Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Емблема кафедри (за наявності)

Кафедра математичної фізики та диференціальних рівнянь

Вища математика 1. Аналітична геометрія та лінійна алгебра
Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	**Перший (бакалаврський)**
Галузь знань	G Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність	G7 Автоматизація, комп'ютерно-іцнтегровні технології та робототехніка
Освітня програма	Комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	І курс, осінній семестр (1)
Обсяг дисципліни	**180/ 6 кредитів** Лекції: **30**; Практичні заняття (семінари): **60**; Лабор. заняття (комп’ют. практ.): **0**; Індив. заняття: **0**; СРС: **90**
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен: +; Залік: -; МКР (вказати кількість): 1; РГР, РР, ГР (вказати кількість): 1; ДКР (вказати кількість): 0; Реферат (вказати кількість): 0
Розклад занять	На сайті університету: rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: канд. фіз.-мат. наук, доцент Суліма Ольга Вікторівна olgasulimakpi@gmail.com Практичні заняття: канд. фіз.-мат. наук, доцент Савчук Марина Володимирівна https://intellect.kpi.ua/profile/sov203 maryna1savchuk@gmail.com https://intellect.kpi.ua/profile/smv319 Практичні заняття: канд. фіз.-мат. наук, доцент Качаєнко Ольга Борисівна kachayenko@ukr.net https://intellect.kpi.ua/profile/kob7
Розміщення курсу	https://ecampus.kpi.ua Сайт кафедри, інформаційні ресурси в бібліотеці

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

Метою навчальної дисципліни «Вища математика 1. Аналітична геометрія та лінійна алгебра» є формування у студентів інтегральної компетентності – здатності до логічного мислення, аналізу та синтезу, формування особистості студентів, розвиток їх інтелекту і здібностей, здатності розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності у новітніх технологіях , використовувати методи математичного аналізу в інженерних розрахунках.

Мета курсу – сформувати у студентів знання, вміння і навички, необхідні для засвоення професійно орієнтованних дисциплін та дати необхідну базову математичну підготовку для розв'язування спеціалізованих задач приладобудування, розроблення, вдосконалення та експлуатації існуючих

систем автоматизації з застосуванням сучасних програмно-технічних засобів та інформаційних технологій, виконання теоретичних досліджень об’єктів автоматизації.
Викладання математики передбачає:
– розвиток логічного і алгоритмічного мислення;
– оволодіння основними методами дослідження та розв’язання математичних задач;
– оволодіння основними чисельними методами математики;
– вміння самостійно застосовувати математичні знання та проводити математичний аналіз прикладних інженерних задач.
Завдання вивчення дисципліни є формування компетентностей (ЗК– загальних, ФК – фахових (спеціальних, предметних)):

Загальні компетентності (ЗК)
ЗК 1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК 4. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
ЗК 5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК 7. Здатність працювати автономно та в команді.
ЗК 8. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
ЗК 9. Здатність спілкуватися іноземною мовою
ЗК 10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Фахові компетентності (ФК)
ФК 1. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.
ФК 2. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості функціонування з використанням новітніх комп'ютерних технологій.

Програмні результати навчання (ПРН)
ПРН 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення для функції однієї та багатьох змінних, степеневі, функціональні ряди, диференціальні рівняння в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та математичними методами у галузі автоматизації.
ПРН2. Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп’ютерних технологій.
ПРН 3. Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв’язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп’ютерної графіки.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Викладається в 1-му семестрі на базі повної середньої або середньої професійної освіти.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. ***Елементи лінійної алгебри і аналітичної геометрії****:* Елементи лінійної алгебри. Векторна алгебра. Елементи аналітичної геометрії на площині та в просторі.
Тема 2. ***Вступ до математичного аналізу:*** Множини чисел. Числові послідовності, границі. Границі та неперервність функції однієї змінної.

Тема 3. ***Диференціальне числення функції однієї змінної:*** Похідна функції, диференціал. Похідні та диференціали вищих порядків, їх застосування. Застосування диференціального числення для дослідження функцій і побудови їх графіків.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1.Дубовик В. П. Вища математика / В. П. Дубовик, І. І. Юрик – К.: Вища шк., 2013. – 648 с.
2. Кузьма О.В. Вища математика. Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Елементи векторної алгебри. Конспект лекцій. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / О.В. Кузьма, О.В. Суліма, Т.О. Рудик та інш.; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,50 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 127 с.
https://ela.kpi.ua/handle/123456789/42310
3. Грималюк В.П. Вища математика: У 2 ч.: навч. посіб. / Грималюк В.П., Кухарчук М.М., Ясінський В.В. – К.: Віпол, 2004. – Ч. 1. – 376 с.
4. Дубовик В.П. Вища математика. Збірник задач: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.
5. Кушлик-Дивульська О. І. Елементи лінійної, векторної алгебри. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу [Електронний ресурс]: збірник типових завдань кредитного модуля «Вища математика-1» для студентів видавничо-поліграфічного інституту / НТУУ «КПІ» ; уклад. О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Н. П. Селезньова. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,67 Мбайт). – Київ: НТУУ «КПІ», 2015.–149 с.– Назва з екрана. – Доступ : http://ela.kpi.ua/handle/123456789/10429.

Додаткова література

1. Герасимчук В.С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах: У 3ч.: Навч. Посіб./ В.С. Герасимчук, Г.С. Васильченко, В.І. Кравцов. – К.: Книги України ЛТД, 2009. – Ч.1. −578с., 2010. – Ч.2. −470с., 2009. – Ч.3. −400с.
2. Стрижак Т.Г. Математичний аналіз: приклади і задачі: навч. посіб. / Стрижак Т.Г., Коновалова Н.Р. – К.: Либідь, 1995. – 240 с.
3. Кушлик-Дивульська О. І. Елементи лінійної, векторної алгебри. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу [Електронний ресурс] : навчальний посібник [для студентів Видавничо-поліграфічного інституту спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія»] / О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук ; відп. ред. С. Д. Івасишен; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,15 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 141 с. – Назва з екрана. – Доступ: http://ela.kpi.ua/handle/123456789/19572.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

На лекційних заняттях – Лекція (електронний варіант), пояснення, проблемні завдання

Перелік лекцій

Лекція 1. Визначники, їх властивості

1.1. Основні поняття.
1.2. Визначники другого і третього порядків, їх властивості.
1.3. Мінори та алгебраїчні доповнення.
1.4. Обчислення визначників
1.5. Правила Крамера розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР).

Лекція 2. Матриці

2.1. Матриці та дії над ними.

2.2. Обернена матриця, її побудова.
2.3. Матричний метод.

Лекція 3. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь

3.1. Поняття рангу матриці, його обчислення.
3.2. Критерій сумісності систем лінійних алгебраїчних рівнянь, теорема Кронекера-Капеллі.
3.3. Метод Гаусса.
3.4. Системи лінійних однорідних рівнянь.

Лекція 4. Вектори в просторі. Скалярний добуток

4.1. Основні поняття.
4.2. Лінійні операції з векторами.
4.3. Вектори в прямокутній системі координат.
4.4. Скалярний добуток векторів та його властивості.

Лекція 5. Векторний та мішаний добуток векторів. Лінійно залежна та незалежна система векторів

5.1. Векторний добуток, його основні властивості.
5.2. Мішаний добуток трьох векторів, компланарність векторів.
5.3. Лінійно залежна та незалежна система векторів.

Лекція 6. Аналітична геометрія в просторі. Площина в просторі

6.1. Рівняння поверхні в просторі.
6.2. Рівняння лінії у просторі.
6.3. Загальне рівняння площини.
6.4. Площина в відрізках.
6.5. Взаємне розміщення двох площин.
6.6. Рівняння площини, що проходить через три задані точки.

Лекція 7. Площини в просторі. Нормальне рівняння площини

7.1. Нормальне рівняння площини. Відстань від точки до площини.
7.2. Пучок площин.
7.3. В'язка площин.
7.4. Взаємне розміщення трьох площин у просторі.

Лекція 8. Пряма в просторі. Пряма і площина в просторі. Пряма на площині

8.1. Види рівнянь прямої в просторі.
8.2. Взаємне розміщення двох прямих в просторі.
8.3. Розміщення прямої відносно площини.
8.4. Загальне рівняння прямої.
8.5. Різновиди рівняння прямої.
    8.5.1. Пряма у відрізках.
    8.5.2. Векторне рівняння прямої.
    8.5.3. Канонічне та параметричні рівняння прямої.
    8.5.4. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом.
    8.5.5. Нормальне рівняння прямої.
8.6. Взаємне розміщення двох прямих на площині. Кут між прямими.

Лекція 9. Криві другого порядку на площині

9.1. Коло, еліпс.
9.2. Гіпербола, її побудова.
9.3. Парабола, її канонічні рівняння.

Лекція 10. Вступ до математичного аналізу. Множини чисел. Числові послідовності

10.1. Числові множини.
10.2. Поняття числової послідовності, її границя.
    12.2.1. Поняття послідовності.
    12.2.2. Границя послідовності.
10.3. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності.

Лекція 11. Функція. Границя функції в точці

11.1. Функція. Основні поняття і означення. Основні елементарні функції.
11.2. Границя функції в точці.

11.3. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Важливі границі
11.4. Неперервні функції.

Лекція 12. Важливі границі. Неперервність функції

12.1. Границя функції при $x \to \infty$.
12.2. Важливі границі.
12.2.1. Перша важлива границя.
12.2.2. Друга важлива границя.
12.3. Порівняння нескінченно малих функцій.
12.4. Неперервність функції у точці. Точки розриву.
12.5. Основні теореми про неперервні функції.

Лекція 13. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Похідна функції однієї змінної

13.1. Поняття похідної. Геометричний зміст похідної.
13.2. Неперервність та диференційованість функції.
13.3. Правила диференціювання. Похідні від основних елементарних функцій.
13.4. Диференціювання складеної функції.
13.5. Похідна оберненої функції. Диференціювання обернених тригонометричних функцій.
13.6. Таблиця похідних. Приклади застосування основних формул диференціювання.
13.7. Диференціювання функцій, заданих у параметричній та неявній формах.
13.8. Логарифмічне диференціювання. Похідна показниково-степеневої функції.

Лекція 14. Похідна та диференціал функції

14.1. Похідні вищих порядків.
14.2. Диференціал функції та його властивості.
14.3. Диференціали вищих порядків.
Основні теореми диференціального числення
14.4. Диференціальні теореми про середні значення.
14.5. Правило Лопіталя.
14.6. Формула Тейлора.

Лекція 15. Застосування диференціального числення до дослідження функції

15.1. Застосування похідної до дослідження функцій на монотонність.
15.2. Знаходження екстремумів функцій.
15.3. Найбільше та найменше значення функції на відрізку.
15.4. Опуклість графіка функції. Точки перегину.
15.5. Знаходження асимптот графіка функції.
15.6. Загальна схема дослідження функції.

На практичних заняттях - Завдання до виконання (згідно до вказаного списку основної літератури*)*

Перелік (орієнтовно) практичних занять

Практичне заняття 1. Обчислення визначників. Правила Крамера.
Практичне заняття 2. Матриці, дії над ними. Побудова оберненої матриці.
Практичне заняття 3. Розв’язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь матричним методом.
Практичне заняття 4. Розв’язування систем лінійних алгебраїчних систем методом Гаусса.
Практичне заняття 5. Дослідження алгебраїчної системи на сумісність і побудова загального розв’язку системи.
Практичне заняття 6. Розв’язування систем лінійних однорідних алгебраїчних рівнянь. розві’язування СЛАР.
Практичне заняття 7. Аналіз СЛАР. Вектори в просторі. Скалярний добуток.
Практичне заняття 8. Векторний та мішаний добутки. Базис, розклад вектора за базовими векторами.
Практичне заняття 9. Різні типи рівняння прямої.
Практичне заняття 10. Нормальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої.
Практичне заняття 11. Площина в просторі, загальне рівняння.

Практичне заняття 12. Нормальне рівняння площини.
Практичне заняття 13. Розв'язування типових задач (аналіз РР, елементи лінійної алгебри, елементи аналітичної геометрії).
Практичне заняття 14. Пряма в просторі. Пряма і площина.
Практичне заняття 15. Криві другого порядку на площині. Еліпс, гіпербола.
Практичне заняття 16. Криві другого порядку на площині. Парабола. Полярні рівняння
Практичне заняття 17. Повторення. КР за темою «Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії».
Практичне заняття 18. Обчислення границь числової послідовності. Аналіз КР.
Практичне заняття 19. Перша чудова границя. Наслідки. Друга чудова границя. Наслідки.
Практичне заняття 20. Обчислення границь. Еквівалентні нескінченно малі величини
Практичне заняття 21. Основні еквівалентності. Дослідження функції на неперервність.
Практичне заняття 22. Обчислення похідної функції однієї змінної. Похідна добутку, частки.
Практичне заняття 23. Похідна неявно заданої функції. Похідна функції, заданої параметрично.
Практичне заняття 24. Степенево – показникова функція. Логарифмічна похідна.
Практичне заняття 25. Обчислення границь за правилом Лопіталя. Застосування похідної до задач геометрії і механіки.
Практичне заняття 26. Формула Тейлора. Прикладні задачі.
Практичне заняття 27. *Застосування диференціального числення до дослідження функції* .
Практичне заняття 28. Опуклість графіка функції. Точки перегину. Знаходження асимптот графіка функції. Загальна схема дослідження функції.
Практичне заняття 29. КР на тему «Функція однієї змінної».
Практичне заняття 30. Аналіз КР. Повне дослідження фукції і побудова графіка функції.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів передбачає закріплення знань за матеріалами лекцій та їх поглиблення, самостійне вивчення окремих питань за рекомендованими навчально-методичними матеріалами, підготовку до практичних занять, виконання домашньої контрольної роботи, виконання розрахункової роботи (розбивається на дві частини відповідно до семестрових планових атестацій).

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Перед студентом ставляться наступні вимоги:

- ***правила відвідування занять:***
  - *не запізнюватись на заняття; при запізненні більш ніж на 15 хв., заходити на другу пів пару, щоб не відволікати присутніх; попереджати про пропуск заняття з поважної причини чи у разі хвороби (підтвердити ксерокопією медичної довідки);*
  - *при навчанні в дистанційному режимі: Zoot-конференція за посиланням викладача;*
- ***правила поведінки на заняттях:***
  - *забороняється займатися будь-якою діяльністю, яка безпосередньо не стосується дисципліни або підтримання здоров'я;*
  - *дозволяється використання засобів зв'язку для пошуку необхідної для виконання завдань інформації в Інтернеті або на платформі дистанційного навчання Moodle;*
  - *забороняється будь-яким чином зривати проведення занять;*
- ***правила призначення заохочувальних та штрафних балів:***
  - *штрафні бали призначаються за несвоєчасне виконання та захист РГР, заохочувальні – за активність на практичних заняттях;*

- *максимальна кількість заохочувальних та штрафних балів визначається відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, Положення про поточний, календарний та семестровий контролі результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також інших Положень та рекомендацій, які діють в КПІ ім. Ігоря Сікорського;*

- ***політика оцінювання контрольних заходів:***
  - *оцінювання контрольних заходів відбувається відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, Положення про поточний, календарний та семестровий контролі результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також інших Положень та рекомендацій, які діють в КПІ ім. Ігоря Сікорського;*
  - *нижня межа позитивного оцінювання кожного контрольного заходу має бути не менше 60% від балів, визначених для цього контрольного заходу;*
  - *негативний результат оцінюється в 0 балів.*

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського. Детальніше: https://kpi.ua/code.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського. Детальніше: https://kpi.ua/code.

Оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають право підняти будь-яке питання, яке стосується процедури проведення або оцінювання контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто комісією.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Поточний контроль (максимальна оцінка – 50 балів):

– написання тематичної контрольної роботи (ТКР 1, ТКР 2);

– написання модульної контрольної роботи (МКР частини 1, 2);

– написання та захист розрахункової роботи (РР частини 1, 2);

Таблиця відповідності рейтингових балів видам поточного контролю.

Вид поточного контролю	*Максимально можлива кількість балів*
ТКР 1, ТКР 2	10 балів (5+5)
МКР (частини 1, 2)	20 балів (10+10)
РГР (частини 1, 2)	20 балів (10+10)

Критерії нарахування балів:

1. Виконання тематичної контрольної роботи.

Тематичні контрольні роботи (ТКР 1, ТКР 2) проводяться за темами розділу «Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії»

«відмінно» - 5 балів - Завдання виконані правильно, містять всі необхідні розрахунки, пояснення.

«добре - 4–4,5 балів - Завдання виконані правильно, але є недоліки. Зокрема, використані правильні підходи до розв’язання, але повністю відсутні пояснення, є помилки в розрахунках тощо. Однак, наявні недоліки свідчать не про відсутність знань та умінь, а про недостатню уважність під час виконання завдання.

«задовільно» - 3–3,5 балів - Завдання виконані частково або з деякими помилками. Зокрема, неправильно записана формула, що призвело до неправильної відповіді, є суттєві помилки в перетвореннях аналітичних виразів. Однак, відображено загальний правильний підхід при розв’язанні завдань.

«незадовільно» - 0 –2,5 балів - Завдання виконані неправильно або зі значними помилками (правильно виконано менше 60% смислових дій).

2. Виконання модульної контрольної роботи.

Модульна контрольна робота (МКР) складається з двох частин та проводиться за темами розділів «Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії», «Диференціальне числення функції однієї змінної». Модульна контрольна робота містить теоретичну та практичну частини.

«відмінно» - 9,5–10 балів - Відповідь на теоретичні питання повна та правильна, містить необхідні пояснення, аналітичні вирази та графіки. Практичні завдання виконані правильно, містять всі необхідні розрахунки, пояснення.

«добре» -7,5–9 балів - Відповідь на теоретичні питання достатньо повна та правильна, містить необхідні пояснення, аналітичні вирази та графіки. Однак, аналітичні вирази не містять пояснення компонентів, графіки не містять необхідних позначень, відповідь не проілюстровано прикладом. Практичні завдання виконані правильно, використані правильні підходи до розв’язання, але повністю відсутні пояснення, є помилки в розрахунках тощо. Отже, виконання завдань є недостатньо повним, але наведено не менше 75% змістовної інформації.

«задовільно» - 6–7 балів -Відповідь на теоретичні питання правильна, але неповна. У відповіді відсутні деякі необхідні аналітичні вирази або графіки. У відповіді присутня значна кількість інформації, що відповідає загальній тематиці питання, але не конкретизую ті аспекти, що зазначені в самому питанні. Практичні завдання виконані частково або з деякими помилками. Зокрема, невірно записана формула, що призвело до неправильної відповіді, є суттєві помилки в перетвореннях аналітичних виразів. Однак, відображено загальний правильний підхід при розв’язанні завдань. Повнота відповіді становить не менше 60 % змістовної інформації.

«незадовільно» - 0 – 5 балів - Відповідь на теоретичні питання становить менше 60 % правильної та змістовної інформації. У відповіді відсутні ключові пояснення, важливі аналітичні вирази. Практичні завдання виконані неправильно або зі значними помилками (правильно виконано менше 60% смислових дій).

3. Виконання розрахунково - графічної роботи.

Розрахункова робота (РГР) складається з двох частин та виконується за темами розділів «Вступ до математичного аналізу», «Диференціальне числення функції однієї змінної». Передбачено захист розрахункової роботи. До захисту студент допускається за умови правильного виконання всіх завдань з можливими незначними недоліками та помилками.

«відмінно» - 9,5–10 балів - Завдання виконані правильно, містять всі необхідні розрахунки, пояснення.

«добре» -7,5–9 балів - Завдання виконані правильно, використані правильні підходи до розв’язання, але повністю відсутні пояснення, є помилки в розрахунках тощо. Отже, виконання завдань є недостатньо повним, але наведено не менше 75% змістовної інформації.

«задовільно» - 6–7 балів - Завдання виконані частково або з деякими помилками. Зокрема, невірно записана формула, що призвело до неправильної відповіді, є суттєві помилки в перетвореннях аналітичних виразів. Однак, відображено загальний правильний підхід при розв’язанні завдань. Повнота відповіді становить не менше 60 % змістовної інформації.

«незадовільно» - 0–5 балів - Завдання виконані неправильно або зі значними помилками (правильно виконано менше 60% смислових дій).

Календарний контроль провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Таблиця відповідності термінів атестації умовам отримання атестації.

Термін атестації	*Умови отримання атестації*	
	Поточний рейтинг	*Поточний контрольний захід*
7-ий тиждень	≥ 50% від максимально можливої кількості балів на даний момент	ТКР 1, ТКР 2 МКР (частина 1)
13-ий тиждень	≥ 50% від максимально можливої кількості балів на даний момент	ТКР 1, ТКР 2 МКР (частини 1, 2) РГР (частини 1, 2)

Семестровий контроль: екзамен (максимальна оцінка – 50 балів).

Екзаменаційна робота складається з двох теоретичних питань та трьох практичних завдань. Кількість балів, які студент може отримати за висвітлення теоретичного питання або розв’язання практичного завдання:

– якщо дано повну відповідь на теоретичне питання або правильно розв’язане практичне завдання – 10 балів;

– якщо у відповіді на теоретичне питання або при розв’язуванні практичного завдання допущені непринципові помилки – 6 балів;

– якщо дано неповну відповідь на теоретичне питання або при розв’язуванні практичного завдання допущені помилки – 3 бали;

– якщо не дано відповідь на теоретичне питання або не виконано практичне завдання – 0 балів.

Рейтинг студента із засвоєння кредитного модуля визначається за 100-бальної шкалою та складається з балів, які студент отримує за всі види робіт поточного контролю та балів, отриманих при складанні екзамену.

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за модульну контрольну роботу, розрахунково-графічну роботу. Семестровий рейтинг складає не менше 36 балів.

***Поточний контроль**:* експрес-опитування, опитування за темою заняття, написання контрольних робіт, тест.

***Календарний контроль**:* провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: екзамен.
Умови допуску до семестрового контролю: зарахування розрахунково-графічної роботи, семестровий рейтинг не менше 36 балів.
Перескладання екзамену відбувається у встановлений деканатом термін.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	*Оцінка*
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль:

1. Поняття матриці. Дії над матрицями.

2. Поняття визначника матриці. Властивості визначників.

3. Обчислення визначників другого, третього та вищих порядків.

4. Ранг матриці. Обернена матриця.

5. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

6. Метод Гауса послідовного виключення змінних.

7. Формули Крамера.

8. Матрична форма системи лінійних рівнянь.

9. Поняття множини. Дії над множинами.

10. Комплексні числа. Дії над комплексними числами.

11. Поняття функції. Способи задання функції. Графік функції.

12. Класифікація функцій: обмежені, монотонні, періодичні, парні та непарні.

13. Поняття складеної функції.

14. Поняття оберненої функції.

15. Основні елементарні функції та їх графіки.

16. Поняття числової послідовності. Границя числової послідовності. Збіжні та розбіжні послідовності.

17. Поняття підпослідовності.

18. Монотонна послідовність.

19. Поняття часткової границі послідовності. Нижня і верхня границі послідовності. Критерій Коші збіжності послідовності.

20. Поняття границі функції. Критерій існування границі. Властивості границь.

21. Границя монотонної функції. Перша чудова границя.

22. Нескінченно малі функції. Нескінченна границя і нескінченно великі функції.

23. Поняття неперервної функції. Критерій неперервності. Арифметичні дії над неперервними функціями.

24. Неперервність складеної функції.

25. Одностороння неперервність. Точки розриву функції та їх класифікація.

26. Властивості функцій неперервних на відрізку. Рівномірна неперервність.

27. Обернена функція та її неперервність.

28. Загальна степенева, показникова і логарифмічна функції та їх неперервність. Друга чудова границя.

29. Поняття матриці. Елементи матриці. Вимірність матриці.

30. Дії над матрицями: множення матриці на число, додавання, віднімання та множення матриць.

31. Декартові координати на площині.

32. Пряма. Поділ відрізка в даному співвідношенні.

33. Відстань між точками. Коло.

34. Полярні координати.

35. Перетворення координат.

36. Декартові координати в просторі.

37. Типи кривих другого порядку та їх властивості.

38. Еліпс, гіпербола, парабола та їх побудова.

39. Зведення загальних рівнянь кривих другого порядку до канонічного виду.

40. Рівняння в полярних координатах.

41. Класифікація кривих другого порядку.

42. Поняття вектора. Дії над векторами додавання векторів та множення вектора на число. Координати вектора.

43. Скалярний добуток векторів.

44. Векторний добуток векторів.

45. Мішаний добуток векторів.

46. Рівняння прямої на площині.

47. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом.

48. Рівняння прямої у відрізках на осях.

49. Загальне рівняння прямої.

50. Умови паралельності та перпендикулярності двох прямих.

51. Кут між прямими.

52. Відстань від заданої точки до прямої.

53. Відстань між двома точками.

54. Рівняння прямої, яка проходить через дві точки.

55. Рівняння прямої, яка проходить через задану точку паралельно або перпендикулярно до заданого вектора.

56. Загальне рівняння площини. Дослідження загального рівняння площини.

57. Рівняння площини, що проходить через три точки.

58. Відстань від точки до площини.

59. Умови паралельності та перпендикулярності двох площин.

60. Кут між площинами.

61. Рівняння прямої у просторі.

62. Пряма та площина у просторі.

63. Відстань від точки до прямої.

64. Взаємне розміщення двох прямих.

65. Відстань між двома прямими.

66. Різні типи поверхонь другого порядку.

67. Перетворення загального рівняння поверхні.

68. Класифікація поверхонь другого порядку.

69. Прямолінійні твірні поверхонь другого порядку.

70. Задачі, які приводять до поняття похідної.

71. Означення похідної, її геометричний та механічний зміст.

72. Основні правила диференціювання функцій.

73. Похідна складеної функції.

74. Похідна оберненої функції.

75. Похідні елементарних функцій.

76. Похідна функції, заданої параметрично.

77. Похідні вищих порядків.

78. Застосування похідної для дослідження функції: знаходження найбільшого та найменшого значення функції на вказаному відрізку, інтервалів монотонності (спадання та зростання), екстремумів функції, інтервалів опуклості та точок перегину.

79. Поняття диференціала функції.

80. Правила обчислення диференціала.

81. Диференціали вищих порядків.

82. Застосування диференціалів до наближених обчислень.

83. Основні теореми диференціального числення. Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші.

84. Формула Тейлора. Розклад функції за формулою Тейлора.

85. Розкриття невизначеності . Правила Лопіталя.

86. Асимптоти. Повне дослідження функції та побудова графіка.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено
доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук, доцент Суліма Ольга Вікторівна
Ухвалено кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 10 від 24.06. 2026 р.)

Погоджено Методичною комісією ФРП (протокол № 6/26 від 26.06.2026 р.)