



ВИЩА МАТЕМАТИКА 1. АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ ТА ЛІНІЙНА АЛГЕБРА
Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	15 Автоматизація та приладобудування
Спеціальність	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Освітня програма	Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	I курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	180/ 6 кредитів
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен, РГР, поточний контроль
Розклад занять	На сайті університету: https://schedule.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 вивчення 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 засвоєння професійно орієнтованих 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 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях..

ЗК 2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ФК 1. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.

ФК 3. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

ФК 4. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації.

ПРН 6. 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 12. 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. Знання отримані при вивченні дисципліни будуть корисними для опанування таких освітніх компонент, як «Комп'ютерне моделювання процесів і систем», «Спеціальні розділи математики», «Теорія автоматичного керування», «Додаткові розділи фізики» тощо.

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

- 8.1. Види рівнянь прямої в просторі.
- 8.2. Взаємне розміщення двох прямих в просторі.
- 8.3. Розміщення прямої відносно площини.

Лекція 9. Пряма на площині

- 9.1. Загальне рівняння прямої.
- 9.2. Різновиди рівняння прямої.
 - 9.2.1. Пряма у відрізках.
 - 9.2.2. Векторне рівняння прямої.
 - 9.2.3. Канонічне та параметричні рівняння прямої.
 - 9.2.4. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом.
 - 9.2.5. Нормальне рівняння прямої.
- 9.3. Взаємне розміщення двох прямих на площині. Кут між прямими.

Лекція 10. Криві другого порядку на площині

- 10.1. Коло, еліпс.
- 10.2. Гіпербола, її побудова.
- 10.3. Парабола, її канонічні рівняння.

Лекція 11. Поверхні другого порядку та їх канонічні рівняння

- 11.1. Поверхні обертання. Поверхні обертання другого порядку.
- 11.2. Поверхні другого порядку. Еліпсоїд.
- 11.3. Конус другого порядку.
- 11.4. Однопорожнинний гіперболоїд.
- 11.5. Двопорожнинний гіперболоїд.
- 11.6. Еліптичний параболоїд.
- 11.7. Гіперболічний параболоїд.

Лекція 12. Вступ до математичного аналізу. Множини чисел. Числові послідовності

- 12.1. Числові множини.
- 12.2. Поняття числової послідовності, її границя.
 - 12.2.1. Поняття послідовності.
 - 12.2.2. Границя послідовності.
- 12.3. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності.

Лекція 13. Функція. Границя функції в точці

- 13.1. Функція. Основні поняття і означення. Основні елементарні функції.
- 13.2. Границя функції в точці.
- 13.3. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Важливі границі
- 13.4. Неперервні функції.

Лекція 14. Важливі границі. Неперервність функції

- 14.1. Границя функції при $x \rightarrow \infty$.
- 14.2. Важливі границі.
 - 14.2.1. Перша важлива границя.
 - 14.2.2. Друга важлива границя.
 - 14.3. Порівняння нескінченно малих функцій.
- 14.4. Неперервність функції у точці. Точки розриву.

14.5. Основні теореми про неперервні функції.

Лекція 15. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Похідна функції однієї змінної

15.1. Поняття похідної. Геометричний зміст похідної.

15.2. Неперервність та диференційованість функції.

15.3. Правила диференціювання. Похідні від основних елементарних функцій.

15.4. Диференціювання складеної функції.

15.5. Похідна оберненої функції. Диференціювання обернених тригонометричних функцій.

15.6. Таблиця похідних. Приклади застосування основних формул диференціювання.

15.7. Диференціювання функцій, заданих у параметричній та неявній формах.

15.8. Логарифмічне диференціювання. Похідна показниково-степеневі функції.

Лекція 16. Похідна та диференціал функції

16.1. Похідні вищих порядків.

16.2. Диференціал функції та його властивості.

16.3. Диференціали вищих порядків.

Лекція 17. Основні теореми диференціального числення

17.1. Диференціальні теореми про середні значення.

17.2. Правило Лопітала.

17.3. Формула Тейлора.

Лекція 18. Застосування диференціального числення до дослідження функції

18.1. Застосування похідної до дослідження функцій на монотонність.

18.2. Знаходження екстремумів функцій.

18.3. Найбільше та найменше значення функції на відрізьку.

18.4. Опуклість графіка функції. Точки перегину.

18.5. Знаходження асимптот графіка функції.

18.6. Загальна схема дослідження функції.

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 розв'язування СЛАР.

Практичне заняття 7. Аналіз СЛАР. Вектори в просторі. Скалярний добуток.

Практичне заняття 8. Векторний та мішаний добутки. Базис, розклад вектора за базисними 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 Лопітала. Застосування похідної до задач геометрії і механіки.

Практичне заняття 26. КР на тему «Функція однієї змінної».

Практичне заняття 27. Аналіз КР. Повне дослідження функції 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 розрахункової роботи (розбивається на дві частини відповідно до строків проведення календарних контролів).

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: Zoom-конференція за посиланням викладача;
- **правила поведінки на заняттях:**
 - забороняється займатися будь-якою діяльністю, яка безпосередньо не стосується дисципліни;
 - 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 КПП ім. Ігоря Сікорського, Положення про поточний, календарний та семестровий контролі результатів навчання в КПП ім. Ігоря Сікорського, а також інших Положень та рекомендацій, які діють в КПП ім. Ігоря Сікорського;
- **політика оцінювання контрольних заходів:**
 - оцінювання контрольних заходів відбувається відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПП 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 (PCO)

Поточний контроль (максимальна оцінка – 60 балів):

- опитування на практичних заняттях;
- виконання тематична контрольної роботи (ТКР1, ТКР 2);
- написання контрольної роботи (КР частини 1, 2);
- виконання та захист розрахункової роботи (РГР частини 1, 2);

Таблиця відповідності рейтингових балів видам поточного контролю.

<i>Вид поточного контролю</i>	<i>Максимально можлива кількість балів</i>
Опитування на практичних заняттях	10 балів
ТКР 1, ТКР 2	10 балів (5+5)
КР (частини 1, 2)	20 балів (10+10)
РГР (частини 1, 2)	20 балів (10+10)

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

Таблиця відповідності термінів календарного контролю умовам його отримання.

<i>Терміни календарного контролю</i>	<i>Умови отримання позитивного результату з календарного контролю</i>	
	<i>Поточний рейтинг</i>	<i>Поточний контрольний захід</i>
8-ий тиждень	$\geq 50\%$ від максимально можливої кількості балів на даний момент	ТКР 1, ТКР 2 КР (частина 1)
14-ий тиждень	$\geq 50\%$ від максимально можливої кількості балів на даний момент	ТКР 1, ТКР 2 КР (частини 1, 2) РР (частини 1, 2)

Семестровий контроль: екзамен (максимальна оцінка – 40 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 – 8-7 балів;

– якщо у відповіді на теоретичне питання або при розв'язуванні практичного завдання допущені неprincipові помилки – 6-5 балів;

– якщо дано неповну відповідь на теоретичне питання або при розв'язуванні практичного завдання допущені помилки – 4-3 бали;

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

Рейтинг студента із засвоєння кредитного модуля визначається за 100-бальною 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, розрахункову роботу. Семестровий рейтинг складає не менше 37,5 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
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

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 № 9 від 07.07. 2022р.)

Погоджено Методичною комісією ПБФ (протокол № 7/22 від 7.07.2022р.)