання сприяють більш поглибленому вивченню студентом теоретичного матеріалу, закріпленню і узагальненню отриманих знань, формуванню вмінь використання знань для комплексного вирішення відповідних професійних завдань. Індивідуальні завдання виконуються студентами самостійно із забезпеченням необхідних консультацій з боку викладача у формі очних консультацій, чатів, вебінарів.

Індивідуальна робота студента під керівництвом викладача полягає у виконанні індивідуальних завдань, що є однією з форм організації навчального процесу у вищих навчальних закладах. Індивідуальні завдання видаються студентам в терміни, передбачені робочою навчальною програмою. Виконання індивідуальних завдань створює умови для якнайповнішої реалізації творчих можливостей студентів і має на меті поглиблення, узагальнення та закріплення знань, які студенти одержують у процесі навчання, а також застосування знань на практиці.

Формою звітності індивідуального завдання є звіт студента з правильно розв'язаними завданнями, виконаними в окремому зошиті.

– для студентів денної форми навчання

№ завдання	Теми індивідуальних розрахунково-графічних робіт	Семестр	Форма звітності	Термін звітності (тиждень)
1.	Лінійна алгебра. Елементи матричного аналізу.	I	IP 1	IV
2.	Вступ до математичного аналізу. Границі функцій.	I	IP 2	VIII
3.	Диференціальне числення функції однієї змінної.	I	IP 3	XII
4.	Диференціальне числення функції багатьох змінних.	I	IP 4	XVI

5.	Невизначений інтеграл.	II	IP 1	IV
6.	Визначений інтеграл. Невласні інтеграли.	II	IP 2	VI
7.	Кратні інтеграли.	II	IP 3	IX
8.	Диференціальні рівняння.	II	IP 4	XV
9.	Ряди.	II	IP 5	XVIII

Зауваження:

1. Для студентів денної форми навчання результатом індивідуальної роботи є розрахунково-графічні роботи, виконані в окремому зошиті та захищені у вигляді експрес-контролю чи тестової перевірки знань.

2. Завдання для індивідуальної роботи студентів розміщено в додатку Б навчально-методичного комплексу дисципліни.

3. Індивідуальні домашні завдання для заочної форми навчання та методичні рекомендації по їх розв'язанню розміщено в додатку В НМК дисципліни.

9. Методи навчання

Оскільки сучасний випускник вищого технічного навчального закладу повинен бути конкурентоспроможним на вітчизняному та світовому ринках праці, то і методи навчання повинні відповідати останнім освітнім вимогам.

До *методів аудиторного навчання*, що використовують у процесі навчання вищої математики студентів відносять: репродуктивний метод, метод частково-пошуковий, метод проблемного викладення матеріалу, евристичний метод, дослідницький метод.

Методи самостійної роботи краще за інші забезпечує індивідуальне навчання, оскільки при його використанні вдається спрямувати пізнавальну діяльність на розвиток аналітичного мислення, творчих здібностей, утворюються сприятливі умови для повного врахування індивідуальних особливостей студентів, рівня довузівської підготовки, здібностей і нахилів, працездатності тощо. До методів самостійної роботи відносять такі вербальні методи як: робота з підручником, довідковою, науково-популярною та навчальною літературою; робота з електронними підручниками, довідковим матеріалом комп'ютерних програм; робота з відомостями, що отримуються через глобальну мережу Internet.

Найважливішою частиною навчального процесу у вищому закладі освіти, у ході якої реалізується дидактичні принципи і методи навчання, є *практичні заняття*. На них здійснюється подання і засвоєння теоретичних основ навчання, а також формуються основні компетентності у вигляді практичних навичок і вмінь за спеціальністю. До методів, що використовуються на практичних заняттях відносять: виконання домашніх завдань; виконання індивідуальних робіт; розв'язування прикладних задач.

До *методів контролю* відносять поточний, модульний та семестровий контроль.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і передбачає перевірку знань студентів з окремих тем та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи. Форму проведення поточного контролю під час навчальних занять визначає викладач (фронтальне опитування, експрес-контроль, тестові завдання).

Модульний контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання після закінчення логічно завершеної частини лекційних та практичних занять з дисципліни – модуля. Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу.

Семестровий контроль проводиться у формі заліку або екзамену в обсязі навчального матеріалу, визначеного робочою навчальною програмою і в терміни, встановлені робочим навчальним планом та графіком навчального процесу.

9. Форми контролю знань та критерії оцінювання

Види самостійної роботи	Планові терміни виконання	Форми контролю та звітності	Максимальна кількість балів	
			I семестр	II семестр
I. ОBOB'ЯЗКОВІ ЗАВДАННЯ				
<i>За систематичність і активність роботи на лекційних та практичних заняттях</i>				
1.1. Підготовка до лекційних і практичних занять	За графіком лекційних і практичних занять	Перевірка конспекту	5	5
1.2. Виконання домашніх та індивідуальних розрахункових завдань.	За графіком практичних занять	Перевірка правильності виконання завдань	25	15
<i>За виконання модульних (контрольних) завдань під контролем викладача</i>				
1.3. Підготовка до модульної контрольної роботи	За графіком останнього практичного заняття	Перевірка правильності виконання завдань через експрес-контроль знань	30	10
1.4. Написання модульної контрольної роботи	За графіком проведення	Перевірка правильності виконання завдань	30	30
Разом балів за обов'язкові види СРС			90	70
II. ВИБІРКОВІ ЗАВДАННЯ				
<i>За виконання завдань для самостійного опрацювання</i>				
2.1. Виконання творчих проєктів, що містять задачі прикладного змісту	За 3 тижні до початку екзаменаційної сесії (перший семестр)	Звітність у формі реферату	10/10	–
Разом балів за вибірккові види СРС			10	–
Всього балів за СРС			100	70
Відповідь на екзамені			0	30
Балів за семестр			100	100

Форми контролю:

– денна форма навчання: поточний – залік (1 семестр); підсумковий – екзамен (2 семестр);

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

90 – 100	A	відмінно	зараховано
80 – 89	B	добре	
71 – 79	C		
61 – 70	D	задовільно	
50 – 60	E		
30 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 29	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Порядок поточного і підсумкового оцінювання знань з дисципліни

Оцінювання знань студентів з дисципліни здійснюється на основі результатів поточного і підсумкового контролю знань (екзамену).

Успішне виконання студентом завдань поточного контролю є обов'язковою умовою участі його у складанні екзамену. Якщо за результатами поточного контролю знань студент отримав менше 35 балів, він не допускається до складання екзамену. Об'єктом поточного контролю знань студента є:

а) контроль систематичності та активності роботи упродовж семестру над вивченням програмного матеріалу дисципліни;

б) контроль виконання завдань для самостійного опрацювання;

в) контроль за виконанням модульних завдань.

Виконання самостійних робіт та оцінювання їх результатів відбувається у рамках підготовки до лекційних, практичних занять, проміжного та модульного контролю. Результати самостійної роботи можуть бути оцінені як очно так і за допомогою тестової системи підтримки навчання.

При виконанні модульного завдання оцінці підлягають відповіді на контрольні питання роботи.

– для студентів денної форми навчання:

Рейтинг студента з дисципліни за перший семестр складається з балів, що він отримує за:

1.	Експрес-контроль	6 x 5 = 30 балів
2.	Модульні контрольні роботи (МКР)	2 x 15 = 30 балів
3.	Самостійна та індивідуальна робота студента	2 x 10 = 20 балів
4.	Творчий проект (або залікова робота)	1 x 20 = 20 балів
Сума вагомих балів		100 балів

Рейтинг студента з дисципліни за другий семестр складається з балів, що він отримує за:

1.	Експрес-контроль	20 балів
2.	Модульні контрольні роботи (МКР)	2 x 15 = 30 балів
3.	Самостійна та індивідуальна робота студента	2 x 5 = 10 балів
4.	Творчий проект	1 x 10 = 10 балів
5.	Екзаменаційна робота	30 балів
Сума вагомих балів		100 балів

Заохочувальні та штрафні бали:

1. Студент може отримати до 5 додаткових балів (зверх 100) за виконання робіт, не передбачених навчальною програмою (участь в університетській олімпіаді з дисципліни, наукову роботу, додатково творчий проект, тощо). Підсумкова оцінка виставляється не більше, ніж 100 балів.

2. Невиконання домашнього завдання – (–) 1 бал.

3. Невчасне подання ІДЗ без поважних причин (пізніше ніж за тиждень) – (–) 2 бали.

4. Активність на практичному занятті (+) до 2 балів.

5. Присутність чи відсутність у балах не оцінюється. За відсутність без поважної причини на контрольних заходах виставляється нуль балів за роботу.

6. Оцінки за модульний контроль знань виставляються на підставі поточного та модульного контролю. Змістовний модуль зараховується, якщо студент виконав навчальний план і набрав 51 % від максимально можливих балів.

7. Не зарахований змістовний модуль перескладається викладачу не більше двох разів. У конфліктних випадках створюється кафедральна комісія.

8. Підсумковий контроль проводиться у формі залікової роботи, на яку виносяться найважливіші питання всього курсу.

9. Підсумковий контроль перескладається перший раз – викладачу, другий – комісії, створеній деканатом факультету.

10. При визначенні підсумкової оцінки складаються результати усіх видів контролю за семестр.

Сума як штрафних, так і заохочувальних балів не має перевищувати $0,1R = 10$ балів.

Система рейтингових балів та критерії оцінювання.

1. **Експрес-контроль** (ваговий бал – 10) проводиться з метою перевірки якості роботи студента на практичних заняттях в аудиторії і самостійної роботи в позааудиторний час, на вибір викладача має вигляд контрольних тестових або самостійних робіт тривалістю 10 – 30 хвилин.

2. **Модульний контроль** (ваговий бал – 15) проводиться у вигляді двох модульних контрольних робіт тривалістю 2 академічні години кожна. Кожна МКР складається з п'яти завдань, що оцінюються по 3 бали для першого та другого семестрів.

При виконанні модульного завдання оцінці підлягають відповіді на контрольні питання роботи.

Відповідь на питання оцінюється за такою шкалою:

15 – 13 балів – всебічне системні і глибокі знання програмного матеріалу; засвоєння теоретичних відомостей курсу, основної та додаткової літератури; чітке володіння понятійним апаратом, методами та інструментарієм, передбаченими програмою; вміння використовувати їх для розв'язання як типових, так і нетипових проблемних ситуацій;

12 – 9 балів – знання основного програмного матеріалу; засвоєння відомостей в основному з практичного курсу; володіння основним понятійним апаратом та методами, передбаченими програмою, вміння використовувати їх для розв'язання типових ситуацій з окремими не-принциповими помилками;

8 – 4 балів – вибіркові знання основного програмного лекційного матеріалу із частковим умінням використовувати отримані знання при виконанні практичної роботи, володіння окремими поняттями та методами з допусканням помилок.

3 – 0 балів – значні проблеми в отриманні знань основного програмного матеріалу; володіння окремими поняттями та методами з принциповими помилками; відсутність відповіді на питання або наявність відповіді, на питання, яке не входять до виданого завдання.

Рейтинг з кожної МКР вважається позитивним, якщо студент отримав не менше 8 балів за кожен модульну роботу. Якщо студент отримав оцінку менше 8 балів за МКР, то він зобов'язаний переписати цю роботу, але не більше двох разів. Робота оцінюється не більше ніж в 12 балів, при цьому попередня оцінка ліквідується.

3. **Самостійна та індивідуальна робота студента** (ваговий бал – 10) виконується студентом в позааудиторний час в окремому зошиті. До захисту індивідуальної роботи студент допускається при умові правильного виконання не менше 70 % усіх завдань.

4. **Творчий проект** (ваговий бал – 20) виконується студентом з метою набуття прикладних знань з предмету. Результатом творчого проекту є розв'язана задача прикладного змісту, що потребує знань з декількох розділів вищої математики та уміння їх комбінувати у процесі вирішення поставленої проблеми.

5. **Екзаменаційна робота** (ваговий бал – 30). Максимальна кількість балів за екзаменаційну роботу – 30. Необхідною умовою допуску студента до екзамену з дисципліни є позитивний рейтинг з усіх форм семестрової атестації (позитивний рейтинг з МКР та РГР), але не менше 35 балів. Студенти, які набрали протягом семестру менше 35 балів, зобов'язані до початку екзаменаційної сесії підвищити його, інакше вони не допускаються до екзамену з цієї дисципліни і мають академічну заборгованість.

У разі, коли стартовий рейтинг студента не менше ніж 51 бал, екзаменатор має право без додаткового опитування виставити (за згодою студента) залікову оцінку згідно з критеріями системи ECTS).

Для **заочної форми навчання** бал нараховується таким чином: до 40 балів – індивідуальне домашнє завдання та 60 балів за залікову чи екзаменаційну роботу.

11. Розподіл балів, які отримують студенти

– для денної форми навчання

Перший семестр (залік)

Поточне тестування та самостійна робота					
Модуль 1					
ЕК1.1	ЕК1.2	ЕК1.3	MP1	IP1	ТП (ЗР)
5	5	5	15	15	10
Модуль 2					
ЕК2.1	ЕК2.2	ЕК2.3	MP2	IP2	Сума балів за семестр
5	5	5	15	15	100
Кількість кредитів – 5					

Другий семестр (екзамен)

Поточне тестування та самостійна робота									
Модуль 3				Модуль 4				Сума балів за семестр	
ЕК 1	MP 3	IP 1	ТП 1	ЕК 2	ЕК 3	MP 4	IP 2		Екзамен
8	15	5	10	5	7	15	5	30	100
Кількість кредитів – 5									

ЕК – експрес-контроль;
ТП – творчий проект;

MP – модульна робота;
IP – індивідуальна робота;

ЗР – залікова робота;

12. Перелік питань для підсумкового контролю знань, умінь, навичок

– для денної форми навчання:

Питання першого модуля

1. Системи m лінійних рівнянь з n невідомими (СЛАР) (загальні поняття).
2. Визначники II і III порядку та їх властивості.
3. Мінори та алгебраїчні доповнення.
4. Теореми розкладу, заміщення та анулювання.
5. Матриці (загальні поняття).
6. Лінійні операції над матрицями.
7. Множення матриць.
8. Обернена матриця.
9. Розв'язування СЛАР: за допомогою визначників (формули Крамера), методом Гаусса, матричним способом.
10. Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капеллі.
11. Вектори. Лінійні операції з векторами. Ранг і базис системи векторів.
12. Координати векторів. Поділ відрізка.
13. Скалярний добуток двох векторів. Властивості та обчислення.
14. Векторний добуток двох векторів. Властивості та обчислення.
15. Мішаний добуток трьох векторів. Властивості та обчислення.
16. Застосування скалярного, векторного та мішаного добутків.
17. Рівняння прямої. Основні види рівнянь.
18. Задачі на пряму.
19. Полярні координати на площині. Рівняння лінії у полярних координатах.
20. Лінії другого порядку.
21. Пряма і площина у просторі. Рівняння площини.
22. Рівняння прямої у просторі.
23. Комплексні числа. Алгебричні операції з комплексними числами.
24. Тригонометрична та показникова форми КЧ. Формули Ейлера. Формула Муавра.

Питання другого модуля

1. Поняття функції. Способи задання функції. Основні елементарні функції.
2. Нескінченно малі і великі величини. Властивості нескінченно малих та їх зв'язок з нескінченно великими.
3. Границя функції. Властивості границь.
4. Односторонні границі.
5. Невизначеності типу $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$. Границя дробово-раціональної функції.
6. Перша визначна границя. Друга визначна границя.
7. Розриви функції. Види розривів.
8. Означення похідної. Властивості похідної.
9. Геометричний зміст похідної (задачі про дотичну).
10. Диференціювання основних елементарних функцій.
11. Диференціал функції та його властивості.
12. Похідні вищих порядків.
13. Проміжки монотонності функції.

14. Максимум і мінімум функції (необхідна і достатня умова існування екстремуму функції).
15. Опуклість і угнутість кривої. Точки перегину.
16. Асимптоти графіка функції.
17. Функції багатьох змінних. Область визначення.
18. Частинні похідні, їх геометричний зміст. Частинні похідні вищих порядків.
19. Повний диференціал та його застосування.
20. Скалярне поле. Похідна за напрямом. Градієнт.
21. Екстремум функції двох змінних (необхідна і достатня умови).
22. Найбільше й найменше значення функції двох змінних у замкненій області.

Питання третього модуля

1. Невизначений інтеграл та його властивості.
2. Таблиця невизначених інтегралів.
3. Інтегрування заміною змінної. Інтегрування частинами.
4. Інтегрування простих дробів.
5. Інтегрування тригонометричних функцій.
6. Визначений інтеграл та його властивості.
7. Формула Ньютона – Лейбніца. Інтегрування заміною змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі.
8. Застосування визначеного інтеграла для обчислення площ плоских фігур.
9. Невласні інтеграли першого та другого роду.
10. Поняття подвійного інтеграла. Основні властивості подвійних інтегралів.
11. Обчислення подвійних інтегралів в прямокутних координатах.
12. Подвійні інтеграли у полярних координатах.
13. Застосування подвійного інтеграла для обчислення площ та об'ємів циліндричних тіл.
14. Потрійний інтеграл.
15. Обчислення потрійних інтегралів в прямокутних координатах. Заміна змінних у потрійному інтегралі.
16. Обчислення потрійного інтеграла у циліндричних та сферичних координатах.
17. Застосування потрійного інтеграла.

Питання четвертого модуля

1. Диференціальні рівняння першого порядку. Задача Коші.
2. Диференціальне рівняння з відокремленими змінними.
3. Лінійне диференціальне рівняння першого порядку.
4. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.
5. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.
6. Системи диференціальних рівнянь.
7. Числові ряди (основні поняття). Властивості збіжних рядів.
8. Необхідна ознака збіжності числового ряду.
9. Ознака порівняння. Гранична ознака порівняння.
10. Ознака Даламбера.
11. Ознака Коші (радикальна). Інтегральна ознака Коші.
12. Знакопереміжні ряди (основні поняття). Ознака Лейбніца.
13. Знакозмінні ряди (основні поняття). Абсолютна і умовна збіжність.
14. Степеневі ряди (основні поняття). Теорема Абеля.
15. Розклад функції у ряд Тейлора і Маклорена. Застосування рядів.

16. Тригонометричні ряди. Ряди Фур'є.

17. Зображення функції рядом Фур'є. Ряд Фур'є для парної і непарної функції.

– для денної форми навчання

СЕМЕСТР I.

ЕК-1.1

Експрес-контрольні завдання з розділу «Елементи лінійної алгебри»

Варіант 0.

1. (3 бали). Обчислити визначник третього порядку, скориставшись теоремою про розкладання визначника

$$\begin{vmatrix} 1 & -3 & 5 \\ -2 & 0 & 4 \\ 1 & -1 & 7 \end{vmatrix}.$$

2. (2 бали). Задано матриці $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ -2 & 0 & 5 \\ 1 & -3 & 3 \end{pmatrix}$ та $B = \begin{pmatrix} 9 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$. Необхідно об-

числити вираз $2A + 3B$.

ЕК-1.2

Експрес-контрольні завдання з розділу «Елементи лінійної алгебри»

Варіант 0.

1. (3 бали). Знайти обернену матрицю A^{-1} до даної матриці A і зробити перевірку,

обчисливши добуток матриць A та A^{-1} : $A = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 4 \\ -1 & 1 & 5 \\ 0 & -4 & 3 \end{pmatrix}$.

2. (2 бали). Знайти ранг матриці: $\begin{pmatrix} 2 & -4 & 3 & -1 & 0 \\ 1 & 3 & -5 & 5 & 0 \\ 6 & 2 & 1 & -3 & 0 \\ 1 & 3 & 0 & -4 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$.

ЕК -1.3.

Експрес-контрольна робота з розділу «Границі функції»

Варіант 0.

Застосовуючи стандартні границі, еквівалентні нескінченно малі та інші прийоми (крім правила Лопіталя), знайти вказані границі.

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 5x + 5}{x^2 - 4x}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 3x + 2}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{3x+1} - 2x}{\sqrt{8x+1} - 3};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 2x}; \quad 5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1+3x}{4+3x} \right)^{1-2x}.$$

Оцінка завдань: 1 – 0,5; 2 – 1; 3 – 1; 4 – 1; 5 – 1,5.

Експрес-контрольна робота з розділу (ЕК-2.1, ЕК-2.2)

«Диференціальне числення функції однієї змінної»

Варіант 0.

1. (3 бали). Знайти похідні заданих функцій

$$1) y = x^3 \arcsin \sqrt{1-x^2};$$

$$2) y = (4x+1)^{\cos 5x};$$

$$3) x^3y + 2xy^2 + y^3 + 11 = 0 \text{ в точці } M(1; 2);$$

$$4) \begin{cases} x = \ln(\sin t); \\ y = \ln(\cos t). \end{cases}$$

2. (2 бали). Знайти границі функцій, скориставшись правилом Лопіталя

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 2x};$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{\sin x} - \frac{1}{x} \right).$$

Експрес-контрольна робота з розділу (ЕК-2.3)

«Диференціальне числення функції багатьох змінних»

Варіант 0.

1. Знайти частинні похідні функції

$$1) (0,5 \text{ балів}). z = \arctg \sqrt{x^y};$$

$$2) (0,5 \text{ балів}). z = x^2 y^3 - y \sin x;$$

$$3) (1 \text{ бал}). u = \arcsin(e^x + e^y), x = t^2 + 1, y = t^3; 4) (1 \text{ бал}). e^{xyz} - \ln(x^3 y^2 z) = y - z^4.$$

2. (1 бал). Задано функцію $z = f(x; y)$, точку $A(x_0; y_0)$ та вектор $\vec{a}(a_1; a_2)$. Знайти градієнт функції z в точці A та похідну за напрямом вектора \vec{a} .

$$z = x^2 + 2xy + y^4, A(1; 2), \vec{a}(3; 4).$$

3. (1 бал). Записати рівняння дотичної площин та нормалі до поверхні в указаній точці: $x^2 + 4y^2 - 17z^2 = 0$, $P(1; 2; -1)$.

Модульна робота № 1 за перший семестр для студентів денної форми навчання

Варіант 0.

1. Розв'язати систему лінійних рівнянь методом Гаусса, за формулами Крамера, методом оберненої матриці:

$$\begin{cases} 2x + y + 3z = 1; \\ 2x - 4y + z = 10; \\ 2x + y - z = 17. \end{cases}$$

2. Обчислити об'єм піраміди, побудованої на векторах $\vec{a} = 3\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = -5\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$, $\vec{c} = 7\vec{i} + 4\vec{j} + 3\vec{k}$.

3. Перейти від загального рівняння прямої в просторі до канонічного рівняння.

$$\begin{cases} 3x + 4y - 5z + 1 = 0; \\ 2x - 5y + 7z + 3 = 0. \end{cases}$$

4. Знайти точку перетину прямої та площини:

$$\begin{cases} 2x + 5y - 3z - 2 = 0; \\ \frac{x-3}{-2} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-4}{-3}. \end{cases}$$

5. Звести рівняння кривої другого порядку до канонічного вигляду та побудувати цю криву

$$x^2 - 12xy - 4y^2 + 12x + 8y + 5 = 0.$$

Таблиця нарахування балів

Завдання	1	2	3	4	5
бал	4	2	3	3	3

Загальна кількість балів – **15**.

Модульна робота № 2 за перший семестр для студентів денної форми навчання

Варіант 0.

1. Записати рівняння дотичної до графіка функції $y = f(x)$, що проходить паралельно до указаної прямої:

$$y = x^2 + 8x - 9, y = -2x + 1.$$

2. Дослідити функції та побудувати графік:

$$y = -x^3 - 9x^2 - 24x + 30; .$$

3. Обчислити наближено

$$2,003^{5,001} .$$

4. Дана функція $z = \ln(x^2 + y^2)$. Показати, що $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$.

5. Дослідити функцію на екстремум:

$$z = 2x^2 + 2y^2 + 3xy - 7x - 7y + 8 .$$

Таблиця нарахування балів

Завдання	1	2	3	4	5
бал	2	4	2	3	4

Загальна кількість балів – **15**.

Затверджено на засіданні кафедри вищої математики.

Протокол № 6 від 06 лютого 2018 року.

Криворізький національний університет

Кафедра вищої математики

Залікова робота для студентів першого курсу денної форми навчання галузі знань 12 Інформаційні технології

БІЛЕТ № 0

1. Розв'язати систему лінійних алгебричних рівнянь:

$$\begin{cases} 6x + 3y - 5z = -1; \\ 9x + 4y - 7z = -1; \\ 2x + 6y - z = -2. \end{cases}$$

2. Дано точки $A_1(7; -5; 4)$, $A_2(13; -1; 12)$, $A_3(11; -9; 14)$, $A_4(15; -7; 12)$. Обчислити:

а) скалярний добуток $\overline{A_1A_2} \cdot \overline{A_1A_4}$; б) площу S трикутника з вершинами A_1, A_2, A_3 ;
в) об'єм V піраміди $A_1A_2A_3A_4$.

3. Задано трикутник ABC координатами своїх вершин: $A(1; 1)$, $B(3; 4)$ та $C(-2; -2)$.

Необхідно:

а) скласти рівняння сторін AB , AC та BC ; б) записати рівняння висоти AK ;
в) обчислити значення кута BAC ; г) обчислити координат точки K .

4. Обчислити границі функції

а) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 5x + 6}$;

б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 3x + 1}{4 + 2x^2 - 3x^3}$;

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x \sin 3x}{1 - \cos x}$.

5. Знайти похідну функції: $y = tg \sqrt{\sin 3x}$.

6. Дослідити за схемою функцію та побудувати її графік: $y = \frac{3x + 1}{2x + 3}$.

7. Дослідити на екстремум функцію $z = -4x^2 - 2y^2 + 6xy + 2x - 2y + 6$.

8. Теоретичне питання.

Таблиця нарахування балів

Завдання	1	2	3	4	5	6	7	8
бал	2	1	1	1	1	2	1	1

Загальна кількість балів – **10**.

Затверджено на засіданні кафедри вищої математики.

Протокол № 6 від 06 лютого 2018 року.

Завідувач кафедри вищої математики,

к. т. н., доцент

І. І. Максимов

СЕМЕСТР II.

Експрес-контрольна робота з розділу (ЕК-1)

«Інтегральне числення функції однієї та кількох змінних»

Варіант 0.

1. (1 + 2 + 2 + 2 балів). Знайти інтеграли

1) $\int (x + 3)e^{2x} dx;$

2) $\int \frac{x^2 + 2x - 2}{x^3 - 9x} dx;$

3) $\int \sin^3 x dx;$

4) $\int \frac{dx}{\sqrt{2 + e^x}}.$

2. (1 бал). Змінити порядок інтегрування в повторному інтегралі, зробити рисунок області інтегрування:

$$\int_0^4 dy \int_{\frac{y}{2}}^{\sqrt{y}} f(x, y) dx.$$

Експрес-контрольна робота з розділу «Диференціальні рівняння» (ЕК-2)

Варіант 0.

Знайти розв'язки заданих диференціальних рівнянь:

1) $y' - y \operatorname{ctg} x = 0;$

2) $(2x - y)y' = x + 2y;$

3) $xy' + y - \sin 2x = 0.$

Оцінка завдань: 1 – 1; 2 – 2; 3 – 2.

Експрес-контрольна робота з розділу «Ряди» (ЕК-3)

Варіант 0.

1. Дослідити на збіжність задані числові ряд:

1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3 + n}{2 + 5n};$

2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n + 1)^5}{2^{2n}};$

3) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n + 2}{3n - 1} \right)^{n^2};$

4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{e^n (1 + e^{-2n})};$

5) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{3^n}.$

2. Розкласти в ряд Маклорена функцію $f(x) = \frac{\sin x}{x}$, використовуючи відомі зображення функцій рядами.

Оцінка завдань: 1 – 0,5; 2 – 1; 3 – 0,5; 4 – 1; 5 – 2; 6 – 2.

Таблиця розподілу балів за експрес-контрольні роботи в *першому* семестрі

Експрес-контрольна робота	номер завдання, бали за кожне завдання					сума балів	
<i>Елементи лінійної алгебри</i>	1.		2.				
ЕК-1.1	3		2			5 балів	
ЕК-1.2	3		2			5 балів	
<i>Границі функції</i>	1.	2.	3.	4.	5.		
ЕК-1.3	0,5	1	1	1	1,5	5 балів	
<i>Диференціальне числення функції однієї змінної</i>	1.		2.		3.		
ЕК-2.1	1		2		1		5 балів
<i>Диференціальне числення функції однієї змінної</i>	1.			2.			
ЕК-2.2	2			3			5 балів
<i>Диференціальне числення функції багатьох змінних</i>	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	2.	3.	
ЕК-2.3	0,5	0,5	1	1	1	1	5 балів
<i>Загальна сума балів</i>						30 балів	

Таблиця розподілу балів за експрес-контрольні роботи в *другому* семестрі

Експрес-контрольна робота	номер завдання, бали за кожне завдання						сума балів
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
<i>Інтегральне числення функції однієї та кількох змінних</i>	0,5	1	1	1	0,5	–	4 бали
<i>Диференціальні рівняння</i>	0,5	1	1	–	–	–	2,5 балів
<i>Ряди</i>	0,25	0,5	0,25	0,5	1	1	3,5 балів
<i>Загальна сума балів</i>							10 балів

Криворізький національний університет

Кафедра вищої математики

Модульна робота № 3 за другий семестр для студентів денної форми навчання

Варіант 0.

1. Обчислити невласні інтеграл або довести їх розбіжність

$$\text{а) } \int_8^{\infty} \frac{dx}{\sqrt[3]{x}};$$

$$\text{б) } \int_{-2}^1 \frac{dx}{2x+4}.$$

2. Обчислити площу фігури, обмежену заданими лініями:

$$y = -2x^2 + 4x + 11 \text{ та } y = 2x + 7.$$

3. Обчислити подвійний інтеграл $\iint_D f(x, y) dx dy$ від заданої функції $f(x, y) = 16 - x^2$ по указаній області $D: \{ y = 0, x + y = 8, x = 0 \}$.

4. Обчислити визначений інтеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 x dx$.

5. Визначити об'єм піраміди, що є обмеженою площинами:

$$x + y + z = 12, x = 0, y = 0, z = 0.$$

Оцінка завдань: 1 – 0,25; 2 – 0,5; 3 – 0,25; 4 – 0,5; 5 – 1; 6 – 1. Оцінка завдань: 1 – 0,25; 2 – 0,5; 3 – 0,25; 4 – 0,5; 5 – 1; 6 – 1.

Затверджено на засіданні кафедри вищої математики.

Протокол № 6 від 06 лютого 2018 року.

Завідувач кафедри вищої математики,

к. т. н., доцент

І. І. Максимов

Криворізький національний університет

Кафедра вищої математики

Модульна робота № 4 за другий семестр для студентів денної форми навчання

Варіант 0.

1. Знайти загальний розв'язок диференціального рівняння:

$$y'' = \frac{1}{x} + 1.$$

2. Знайти частинний розв'язок лінійного неоднорідного диференціального рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами:

$$y'' - 4y' + 13y = 26x + 5, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0.$$

3. Знайти область збіжності функціонального ряду:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(x+3)^n}{n^2 + 1}.$$

4. Знайти з точністю 10^{-3} визначений інтеграл $\int_0^{0.1} e^{1-3x^2} dx$.

5. Знайти перші відмінні від нуля члена розкладу в степеневій ряд розв'язку диференціального рівняння $y' = 2x^2 + xy$, що задовольняє заданій початковій умові $y(0) = 1$.

Оцінка завдань: 1 – 0,25; 2 – 0,5; 3 – 0,25; 4 – 0,5; 5 – 1; 6 – 1. Оцінка завдань: 1 – 0,25; 2 – 0,5; 3 – 0,25; 4 – 0,5; 5 – 1; 6 – 1.

Затверджено на засіданні кафедри вищої математики.

Протокол № 6 від 06 лютого 2018 року.

Завідувача кафедри вищої математики,

к. т. н., доцент

І. І. Максимов

КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра вищої математики

Залікове завдання за перший семестр для студентів першого курсу технологічних спеціальностей денної форми навчання

Білет 0

1. Розв'язати систему лінійних алгебричних рівнянь:

$$\begin{cases} 6x + 3y - 5z = -1; \\ 9x + 4y - 7z = -1; \\ 2x + 6y - z = -2. \end{cases}$$

2. Задано трикутник ABC координатами своїх вершин: $A(1; 1)$, $B(3; 4)$ та $C(-2; -2)$.

Необхідно:

- скласти рівняння сторін AB , AC та BC ;
- записати рівняння висоти AK ;
- обчислити значення кута BAC ;
- обчислити координат точки K .

3. Обчислити границі функції

а) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 5x + 6}$;

б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 3x + 1}{4 + 2x^2 - 3x^5}$;

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x \sin 3x}{1 - \cos x}$.

4. Знайти похідну функції: $y = tg \sqrt{\sin 3x}$.

5. Дослідити за схемою функцію та побудувати її графік: $y = \frac{3x + 1}{2x + 3}$.

6. Дослідити на екстремум функцію $z = -4x^2 - 2y^2 + 6xy + 2x - 2y + 6$.

7. Теоретичне питання.

Таблиця нарахування балів

Завдання	1	2	3	4	5	6	7
бал	2	1	1,5	1	2	1,5	1

Загальна кількість балів – **10**.

Затверджено на засіданні кафедри вищої математики.

Протокол № 6 від 06 лютого 2018 року.

Завідувач кафедри вищої математики,

к. т. н., доцент

І. І. Максимов

КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра вищої математики

Екзаменаційне завдання за другий семестр для студентів першого курсу
технологічних спеціальностей денного відділення

Білет 0

1. Обчислити інтеграл $\int (3x - 5) \cos 4x dx$.
2. Знайти площу фігури, обмеженої лініями: $y = -2x^2 + 4x + 11$, $y = 2x + 7$.
3. Обчислити визначений інтеграл: $\int_0^1 \frac{3x dx}{\sqrt{x^2 - 5x + 6}}$.
4. Знайти загальний розв'язок диференціального рівняння: $xu' \cos u = -\sin u$.
5. Знайти частинний розв'язок диференціального рівняння: $y' - \frac{1}{x}y = x^2$; $y(1) = 0$.
6. Знайти частинний розв'язок ЛОДР другого порядку:
$$y'' - 3y' + 2y = 0, y(0) = 0, y'(0) = 1.$$
7. Знайти розв'язок диференціального рівняння $y'' = \sin 2x$.
8. Обчислити потрійний інтеграл $\int_{-2}^2 dx \int_{-2}^1 dy \int_{-1}^3 (xy + z^2) dz$. Та виконати побудову області інтегрування.
9. Дослідити на збіжність наступні ряди:
а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n-5}{6n+11}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3^n}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+3}{3n+4}\right)^n$; д) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n+1}{8^n}$.
10. Знайти область збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5x^n}{3+2n}$.
11. Теоретичне питання.

Таблиця нарахування балів

Завдання	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
бал	1	3	3	2	4	2	2	4	5	2	2

Загальна кількість балів – **30**.

Затверджено на засіданні кафедри вищої математики.

Протокол № 6 від 06 лютого 2018 року.

Завідувач кафедри вищої математики,

к. т. н., доцент

І. І. Максимов

КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра вищої математики
залікове завдання за перший семестр для студентів першого курсу
технологічних спеціальностей заочної форми навчання

Білет 0

1. Розв'язати систему лінійних рівнянь двома способами:

а) за формулами Крамера; б) методом оберненої матриці;

$$\begin{cases} -2x - 3y = -1; \\ 4x + y = -3. \end{cases}$$

2. Задано координати чотирьох точок $A(7; 1; 3)$, $B(2; 5; -1)$, $C(3; 5; -8)$ та $D(-8; 4; 3)$.

Знайти:

а) вектори \overline{AB} ; \overline{AC} ; \overline{AD} ;

б) довжину векторів \overline{AB} ; \overline{AC} ; \overline{AD} ;

в) скалярний добуток векторів $\overline{AB} \cdot \overline{AC}$;

г) кут між векторами \overline{AB} та \overline{AC} ;

д) площу трикутника ABC ;

є) об'єм піраміди $ABCD$;

ж) записати рівняння площини ABC ;

з) відстань від точки D до площини ABC .

3. Знайти границі функцій:

а) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 5x + 6}$;

б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^5 - 3x + 1}{4 + 2x^2 - 3x^8}$;

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x \sin 3x}{1 - \cos x}$.

4. Знайти похідні функції

1) $y = (\operatorname{ctg} 3x + x^5) \cdot \ln(3x - x^3)$;

2) $y = \frac{\sqrt{x^2 + 3x}}{x^2 - 5x}$

5. Дослідити функцію і побудувати її графік

$$y = 2x^3 - 15x^2 + 36x - 6$$

6. Дослідити на екстремум функцію $z = -4x^2 - 2y^2 + 6xy + 2x - 2y + 6$.

7. Теоретичне питання.

Таблиця нарахування балів

Завдання	1		2					3			4		5	6	7			
бал	4	4	1	1	1	1	2	1	2	1	3	2	3	4	4	8	8	10

Загальна кількість балів – **60**.

Затверджено на засіданні кафедри вищої математики.

Протокол № 6 від 06 лютого 2018 року.

Завідувач кафедри вищої математики,

к. т. н., доцент

І. І. Максимов

КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра вищої математики

Екзаменаційне завдання за другий семестр для студентів першого курсу
технологічних спеціальностей заочної форми навчання

Білет 0

1. Обчислити інтеграл $\int (12x^5 + 10x^4 - 8x^3 - 6x^2 + 14x - 6) dx$.
2. Знайти площу фігури, обмеженої лініями: $y = -2x^2 + 4x + 11$, $y = 2x + 7$.
3. Знайти загальний розв'язок диференціального рівняння: $xy' \cos y = -\sin y$.
4. Знайти частинний розв'язок диференціального рівняння: $y' - \frac{1}{x}y = x^2$; $y(1) = 0$.
5. Знайти частинний розв'язок ЛОДР другого порядку:
$$y'' - 3y' + 2y = 0, y(0) = 0, y'(0) = 1.$$
6. Знайти розв'язок диференціального рівняння $y'' = \sin 2x$.
7. Обчислити потрійний інтеграл $\int_{-2}^2 dx \int_{-2}^1 dy \int_{-1}^3 (xy + z^2) dz$. Та виконати побудову області інтегрування.
8. Знайти область збіжності степеневого ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5x^n}{3 + 2n}$.
9. Теоретичне питання.

Таблиця нарахування балів

Завдання	1	2	3	4	5	6	7	8	9
бал	2	4	2	4	3	2	4	4	5

Загальна кількість балів – **30**.

Затверджено на засіданні кафедри вищої математики.

Протокол № 6 від 06 лютого 2018 року.

Завідувач кафедри вищої математики,

к. т. н., доцент

І. І. Максимов

13. Методичне забезпечення курсу

1. Конспект лекцій.
2. Методичні вказівки до практичних занять.
3. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів.
4. Методичні вказівки для виконання індивідуальних завдань.
5. Інструктивно-методичні матеріали для проміжного і підсумкового контролю знань.
6. Правила модульно-рейтингового оцінювання знань із навчальної дисципліни.

№	Назва методичних розробок, автор	Обсяг сторінок	Рік видання	Місце знаходження, ауд
1.	Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії : навчальний посібник / В. В. Липовик, О. В. Максимов, В. Д. Радовський.	264	2009	308
2.	Математичний аналіз : навчальний посібник / В. В. Липовик, О. В. Максимов	200	2009	308
3.	Вища математика : навчальний посібник / В. В. Липовик.	284	2008	308
4.	Вища математика: Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри : навчальний посібник / Н. В. Рашевська	117	2013	308
5.	Вища математика : Довідник для студентів технічних навчальних закладів / Н. В. Рашевська, М. О. Рашевський	191	2013	308
6.	Методичні вказівки для виконання самостійної роботи студентів з курсу «Вища математика» (розділ «Ряди») для студентів II курсу спеціальностей ПЗАС та СУА денної форми навчання	49	2007	308
7.	Методичні вказівки для виконання самостійної роботи студентів з курсу «Вища математика» (розділ «Ряди Фур'є») для студентів II курсу всіх спеціальностей денної форми	32	2008	308
8.	Методичні вказівки до вивчення розділу Аналітична геометрія з дисципліни «Вища математика» для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання. / Н. М. Кіяновська	60	2015	308
9.	Теорія ймовірностей : підручник / В. В. Липовик, О. В. Максимов, Л. В. Коломойцева.	247	2004	308
10.	Математична статистика : навчальний посібник / О. В. Максимов.	159	2003	308
11.	Теорія ймовірностей і математична статистика : практичні заняття : Частина 1 : навчальний посібник.	86	2013	308

14. Рекомендована література

Базова

1. Жильцов О. Б. Вища математика з елементами інформаційних технологій : навч. посіб. / О. Б. Жильцов, О. Б. Торбін – К. : МАУП, 2002. – 408 с.
2. Юртин І. І. Практикум з вищої математики : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / І. І. Юртин, О. Ю. Дюженкова, О. Б. Жильцов. – К. : МАУП, 2003. – 248 с.
3. Шипачев В. С. Высшая математика. / В. С. Шипачев. – М. : Высш. шк., 1990. – 479 с.
4. Кулініч Г. Л., Вища математика: Основні означення, приклади і задачі : навч. посіб у 2 ч. / Кулініч Г. Л., Максименко Л. О., Плахотнік В. В., Призва Г. Й. – К. : Либідь, 1992. – Ч. 1. – 288 с.
5. Васильченко І. П. Вища математика: Основні означення, приклади і задачі : навч. посіб у 2 ч. / Васильченко І. П., Данилов В. Я., Лобанов А. І., Таран Є. Ю. – К. : Либідь, 1992. – Ч. 2. – 256 с.
6. Дубовик В. П. Вища математика : Навчальний посібник/ В. П. Дубовик, І. І. Юрик. – К. : А.С.К., 2005. – 648 с.
7. Шнейдер В. Е. Курс высшей математики / В. Е. Шнейдер, А. И. Слущкий, А. С. Шумов – М. : Высшая школа, 1978 – 328 с.
8. Овчинников П. П. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч. 1 / П. П. Овчинников, Ф. П. Яремчук, В. М. Михайленко. – 3-тє вид., випр. – К. : Техніка, 2007. – 600 с.
9. Овчинников П. П. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч. 2 / П. П. Овчинников, В. М. Михайленко. – 3-тє вид., випр. – К. : Техніка, 2004. – 792 с.
10. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Дмитрий Письменный. – М. : Айрис-пресс, 2007. – С. 237–247.
11. Дюженкова Л. І. Вища математика : практикум / Л. І. Дюженкова, Т. В. Носаль. – К. : Вища школа, 1991 – 407 с.
12. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г. Н. Берман. – М. : Наука, 1985. – 384 с.
13. Запорожец Г. И. Руководство к решению задач по математическому анализу / Г. И. Запорожец. – М. : Высшая школа, 1966. – 456 с.
14. Черненко В. Д. Высшая математика в примерах и задачах. Учебное пособие для вузов в 3-х томах / В. Д. Черненко. – СПб. : Политехнка, 2003.
15. Вища математика: Зб. задач: У 2 ч.: Навч. посіб. для студ. вищ. техн. навч. закл. / П. П. Овчинников, П. С. Кропив'янський, С. П. Полушкін та ін.; Заг. ред. П. П. Овчинникова. – К. : Техніка, 2003. – 376 с.

Допоміжна

1. Ефимов Н. В. Краткий курс аналитической геометрии / Н. В. Ефимов. – М. : Наука, 1975.
2. Гнеденко Б. В. Курс теории вероятностей / Б. В. Гнеденко. – М. : Физматгиз, 1961.
3. Задачи и упражнения по математическому анализу / Под редакцией Б. П. Демидовича. – М. : Наука, 1970.
4. Сборник задач по высшей математике / Под редакцией Овчинникова П. Ф. – К. : Вища школа, 1991.
5. Гмурман В. В. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В. В. Гмурман. – М. : Высшая школа, 1975.
6. Вентцель Е. С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения / Вентцель Е. С., Овчаров Л. А. – М. : Наука, 1988.

15. Інформаційні ресурси

Методичне забезпечення курсу організовується за допомогою системи підтримки навчання, що розмішена на сайті університету за адресою: <http://moodle.knu.edu.ua/>.

