

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**

**Навчально-науковий інститут інформаційних технологій і механотроніки  
Кафедра вищої та прикладної математики**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Т.в.о. проректора з науково-педагогічної  
та навчальної роботи**



\_\_\_\_\_ Максименко О.С.

«15» вересня 2020 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«ВИЩА МАТЕМАТИКА»**

**(назва навчальної дисципліни)**

підготовки

**бакалавра**

**(назва ступеня вищої освіти)**

спеціальності

**144 «Теплоенергетика»**

**(шифр і назва спеціальності)**




Робоча програма «Вища математика» для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика»,  
28 с.

Складена відповідно до освітньо-професійної програми бакалаврів «Теплоенергетика».

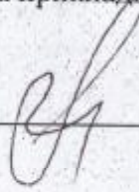
Розробник: Ічанська Н.В., завідувач кафедри вищої та прикладної математики, к.ф.-м.н.,  
доцент.

Погоджено:

Гарант освітньої програми  Ю.С. Голік, к.т.н., професор.

Керівник групи забезпечення спеціальності:  Ю.С. Голік, к.т.н., професор.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри вищої та прикладної математики  
Протокол від «26» серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри вищої та прикладної математики  ( Н.В. Ічанська)

«26» серпня 2020 року

Схвалено навчально-методичною радою навчально-наукового інституту інформаційних  
технологій та механотроніки

Протокол від «27» серпня 2020 року № 1

Голова навчально-методичної ради навчально-наукового інституту інформаційних технологій  
та механотроніки

 ( О.В. Шефер)

«27» серпня 2020 року

© Ічанська Н.В., 2020 рік

© Національний університет «Полтавська політехніка  
імені Юрія Кондратюка», 2020 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів: 15	Галузь знань <u>14 Електрична інженерія</u>	Обов'язкова
Модулів – 3	Спеціальність <u>144 «Теплоенергетика»</u> , освітня програма <u>«Теплоенергетика»</u>	<b>Рік підготовки:</b>
Змістових модулів – 11		1-2-й
Загальна кількість годин: 450		<b>Семестр</b>
		1,2,3-й
Індивідуальне завдання – не передбачено	Ступінь вищої освіти <u>бакалавр</u>	<b>Лекції</b>
		78 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>
		72 год.
		<b>Лабораторні</b>
		0 год.
		<b>Самостійна робота</b>
		300 год.
<b>Індивідуальні завдання:</b>		
0 год.		
<b>Вид контролю:</b>		
Залік, екзамен		

**Примітка.**

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 150/300

### Мета навчальної дисципліни

Програма вивчення обов'язкової навчальної дисципліни «Вища математика» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Теплоенергетика» підготовки бакалавра спеціальності 144 «Теплоенергетика».

**Мета:** формування у майбутнього фахівця із електричної інженерії цілісної системи необхідних базових знань про вищу математику як галузь науки та сферу практичної діяльності, а також набуття практичних навичок зі створення, організації збереження та використання архівних документів.

Завдання дисципліни спрямовані на формування у студентів **здатностей** щодо:

- ознайомлення студентів з основами математичного апарату, необхідного для розв'язування теоретичних і практичних задач нафтової галузі;
- вироблення навичок математичного дослідження прикладних задач;
- вироблення у студентів вміння самостійно працювати з навчальною літературою з математики та її прикладних питань;
- отримання необхідної математичної підготовки та певного об'єму знань для вивчення інших дисциплін, таких як “Теоретична механіка”, “Теорія машин і механізмів”, “Будівельна механіка”.

### 3. Передумови для вивчення дисципліни

Оволодіння знаннями з вищої математики ґрунтується на тісному взаємозв'язку з іншими навчальними курсами. Передумовами для вивчення дисципліни є знання, уміння та навички, одержані під час опанування навчальними дисциплінами «Теоретична механіка» «Теорія машин і механізмів», «Будівельна механіка» та ін.

### 4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Програма вивчення обов'язкової навчальної дисципліни «Вища математика» передбачає засвоєння основних математичних понять та вироблення навичок їх застосування для розв'язання практичних задач.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

#### знати:

- означення та властивості визначників;
- теореми Крамера та Кронекера-Капеллі;
- дії над матрицями, поняття оберненої матриці, рангу матриці;
- основні поняття векторної алгебри;
- означення скалярного, векторного, мішаного добутків векторів та їх властивості;
- основні поняття аналітичної геометрії на площині;
- означення кривих другого порядку;
- основні поняття вступу до математичного аналізу;
- елементи теорії диференціального числення, основні теореми;
- поняття первісної функції і невизначеного інтеграла,
- основні теореми та методи інтегрування,
- основні методи обчислення визначених інтегралів;
- основні поняття аналітичної геометрії у просторі;
- основні поняття та означення функції кількох змінних;
- елементи теорії звичайних диференціальних рівнянь;
- основні теореми теорії лінійних диференціальних рівнянь;
- основні поняття і теореми кратних та криволінійних інтегралів;
- елементи теорії числових та функціональних рядів.

**вміти:**

- обчислювати визначники другого та вищих порядків;
- виконувати дії над матрицями, розв'язувати системи рівнянь різними способами;
- розв'язувати задачі векторної алгебри;
- розв'язувати задачі на пряму на площині;
- будувати різні криві другого порядку;
- знаходити границі змінних величин та функцій;
- досліджувати функції на неперервність;
- диференціювати складні, обернені, неявно та параметрично задані функції;
- знаходити границі функції за допомогою правила Лопіталя;
- досліджувати функції на зростання, спадання та на екстремум;
- знаходити асимптоти графіка функції;
- будувати графік функції за схемою дослідження;
- знаходити найбільше та найменше значення функції;
- інтегрувати функції, користуючись таблицею основних інтегралів;
- використовувати основні методи інтегрування функцій;
- інтегрувати тригонометричні, раціональні та ірраціональні функції;
- обчислювати визначені інтеграли, використовуючи різні методи;
- розв'язувати задачі на геометричні, механічні та фізичні застосування визначеного інтеграла;
- розв'язувати задачі на пряму та площину в просторі;
- будувати циліндричні поверхні, поверхні обертання, застосовувати метод перерізів при дослідженні
- знаходити область визначення функції кількох змінних;
- диференціювати функції кількох змінних;
- досліджувати функції кількох змінних на екстремум та на найбільше і найменше значення, розв'язувати задачі;
- вміти розв'язувати основні типи рівнянь першого та вищих порядків;
- розв'язувати лінійні однорідні та неоднорідні рівняння із сталими коефіцієнтами;
- розв'язувати системи диференціальних рівнянь;
- обчислювати кратні та криволінійні інтеграли;
- вміти застосовувати кратні та криволінійні інтеграли до прикладних задач;
- користуватися достатніми умовами збіжності числових рядів;
- знаходити інтервали збіжності степеневих рядів;
- розкласти функції в степеневі ряди;
- застосовувати степеневі ряди до прикладних задач;

**5. Критерії оцінювання результатів навчання**

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Мінімальний поріг рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
60-63	Е	Достатньо	Студент має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, володіє основними положеннями на рівні, який визначається як	Середній, що є мінімально допустимим у всіх складових

			мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використання м основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	навчальної дисципліни
--	--	--	---	-----------------------

## 6. Засоби діагностики результатів навчання

Під час вивчення «Вищої математики» використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

стандартизовані письмові тести для здійснення поточного/проміжного контролю успішності засвоєння студентами навчального матеріалу (здійснюється під час проведення практичних занять);

модульна контрольна робота у вигляді стандартизованого письмового тестування (здійснюється на останньому практичному занятті) для проведення підсумкового контролю успішності засвоєння студентами навчального матеріалу;

виконання персональних завдань науково-дослідницького характеру: написання рефератів з метою розкриття додаткових питань у межах теми практичного заняття, підготування виступів (доповідь, доповідь-презентація) на студентську або загальноуніверситетську наукову конференцію, написання наукової статті чи тез доповіді, підготовка й участь у конкурсі студентських наукових робіт тощо;

екзамен, що складається зі стандартизованого письмового тестування й теоретико-практичних завдань, що потребують письмового розкриття для підсумкової оцінки успішності засвоєння студентами навчального матеріалу.

## 7. Програма навчальної дисципліни

### *Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра.*

**Тема 1. Предмет та метод математики.** Місце математики серед інших наук. Роль і значення математики. Визначники 2-го та 3-го порядків, їх властивості.

#### **Практичне заняття № 1.**

**Тема 2. Алгебраїчні доповнення і мінори.** Розкладання визначників за елементами рядка (стовпця). Правило Крамера

#### **Практичне заняття №1.**

**Тема 3. Матриці, їх види і дії над ними.** Поняття і побудова оберненої матриці. Матричний спосіб розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

#### **Практичне заняття № 2.**

**Тема 4. Ранг матриці.** Теорема Кронекера – Капеллі.

#### **Практичне заняття № 2.**

**Тема 5. Метод Гауса розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.** Однорідні системи. Прикладні задачі з теми лінійна алгебра.

#### **Практичне заняття № 3.**

*Змістовий модуль 2. Векторна алгебра.*

**Тема 6. Вектори. Лінійні операції над векторами.** Проекція вектора на вісь. Напрямні косинуси. **Скалярний добуток двох векторів, його властивості.** Скалярний добуток двох векторів. Властивості скалярного добутку двох векторів.

**Тема 7. Векторний добуток двох векторів, його властивості.** Векторний добуток двох векторів, його властивості.

**Практичне заняття № 4.**

**Тема 8. Мішаний добуток трьох векторів. Умова компланарності трьох векторів.** Мішаний добуток трьох векторів. Умова компланарності трьох векторів.

**Практичне заняття № 4.**

**Тема 9. Прикладні задачі з теми лінійна алгебра.**

**Практичне заняття № 5.**

**Тестова контрольна робота №1.**

**Практичне заняття № 5.**

*Змістовий модуль 3. Аналітична геометрія на площині та в просторі.*

**Тема 10. Основна задача аналітичної геометрії на площині. Декартова і полярна система координат. Рівняння лінії. Різні форми рівняння прямої на площині. Рівняння лінії. Різні форми рівняння прямої на площині.**

**Практичне заняття № 6.**

**Тема 11. Кут між двома прямими. Умова паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої. Ділення відрізка в заданому відношенні. Кут між двома прямими. Умова паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої. Ділення відрізка в заданому відношенні.**

**Практичне заняття № 6.**

**Тема 12. Криві другого порядку (коло, еліпс). Криві другого порядку (коло, еліпс).**

**Практичне заняття № 7.**

**Тема 13. Криві другого порядку (гіпербола, парабола). Криві другого порядку (гіпербола, парабола).**

**Практичне заняття № 7.**

**Тема 14. Перетворення координат. Дослідження загального рівняння лінії другого порядку. Перетворення координат. Зведення загального рівняння кривих другого порядку до канонічного вигляду. Експрес-контрольна робота.**

**Практичне заняття № 8.**

**Тема 15. Аналітична геометрія в просторі. Площина. Аналітична геометрія в просторі. Площина.**

**Практичне заняття № 8.**

**Тема 16. Пряма лінія в просторі. Пряма лінія в просторі. С.Р.**

**Тема 17. Поверхні другого порядку. Поверхні другого порядку. С.Р.**

*Змістовий модуль 4. Вступ до математичного аналізу.*

**Тема 18. Змінні і сталі величини. Числа. Числова вісь. Числові множини. Абсолютна величина дійсного числа. Функція, область її визначення, способи задання. Змінні і сталі величини. Числа. Числова вісь. Числові множини. Абсолютна величина дійсного числа. Функція, область її визначення, способи задання.**

**Практичне заняття № 9.**

**Тема 19. Основні елементарні функції, їх властивості і графіки. Елементарні та алгебраїчні функції. Основні елементарні функції, їх властивості і графіки. Елементарні та алгебраїчні функції. Прикладні задачі.**

**Практичне заняття № 9.**

**Тестова контрольна робота №2.**

**Практичне заняття № 9.**

*Змістовий модуль 5. Диференціальне числення функції однієї змінної.*

**Тема 20. Поняття похідної, її геометричний зміст. Диференційованість функції. Основні правила диференціювання. Поняття похідної, її геометричний зміст. Диференційованість функції. Основні правила диференціювання.**

**Практичне заняття № 10.**

**Тема 21. Обчислення похідної сталої, степеневі, показникової, тригонометричних та логарифмічної функцій. Похідна оберненої функції. Обчислення похідної, степеневі, показникової, тригонометричних та логарифмічних функцій.**

**Практичне заняття № 10.**

**Тема 22. Похідна складеної функції. Диференціал функції. Наближені обчислення за допомогою диференціала. Похідні і диференціали вищих порядків. Похідна оберненої функції. Похідна складеної функції. Диференціал функції. Наближені обчислення за допомогою диференціала. Похідні і диференціали вищих порядків.**

**Практичне заняття № 10.**

**Тема 23. Функції задані параметрично, їх диференціювання. Функції задані параметрично, уявно, їх диференціювання.**

**Практичне заняття № 11.**

**Тема 24. Основні теореми диференціального числення. Розкриття невизначеностей. Правило Лопіталя. Основні теореми диференціального числення. Розкриття невизначеностей. Правило Лопіталя.**

**Практичне заняття № 11.**

**Тема 25. Зростання і спадання функції. Екстремум функції. Опуклість і вгнутість графіка функції. Точки перегину. Зростання і спадання функції. Екстремум функції. Опуклість і вгнутість графіка функції. Точки перегину. Задачі знаходження найбільшого (найменшого) значення функції.**

**Практичне заняття № 11.**

**Тема 26. Асимптоти графіка. Загальна схема дослідження функції і побудова її графіка. Загальна схема дослідження функції і побудова її графіка. Прикладні задачі.**

**Практичне заняття № 12.**

**Тестова контрольна робота №3.**

**Практичне заняття № 12.**



*Другий семестр*  
**Змістовий модуль 6. Невизначений інтеграл.**

**Тема 1. Первісна. Невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця первісних.** Первісна. Невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця первісних. Безпосереднє інтегрування.

**Практичне заняття № 1.**

**Тема 2. Методи інтегрування: заміна змінної та інтегрування за частинами.** Методи інтегрування: заміна змінної та інтегрування за частинами.

**Практичне заняття № 1.**

**Тема 3. Розкладання раціональних дробів на найпростіші та їх інтегрування.** Інтегрування раціональних дробів. Розкладання раціональних дробів на найпростіші та їх інтегрування.

**Практичне заняття № 2.**

**Тема 4. Інтегрування деяких тригонометричних функцій.** Інтегрування деяких тригонометричних функцій.

**Практичне заняття № 2.**

**Тема 5. Інтегрування ірраціональних функцій.** Інтегрування ірраціональних функцій.

**Практичне заняття № 3.**

**Тема 6. Інтегрування ірраціональних функцій за допомогою тригонометричних підстановок.** Інтегрування ірраціональних функцій за допомогою тригонометричних підстановок. Прикладні задачі.

**Практичне заняття № 3.**

*Змістовий модуль 7. Визначений інтеграл.*

**Тема 7. Задачі, що приводять до визначеного інтегралу. Визначений інтеграл та його властивості. Формула Ньютона – Лейбніца.** Задачі, що приводять до визначеного інтегралу. Визначений інтеграл та його властивості. Формула Ньютона – Лейбніца.

**Практичне заняття № 4.**

**Тема 8. Заміна змінної і інтегрування за частинами у визначеному інтегралі.** Визначений інтеграл та його властивості. Формула Ньютона – Лейбніца. Заміна змінної і інтегрування за частинами у визначеному інтегралі.

**Практичне заняття № 4.**

**Тема 9. Невласні інтегралі. Наближені обчислення визначених інтегралів.** Невласні інтегралі.

**Практичне заняття № 5.**

**Тема 10. Застосування визначених інтегралів. Площа в прямокутній та полярній системах координат. Довжина дуги кривої.** Наближені обчислення визначених інтегралів. Застосування визначених інтегралів. Площа в прямокутній та полярній системах координат. Довжина дуги кривої.

**Практичне заняття № 6.**

**Тема 11. Об'єм та площа поверхні.** Обчислення координат центра ваги. Робота. Прикладні задачі з теми лінійна алгебра.

**Практичне заняття № 7.**

**Тестова контрольна робота №4.**

**Практичне заняття № 7.**

*Змістовий модуль 9. Функції кількох змінних.*

**Тема 12. Поняття функції кількох змінних. Область визначення. Границя функції. Неперервність.** Поняття функції кількох змінних. Область визначення. Границя функції. Неперервність. Частинні похідні.

**Практичне заняття № 8.**

**Тема 13. Частинні похідні. Повний диференціал функції та його застосування. Дотична площина та нормаль до поверхні.** Повний диференціал функції та його застосування. Дотична площина та нормаль до поверхні.

**Практичне заняття № 8.**

**Тема 14. Похідні складених функцій. Частинні похідні і диференціали вищих порядків.** Похідні складених функцій. Частинні похідні і диференціали вищих порядків.

**Практичне заняття № 9.**

**Тема 15. Похідна в заданому напрямі. Градієнт.** Похідна в заданому напрямі. Градієнт.

**Практичне заняття № 9.**

**Тема 16. Екстремум функції двох змінних. Умовний екстремум.** Екстремум функції двох змінних. Умовний екстремум.

**Практичне заняття № 10.**

**Тема 17. Найбільше і найменше значення функції в замкненій області. Задачі на найбільше і найменше значення функції в замкненій області.** Найбільше і найменше значення функції в замкненій області. Прикладні задачі.

**Практичне заняття № 11-12.**

**Тестова контрольна робота №5.**

**Практичне заняття № 12.**

*Третій семестр*

*Змістовий модуль 10. Диференціальні рівняння.*

**Тема 1. Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь.** Диференціальні рівняння першого порядку. Теорема Коші. Диференціальні рівняння з відокремленими змінними. Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння з відокремленими змінними.

**Практичне заняття № 1.**

**Тема 2. Однорідні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі.** Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.

**Практичне заняття № 1.**

**Тема 3. Рівняння в повних диференціалах.** Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку. Рівняння в повних диференціалах. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку.

**Практичне заняття № 2.**

**Тема 4. Лінійна залежність і незалежність функцій.** Визначник Вронського та його властивості.

**Практичне заняття № 2.**

**Тема 5. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами (ЛОР).** Структура загального розв'язку.

**Практичне заняття № 2.**

**Тема 6. Неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами.** Неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Застосування теорії лінійних диференціальних рівнянь.

**Практичне заняття № 3.**

**Тема 7. Метод варіації довільних сталих.** Застосування теорії лінійних диференціальних рівнянь до дослідження деяких коливань. Метод варіації довільних сталих.

**Практичне заняття № 3.**

**Тема 8. Системи диференціальних рівнянь.** Системи диференціальних рівнянь.

**Тема 9. Огляд прикладних задач, які приводять до диференціальних рівнянь.** Задачі на складання диференціальних рівнянь. Прикладні задачі з теми лінійна алгебра.

**Практичне заняття № 4.**

**Тестова контрольна робота №6.**

**Практичне заняття № 4.**

*Змістовий модуль 11. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли.*

**Тема 10. Подвійний інтеграл. Обчислення подвійного інтеграла.** Подвійний інтеграл. Обчислення подвійного інтеграла

**Практичне заняття № 5.**

**Тема 11. Подвійний інтеграл в геометрії та механіці.** Подвійний інтеграл у полярній системі координат.

**Практичне заняття № 5.**

**Тема 12. Заміна змінних в подвійному інтегралі.** Застосування подвійного інтегралу.

**Практичне заняття № 5.**

**Тема 13. Потрійний інтеграл. Обчислення потрійного інтеграла.** Потрійний інтеграл. Обчислення потрійних інтегралів.

**Практичне заняття № 6.**

**Тема 14. Заміна змінних в потрійному інтегралі.** Механічні та фізичні застосування потрійних інтегралів.

**Практичне заняття № 6.**

**Тема 15. Криволінійний інтеграл I роду та його застосування.** Криволінійні інтеграли першого роду та його застосування.

**Практичне заняття № 7.**

**Тема 16. Криволінійний інтеграл II роду та його застосування.** Криволінійний інтеграл II роду та його застосування. Фізичні застосування криволінійних інтегралів

**Практичне заняття № 7.**

**Тема 17. Поверхневі інтеграли I та II роду, їх обчислення та застосування.** Поверхневий інтеграл та його застосування. Прикладні задачі.

**Практичне заняття № 8.**

**Тестова контрольна робота №7.**

**Практичне заняття № 8.**

### *Змістовий модуль 12. Ряди.*

**Тема 18. Поняття числового ряду. Сума ряду. Необхідна умова збіжності ряду. Достатні ознаки збіжності рядів.** Поняття числового ряду. Сума ряду. Необхідна умова збіжності ряду.

**Практичне заняття № 9.**

**Тема 19. Достатні ознаки збіжності додатних числових рядів.** Достатні ознаки збіжності рядів.

**Практичне заняття № 9.**

**Тема 20. Знакопочережні ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжність ряду.** Знакопочережні ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжність ряду.

**Практичне заняття № 9.**

**Тема 21. Функціональні ряди. Неперервність суми ряду. Інтегрування і диференціювання рядів.**

**Тема 22. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал збіжності.** Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал збіжності.

**Практичне заняття № 10.**

**Тема 23. Ряд Тейлора і Маклорена. Розклад елементарних функцій в ряд Маклорена. Наближені обчислення за допомогою рядів.** Розклад функцій в ряди Тейлора і Маклорена. Наближені обчислення за допомогою рядів. **Розклад елементарних функцій в ряд Маклорена. Біноміальний ряд.** Розкладання функції  $\ln(1+x)$  в степеневий ряд. Обчислення логарифмів.

**Практичне заняття № 10.**

**Тема 24. Обчислення визначених інтегралів і інтегрування диференціальних рівнянь за допомогою рядів.** Обчислення визначених інтегралів і інтегрування диференціальних рівнянь за допомогою рядів. Прикладні задачі.

**Практичне заняття № 11.**

**Тема 25. Фур'є для  $2\pi$ ,  $2L$  – періодичної функції. Ряд Фур'є для парних, непарних і неперіодичних функцій.** Фур'є для  $2\pi$ ,  $2L$  – періодичної функції. Ряд Фур'є для парних, непарних і неперіодичних функцій.

**Практичне заняття № 12.**

**Тестова контрольна робота №8**

**Практичне заняття № 12.**

## 8. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин										
	денна форма										
	усього	у тому числі									
л		п	лаб	інд	с.р.						
1	2	3	4	5	6	7					
<i>Перший семестр</i>											
<b>Модуль 1</b>											
<b>Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра.</b>											
Тема 1.	6	1	1			4					
Тема 2.	6	1	1			4					
Тема 3.	6	1	1			4					
Тема 4.	6	1	1			4					
Тема 5.	8	2	2			4					
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			<b>20</b>					
<b>Змістовий модуль 2. Векторна алгебра.</b>											
Тема 6.	6	1	1			4					
Тема 7.	6	1	1			4					
Тема 8.	6	1	1			4					
Тема 9.	6	1	1			4					
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>16</b>					
<b>Змістовий модуль 3. Аналітична геометрія на площині та в просторі</b>											
Тема 10.	4	1	1			2					
Тема 11.	6	1	1			4					
Тема 12.	6	1	1			4					
Тема 13.	6	1	1			4					
Тема 14.	6	1	1			4					
Тема 15.	6	1	1			4					
Тема 16.	6	0	0			6					
Тема 17.	4	0	0			4					
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>44</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			<b>32</b>					
<b>Змістовий модуль 4. Вступ до математичного аналізу.</b>											
Тема 18.	6	1	1			4					
Тема 19.	4	1	1			2					
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>6</b>					
<b>Змістовий модуль 5. Диференціальне числення функції однієї змінної.</b>											
Тема 20.	6	1	1			4					
Тема 21.	6	1	1			4					
Тема 22.	4	1	1			2					
Тема 23.	6	1	1			4					



Тема 24.	6	1	1			4						
Тема 25.	6	1	1			4						
Тема 26.	6	2	0			4						
<b>Разом за зм. модулем 5</b>	<b>40</b>	<b>8</b>	<b>6</b>			<b>26</b>						
<b>Усього годин (1 модуль)</b>	<b>150</b>	<b>26</b>	<b>24</b>			<b>100</b>						
<i>Другий семестр</i> <b>Модуль 2</b>												
<b>Змістовий модуль 6. Невизначений інтеграл</b>												
Тема 1.	4	1	1			2						
Тема 2.	5	1	1			3						
Тема 3.	5	1	1			3						
Тема 4.	6	1	1			4						
Тема 5.	6	1	1			4						
Тема 6.	6	1	1			4						
<b>Разом за змістовим модулем 6</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			<b>20</b>						
<b>Змістовий модуль 7. Визначений інтеграл та його застосування.</b>												
Тема 7.	8	1	1			6						
Тема 8.	8	1	1			6						
Тема 9.	10	2	2			6						
Тема 10.	10	2	2			6						
Тема 11.	10	2	2			6						
<b>Разом за зм. модулем 7</b>	<b>46</b>	<b>8</b>	<b>8</b>			<b>30</b>						
<b>Змістовий модуль 8. Функції кількох змінних.</b>												
Тема 12.	8	2	1			5						
Тема 13.	12	2	1			9						
Тема 14.	13	2	2			9						
Тема 15.	13	2	2			9						
Тема 16.	13	2	2			9						
Тема 17.	13	2	2			9						
<b>Разом за зм. модулем 8</b>	<b>72</b>	<b>12</b>	<b>10</b>			<b>50</b>						
<b>Усього годин (2 модуль)</b>	<b>150</b>	<b>26</b>	<b>24</b>			<b>100</b>						
<i>Третій семестр</i> <b>Модуль 3</b>												
<b>Змістовий модуль 9. Диференціальні рівняння.</b>												
Тема 1.	5	1	0			4						
Тема 2.	6	1	1			4						
Тема 3.	6	1	1			4						
Тема 4.	6	1	1			4						
Тема 5.	6	1	1			4						
Тема 6.	6	1	1			4						
Тема 7.	6	1	1			4						
Тема 8.	6	1	1			4						

Тема 9.	6	1	1			4							
<b>Разом за змістовим модулем 9</b>	<b>53</b>	<b>9</b>	<b>8</b>			<b>36</b>							
<b>Змістовий модуль 10. Кратні, криволнійні та поверхневі інтеграли.</b>													
Тема 10.	6	1	1			4							
Тема 11.	6	1	1			4							
Тема 12.	6	1	1			4							
Тема 13.	6	1	1			4							
Тема 14.	6	1	1			4							
Тема 15.	6	1	1			4							
Тема 16.	6	1	1			4							
Тема 17.	7	2	1			4							
<b>Разом за змістовим модулем 10</b>	<b>49</b>	<b>9</b>	<b>8</b>			<b>32</b>							
<b>Змістовий модуль 11. Ряди.</b>													
Тема 18.	6	1	1			4							
Тема 19.	6	1	1			4							
Тема 20.	6	1	1			4							
Тема 21.	6	1	1			4							
Тема 22.	6	1	1			4							
Тема 23.	6	1	1			4							
Тема 24.	6	1	1			4							
Тема 25.	6	1	1			4							
<b>Разом за змістовим модулем 11</b>	<b>48</b>	<b>8</b>	<b>8</b>			<b>32</b>							
<b>Усього годин (3 модуль)</b>	<b>150</b>	<b>26</b>	<b>24</b>			<b>100</b>							
<b>Разом</b>	<b>450</b>	<b>78</b>	<b>72</b>			<b>300</b>							

### 9. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
	Семінарські заняття не передбачені	

### 10. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
<b>СЕМЕСТР 1</b>		
<b>МОДУЛЬ 1</b>		
<b>Змістовий модуль 1 (всього 6 год)</b>		
<b>1</b>	Визначники та їх властивості.	1
	Розв'язування системи лінійних алгебраїчних рівнянь за правилом Крамера.	1
<b>2</b>	Матриці. Дії з матрицями. Обернена матриця. Матричний спосіб розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь	1

	Теорема Кронекера – Капеллі.	1
3	Метод Гаусса. Однорідні системи. Прикладні задачі	2
<b>Змістовий модуль 2 (всього 4 год)</b>		
4	Вектори. Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Напрямні косинуси.	1
	Скалярний добуток двох векторів. Властивості скалярного добутку двох векторів.	1
5	Векторний добуток двох векторів, його властивості. Мішаний добуток трьох векторів. Умова компланарності трьох векторів.	1
	<b>Тестова контрольна робота №1.</b>	1
<b>Змістовий модуль 3 (всього 6 год)</b>		
6	Рівняння лінії. Різні форми рівняння прямої на площині. Кут між двома прямими. Умова паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої. Ділення відрізка в заданому відношенні.	1
	Криві другого порядку (коло, еліпс).	1
7	Криві другого порядку (гіпербола, парабола).	1
	Перетворення координат. Зведення загального рівняння кривих другого порядку до канонічного вигляду. Експрес-контрольна робота.	1
8	Аналітична геометрія в просторі. Площина.	1
	Пряма лінія в просторі. Поверхні другого порядку.	1
<b>Змістовий модуль 4 (всього 2 год)</b>		
9	Змінні і сталі величини. Числа. Числова вісь. Числові множини. Абсолютна величина дійсного числа. Функція, область її визначення, способи задання. Основні елементарні функції, їх властивості і графіки. Елементарні та алгебраїчні функції. Обернена і складена функції. Поняття нескінченно малої і нескінченно великої величини. Границя. Границя змінної величини. Границя функції. Основні теореми про границю.	1
	<b>Тестова контрольна робота №2.</b>	1
<b>Змістовий модуль 5 (всього 6 год)</b>		
10	Обчислення похідної, степеневі, показникової, тригонометричних та логарифмічних функцій. Похідна оберненої функції.	1
	Похідна оберненої функції. Похідна складеної функції. Диференціал функції. Наближені обчислення за допомогою диференціала. Похідні і диференціали вищих порядків. Функції задані параметрично, уявно, їх диференціювання.	1
11	Основні теореми диференціального числення. Розкриття невизначеностей. Правило Лопітала.	1
	Зростання і спадання функції. Екстремум функції. Опуклість і вгнутість графіка функції. Точки перегину. Задачі знаходження найбільшого (найменшого) значення функції.	1

12	Загальна схема дослідження функції і побудова її графіка. <b>Тестова контрольна робота №3.</b>	2
<b>СЕМЕСТР 2</b>		
<b>МОДУЛЬ 2</b>		
<b>Змістовий модуль 6 (всього 6 год)</b>		
1	Первісна. Невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця первісних.	1
	Методи інтегрування: заміна змінної та інтегрування за частинами.	1
2	Інтегрування раціональних дробів. Розкладання раціональних дробів на найпростіші та їх інтегрування.	1
	Інтегрування деяких тригонометричних функцій.	1
3	Інтегрування ірраціональних функцій.	1
	Інтегрування ірраціональних функцій за допомогою тригонометричних підстановок.	1
<b>Змістовий модуль 7 (всього 8 год)</b>		
4	Визначений інтеграл та його властивості. Формула Ньютона – Лейбніца. Заміна змінної і інтегрування за частинами у визначеному інтегралі. Невласні інтеграли.	2
5	Наближені обчислення визначених інтегралів.	1
	Застосування визначених інтегралів. Площа в прямокутній та полярній системах координат. Довжина дуги кривої.	1
6	Об'єм та площа поверхні.	2
7	Обчислення координат центра ваги. Робота. <b>Тестова контрольна робота №4.</b>	2

<b>Змістовий модуль 8 (всього 10 год)</b>		
8	Поняття функції кількох змінних. Область визначення. Границя функції. Неперервність. Частинні похідні.	1
	Повний диференціал функції та його застосування. Дотична площина та нормаль до поверхні.	1
9	Похідні складених функцій. Частинні похідні і диференціали вищих порядків.	2
10	Похідна в заданому напрямі. Градієнт.	2
11	Екстремум функції двох змінних. Умовний екстремум.	2
12	Найбільше і найменше значення функції в замкненій області. <b>Тестова контрольна робота №5.</b>	2
<b>СЕМЕСТР 3</b>		
<b>МОДУЛЬ 3</b>		
<b>Змістовий модуль 9 (всього 8 год)</b>		
1	Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння з відокремленими змінними. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.	1

	Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.	1
2	Рівняння в повних диференціалах. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку.	1
	Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами (ЛОП). Структура загального розв'язку.	1
3	Неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами.	1
	Метод варіації довільних сталих. Системи диференціальних рівнянь.	1
4	Задачі на складання диференціальних рівнянь. <b>Тестова контрольна робота №6.</b>	2

<b>Змістовий модуль 10 (всього 8 год)</b>		
5	Подвійний інтеграл. Обчислення подвійних інтегралів. Подвійний інтеграл у полярній системі координат. Подвійний інтеграл в геометрії. Застосування подвійного інтегралу.	2
6	Потрійний інтеграл. Обчислення потрійних інтегралів.	1
6	Механічні та фізичні застосування потрійних інтегралів.	1
7	Криволінійні інтеграли першого роду та його застосування.	1
7	Криволінійний інтеграл II роду та його застосування. Фізичні застосування криволінійних інтегралів.	1
8	Поверхневий інтеграл та його застосування. <b>Тестова контрольна робота №7.</b>	2
<b>Змістовий модуль 11 (всього 8 год)</b>		
9	Поняття числового ряду. Сума ряду. Необхідна умова збіжності ряду. Достатні ознаки збіжності рядів. Знакопочережні ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжність ряду.	2
10	Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал збіжності.	2
11	Розклад функцій в ряди Тейлора і Маклорена. Наближені обчислення за допомогою рядів.	1
	Біноміальний ряд. Розклад функції $\ln(1+x)$ в степеневий ряд. Наближені обчислення за допомогою рядів.	1
12	Ряд Фур'є для $2\pi$ , $2L$ – періодичної функції. Ряд Фур'є для парних, непарних і неперіодичних функцій. <b>Тестова контрольна робота №8.</b>	2

### 11. Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин
	Лабораторні заняття не передбачені	

### 12. Самостійна робота

Метою самостійної роботи студента є: навчитися користуватися бібліотечними фондами і каталогами, працювати з історичними та літературними джерелами, скласти конспекти, аналізувати матеріал, порівнювати різні наукові концепції та робити висновки.



Види самостійної роботи студента:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до семінарських занять;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури, рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;
- підготовка мультимедійних презентацій за окремими темами курсу;
- підготовка до виконання модульної контрольної роботи (тестування);
- відвідування консультацій (згідно з графіком консультацій кафедри);

**Питання  
для самостійного вивчення студентами**

№	Назва теми	Кількість годин для денної форми
<b>СЕМЕСТР 1</b>		
<b>Змістовний модуль 1</b>		
1	Предмет та метод математики. Місце математики серед інших наук. Роль і значення математики Числові матриці. Лінійні дії над ними.	4
2	Визначники 2-го, 3-го порядків. Їх властивості. Означення визначника $n$ -го порядку Мінори та алгебраїчні доповнення. Розклад визначника за елементами рядка(стовпця).	4
3	Правило Крамера Добуток двох матриць. Обернена матриця.	4
4	Матричний спосіб розв'язування СЛАР Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капелі	4
5	Системи лінійних однорідних рівнянь Власні числа та власні вектори матриці	4
<b>Змістовний модуль 2</b>		
6	Лінійні дії над векторами. Проекція вектора на вісь. Напрямні косинуси. Лінійна залежність чи незалежність множини векторів. Базис на площині, у просторі	4
7	Скалярний добуток двох векторів. Властивості. Застосування.	4
8-9	Векторний добуток двох векторів. Властивості. Застосування. Обчислення моментів сили; лінійної швидкості при обертальному русі; вектора магнітної індукції Мішаний добуток трьох векторів. Властивості. Застосування.	8
<b>Змістовний модуль 3</b>		
10	Рівняння лінії на площині у декартових координатах. Полярні координати. Види рівнянь прямої лінії. В'язка прямих.	4
11	Кут між двома прямими. Відстань від точки до прямої. Ділення відрізка у даному відношенні Лінії 2-го порядку. Канонічні рівняння кола, еліпса.	4
12	Канонічні рівняння гіперболи, параболи.	4
13	Фокальні властивості кривих 2-го порядку Паралельний перенос та поворот координатних вісей. Приведення рівнянь кривих 2-го порядку до	4

	канонічного виду	
14	Загальне рівняння площини у просторі. В'язка площин. Рівняння прямої лінії у просторі. Відстань від точки до площини. Мішані задачі на пряму та площину	4
15-16	Рівняння циліндричних поверхонь з прямолінійними твірними, паралельними координатній вісі. Рівняння поверхонь обертання навколо однієї із координатних вісей. Канонічні рівняння поверхонь 2-го порядку.	6
17	Побудова просторових тіл, обмежених поверхнями 2-го порядку методом перерізів	6
<b>Змістовний модуль 4</b>		
18-19	Числова вісь. Модуль дійсного числа. Основні множини на числовій осі. Змінна величина. Її види. Числова послідовність. Функція. Елементи поведінки функції.	1
18-19	Складна функція. Обернена до даної функції. Основні елементарні функції. Властивості. Графіки основних елементарних функцій	1
18-19	Нескінченно малі і нескінченно великі величини. Властивості. Границя змінної величини. Теореми про границю	1
18-19	Границя послідовності, функції на мові $\varepsilon$ - $\delta$ Приклади пошуку границь за означенням. Основні теореми про границі	1
18-19	Дві визначні границі. Деякі правила розкриття невизначеностей	1
18-19	Неперервність функції у точці, на відрізку. Класифікація точок розриву. Вертикальні асимптоти графіка функції Порівняння НМВ, НВВ. Таблиця еквівалентних НМВ, НВВ	1
<b>Змістовний модуль 5</b>		
20	Похідна від функції. Її геометричний зміст. Правила диференціювання. Формули диференціювання. Похідні вищих порядків.	4
21	Диференціал функції. Застосування у наближених обчисленнях. Диференціювання неявних функцій та функцій, заданих параметрично.	4
22	Основні теореми диференціального числення. Відшукування границь за правилом Лопітала	2
23-24	Елементи поведінки функції. Інтервали монотонності. Екстремуми. Інтервали опуклості, вгнутості. Точки перегину графіка функції.	8
25-26	Задачі на екстремум. Похилі асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції. Побудова графіка елементарної $f$ -ї	8
<b>СЕМЕСТР 2</b>		
<b>Змістовний модуль 6</b>		
1-6	Первісна. Невизначений інтеграл. Властивості. Таблиця невизначених інтегралів.	4

1-6	Основні методи інтегрування. Замі-на змінної інтегрування. Формула інтегрування частинами Дії з комплексними чи слами. Інтегрування раціональних дробів	8
1-6	Інтегрування деяких класів тригонометричних функцій. Інтегрування деяких ірраціонально-стей. Тригонометричні підстановки Диференціальний біном. "Неберучкі " інтеграли	8
<b>Змістовний модуль 7</b>		
7-11	Визначений інтеграл. Властивості. Обчислення визначених інтегралів за формулою Ньютона-Лейбніца	10
7-11	Формула інтегрування частинами та заміна змінної інтегрування у ви-значеному інтегралі	10
7-11	Невласні інтеграли 1-го,2-го родів Наближене обчислення визначених інтегралів Застосування визначеного інтеграла в геометрії, фізиці, механіці. Теорема Гульдіна.	10
<b>Змістовний модуль 8</b>		
12-17	Функції кількох змінних. Границя. Неперервність. Частинні похідні. Повний диференціал. Застосування. Похідні від неявної функції, складної функції. Рівняння дотичної та нормалі до поверхні у точці	10
12-17	Похідна у заданому напрямі. Градієнт. Екстремуми функції двох змінних. Умовний екстремум. Множники Лагранжа. Найбільше та найменше значення ФКЗ у замкненій області. Задачі на найбільше та найменше значення ФКЗ у замкненій області	40
<b>СЕМЕСТР 3</b>		
<b>Змістовний модуль 9</b>		
1-9	Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь. ДР 1-го порядку. Теорема Коші. ДР з відокремлюваними змінними.	8
1-9	ДР 1-го порядку (лінійні, однорідні, рівняння Бернуллі, у повних диференціалах). Рівняння вищих порядків, які допускають пониження порядку. Лінійні однорідні ДР. Визначник Вронського. Властивості. Структура загального розв'язку ЛОР із сталими коефіцієнтами.	8
1-9	Лінійні неоднорідні ДР 2-го порядку із сталими коефіцієнтами. Метод варіації довільних сталих. Нормальні системи ЛДР. Метод виключення. Характеристичне р-ня. Застосування теорії ЛДР у дослід-женні лінійних коливань	20
<b>Змістовний модуль 10</b>		
10-17	Подвійний інтеграл. Властивості. Обчислення. Зміна порядку інтегрування у повторнім інтегралі.	8
10-17	Подвійний інтеграл у полярних ко-ординатах. Застосування подвійних інтегралів у геометрії, механіці Потрійний інтеграл. Властивості. Об-числення. Потрійний інтеграл у ци-ліндричних, сферичних координатах	8
10-17	Застосування потрійних інтегралів. Криволінійний інтеграл	8

	1-го роду. Криволінійний інтеграл 2-го роду.	
10-17	Застосування. Формула Гріна. Поверхневий інтеграл 1-го роду. Поверхневий інтеграл 2-го роду. Застосування поверхневих інтегралів. Ф-ли Остроградського та Стокса	8
<b>Змістовний модуль 11</b>		
18-25	Числові ряди. Сума ряду. Необхідна умова збіжності. Властивості рядів Достатні ознаки збіжності знако-додатних рядів Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжності. Знакопочередні ряди. Ознака Лейбніца. Оцінка залишка	8
18-25	Функціональний ряд. Область збіжності. Правильна збіжність. Дії над правильно збіжними рядами Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал збіжності	8
18-25	Ряди Тейлора, Маклорена. Розклад функції у ряд Маклорена чи Тейлора. Ряди Маклорена для основних елементарних функцій. Біноміальний ряд. Розклад функції $y = \ln(1 + x)$ у ряд Маклорена. Обчислення логарифмів. Застосування степеневих рядів у наближених обчисленнях (обчислення інтегралів, інтегрування ДР і т.д.). Ортогональна система функцій. Ряд Фур'є.	8
18-25	Теорема Дирихле Розкладення у ряд Фур'є парних, непарних, $2\pi$ - періодичних функцій. Ряд Фур'є для функцій з довільним періодом, на довільному інтервалі.	8
	<b>Разом</b>	<b>300</b>

### 13. Індивідуальні завдання.

Не передбачено планом

### 14. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Під час проведення лекцій використовуються такі словесні методи як розповідь, пояснення та наочні методи: ілюстрація, презентація.

Під час проведення семінарських занять застосовуються наочний метод ілюстрації та словесні бесіди: вступні, поточні, репродуктивні, евристичні, підсумкові; студентами виконуються вправи: творчі.

### 15. Методи контролю

Контрольні заходи складаються з поточного контролю, модульного контролю та підсумкового контролю у формі екзамену.

Поточний контроль здійснюється під час проведення семінарських занять і має на меті перевірку рівня знань студентів із певної теми змістового модуля. Форма проведення поточного контролю під час навчальних занять визначається викладачем, що проводить заняття.

Модульний контроль здійснюється у формі модульної контрольної роботи, яка виконується студентами на останньому семінарському занятті з метою перевірки рівня підготовленості студента до підсумкового контролю.

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену і включає всі теми курсу, винесені на лекції, семінарські заняття та на самостійне опрацювання. Семестровий контроль студентів регламентується «Правилами модульно-рейтингового оцінювання знань із навчальної

дисципліни», які затверджуються рішенням кафедри.

### 16. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота																				залік	Сума							
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2				Змістовий модуль 3							Змістовий модуль 4		Змістовий модуль 5						30	100			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27		
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1			

Поточне тестування та самостійна робота																		екзамен	Сума
Змістовий модуль 6						Змістовий модуль 7						Змістовий модуль 8						50	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17			
4	4	4	4	2	2	4	4	4	3	3	3	3	2	2	1	1			

Поточне тестування та самостійна робота																						екзамен	Сума	
Змістовий модуль 9							Змістовий модуль 10							Змістовий модуль 11								50	100	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22			
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		

### Шкала оцінювання національна та ECTS

для екзамену		
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них:

при підсумковому контролі у вигляді екзамену до 50 балів студент може отримати впродовж семестру, решта 50 балів припадає на підсумковий контроль;

**1. Поточний контроль.** Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином (розподіл орієнтовний):



- робота на семінарських заняттях (відповіді на семінарах, виконання практичних завдань, захист лабораторних робіт, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять) – до 50 балів.

Присутність на лекціях і семінарах не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів, при тривалій відсутності студента на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Студент, який повністю виконав програму навчальної дисципліни й отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 25 балів), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

**2. Підсумковий контроль** Підсумковим контролем є залік та екзамен. Він здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

### 17. Методичне забезпечення

1. Н.В.Ічанська Конспект лекцій та тестові завдання із дисципліни «Вища математика» за темою «Векторна алгебра» – Полтава: ПолтНТУ, 2010. – 35 с.
2. Ічанська Н.В., Приставка Ю.В. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів першого бакалаврського рівня всіх спеціальностей з дисципліни "Вища математика" (Змістовий модуль «Лінійна алгебра»), 2020.
3. Ічанська Н.В., Приставка Ю.В. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів першого бакалаврського рівня всіх спеціальностей з дисципліни "Вища математика" (Змістовий модуль «Векторна алгебра»), 2020.
4. Ічанська Н.В., Приставка Ю.В. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів першого бакалаврського рівня всіх спеціальностей з дисципліни "Вища математика" (Змістовий модуль «Кратні інтеграли»), 2020.
5. Методичні рекомендації для вивчення дисципліни:
  - методичні вказівки до лекційних занять;
  - методичні вказівки до семінарських занять;
  - методичні вказівки до самостійної роботи студентів.
6. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт із курсу для студентів заочної форми навчання.
7. Матеріали для проведення проміжного контролю знань на семінарах.
8. Інструктивно-методичні матеріали для модульного та підсумкового контролю знань.
9. Правила модульно-рейтингового оцінювання знань із навчальної дисципліни.

### 18. Рекомендована література

#### Базова

1. Шкіль М.І., Колесник Т.В., Котлова В.М. Вища математика. Книга 1. Київ
2. Шкіль М.І., Колесник Т.В., Котлова В.М. Вища математика. Книга 2. Київ
3. Шкіль М.І., Колесник Т.В., Котлова В.М. Вища математика. Книга 3. Київ
4. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике /Под ред. А.П. Рябушко / Ч.1-3. – Минск: Высшая школа, 1991
5. Клетеник Д.В.Сборник задач по аналитической геометрии.-М.:1972
6. Берман Г.Н. сборник задач по курсу математического анализа. Москва.

#### Допоміжна

1. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. – М.: Наука, 1987.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. (Т. 1, 2). – М.: наука, 1986
3. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г. Вища математика. – Харків, : Рубікон, 1999.
4. Фролов С.В. Курс высшей математики . Т.1-2. – М.: Высшая школа, 1973.
5. Данко П.Е., Попов А.Г. Высшая математика в примерах и задачах. Ч.1-3. – М.: Высшая школа, 1974.

### 19. Інформаційні ресурси

1. Ічанська Н.В. Методичні вказівки до розв'язання тестового завдання із дисципліни «Вища математика» за темою «Визначений інтеграл» для студентів спеціальностей 103 «Науки про Землю (геологія)», 184 «Гірництво», 185 «Нафтогазова інженерія та технології» заочної форми навчання (3 семестр). / Н.В. Ічанська, К.Ю. Соловчук // Полтава: ПолтНТУ, 2019. – 27 с.
2. Ічанська Н.В. Методичні вказівки до самостійної роботи за темою «Аналітична геометрія на площині та в просторі» із дисципліни «Вища математика» для студентів спеціальностей 103 «Науки про Землю (Геологія)», 184 «Гірництво», 185 «Нафтогазова інженерія та технології» всіх форм навчання / Н.В. Ічанська, К.Ю. Соловчук // Полтава: ПолтНТУ, 2019. – 34 с.
3. Н.В. Ічанська Конспект лекцій та тестові завдання із дисц. «Вища матем.» за темою «Векторна алгебра» для студ. спеціал. «Телеком.», «Комп'ютерні науки», «Комп'ютерна інженерія» всіх форм навчання. – Полтава: ПолтНТУ, 2010. – 35 с.
4. О.Г. Плюхін Конспект лекцій з вищої математики для студентів факультету менеджменту та бізнесу із спеціальностей 6.030507, 6.030601 , 6.030509.-Полтава: ПолтНТУ, 2011. - 52 с.
5. Л.М. Блажко, І.В. Рассоха Конспект лекцій та тестові завдання за темою «Лінійна алгебра» із дисципліни «Вища математика» для студентів спеціальностей 6.060101 усіх форм навчання. Лінійна алгебра. — Полтава: ПолтНТУ, 2012. — 39 с.