



НАЗВА КУРСУ

Вища математика. Частина 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Linear and vector algebra and analytical geometry. Differential calculus

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>18 Виробництво та технології</i>
Спеціальність	<i>186 Видавництво та поліграфія</i>
Освітня програма	<i>Технології друкованих і електронних видань</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>150/ 5 кредитів ЕКТС 36 год - лекції, 36 год – практичні; 78 год СРС</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен, МКР, РР</i>
Розклад занять	<i>На сайті університету, також сайті ВПІ</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: Кушлик-Дивульська Ольга Іванівна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.- мат. наук olgakushlyk64@gmail.com http://intellect.kmf.kpi.ua/profile/koi53 ORCID: http://orcid.org/0000-0002-4999-6641 Практичні: Кушлик-Дивульська Ольга Іванівна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.- мат. наук , olgakushlyk64@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>Сайт кафедри, інформаційні ресурси в бібліотеці</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів інтегральної компетентності — здатності до логічного мислення, формування особистості студентів; розвиток їх інтелекту і

здібностей; здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності у новітніх технологіях та комп'ютерному дизайнові матеріалів, використовувати методи математичного аналізу в інженерних розрахунках.

Предмет курсу: вивчення освітнього компонента зосереджено на опануванні основних понять та тверджень лінійної алгебри та аналітичної геометрії, вступу до математичного аналізу, засвоєнні математичного апарату для подальшого їх використання як в математичному аналізі, так і для інженерних методів розрахунків при опануванні компонентів професійного спрямування.

Навіщо це потрібно студенту?

Освітній компонент «**Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення**» є одним з основних, що формують базову підготовку для вивчення навчальної дисципліни «Вища математика», зокрема, її розділу «Математичний аналіз», що сприяє формуванню математичної освіти майбутнього фахівця за освітньою програмою «**Технології електронних і друкованих видань**».

Вивчення освітнього компонента передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей, передбачених освітньою програмою «**Технології електронних і друкованих видань**», яка розроблена з урахуванням Стандарту вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 18 – Виробництво та технології, спеціальність 186 – Видавництво та поліграфія.

Програмні компетентності:

Загальні компетентності (ЗК)

З К 1 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

З К 3 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

Програмні результати навчання

ПР01 Застосовувати теорії та методи математики, фізики, хімії, інженерних наук, економіки для розв'язання складних задач і практичних проблем видавництва і поліграфії.

ПР04 Організовувати свою діяльність для роботи автономно та в команді.

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

Викладається в першому семестрі на базі повної середньої або середньої професійної освіти

3. Зміст навчальної дисципліни

1. *Елементи лінійної алгебри і аналітичної геометрії:* Елементи лінійної алгебри. Векторна алгебра. Елементи аналітичної геометрії на площині та в просторі.

2. *Вступ до математичного аналізу:* Множини чисел. Числові послідовності, границі. Границі та неперервність функції однієї змінної.

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: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.

2. Герасимчук В. С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах: У 3 ч.: Навч. посіб. / В. С. Герасимчук, Г. С. Васильченко, В. І. Кравцов. – К: Книги України ЛТД, 2009. –Ч. 1. –578 с.

3. Дубовик В.П. Вища математика. Збірник задач: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. 480 с.

4. 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>.

5. 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>.

6. Вища математика. Частина 1. Аналітична геометрія та диференціальне числення: Курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» (за освітньою програмою «Комп'ютеризовані технології поліграфічних систем») / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,51Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 193с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/51983>.

7. Елементи лінійної, векторної алгебри. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу [Електронний ресурс] : збірник завдань ДКР навчальної дисципліни «Вища математика» для студентів видавничо-поліграфічного інституту спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» (заочна форма навчання) / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук. – Електронні текстові дані (1 файл: 726,49 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 43 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/19210>

Загальна кількість – 11 джерел

Додаткова література

1. Стрижак Т.Г. Математичний аналіз: приклади і задачі: навч. посіб. / Стрижак Т.Г., Коновалова Н.Р. – К.: Либідь, 1995. – 240 с.

2. Математика в технічному університеті. Том 1 / І.В. Алексеева, В.О. Гайдей, О.О. Диховичний, Л.Б. Федорова. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 496 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/24338/1/MTU1.pdf>

3. Лінійна алгебра в задачах та прикладах [Електронний ресурс] / Т.В. Авдєєва, В. М. Шраменко. – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 205 с. – Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/16845/1/Лінійна%20алгебра_збірник%20задач.pdf

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

5.1. Дидактичні матеріали:

На лекційних заняттях – Лекція (електронний варіант), пояснення, мозковий штурм, 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-степеневої 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 відріжку.
- 18.4. Опуклість графіка функції. Точки перегину.
- 18.5. Знаходження асимптот графіка функції.
- 18.6. Загальна схема дослідження функції.

На практичних заняттях - Завдання до виконання

Перелік (орієнтовно) практичних занять

Практичне заняття 1. Обчислення визначників. Правила Крамера.

Практичне заняття 2. Матриці, дії над ними. Побудова оберненої матриці, обчислення рангу.

Практичне заняття 3. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь

Практичне заняття 4. Розв'язування СЛАР, МКР-1 за темою «Елементи лінійної алгебри».

Практичне заняття 5. Аналіз МКР -1. Вектори в просторі. Скалярний добуток.

Практичне заняття 6. Векторний та мішаний добуток. Базис, розклад вектора за базовими

Практичне заняття 7. Площина в просторі, загальне рівняння.

Практичне заняття 8. Нормальне рівняння площини.

Практичне заняття 9. Розв'язування типових задач (аналіз РР, елементи лінійної алгебри, елементи аналітичної геометрії)

Практичне заняття 10. Пряма в просторі. Пряма і площина.

Практичне заняття 11. Пряма на площині.

Практичне заняття 12. Криві другого порядку на площині.

Практичне заняття 13. Повторення. МКР-2 за темою «Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії».

Практичне заняття 14. Обчислення границь числової послідовності. Аналіз МКР-2.

Практичне заняття 15. Обчислення границь. Еквівалентні нескінченно малі величини

Практичне заняття 16. Основні еквівалентності. Дослідження на неперервність.

Практичне заняття 17. Обчислення похідної функції однієї змінної.

Практичне заняття 18. Обчислення границь за правилом Лопіталю. МКР-3 за темою «Функція однієї змінної».

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

5.2. Технічне забезпечення: Microsoft Office Word, будь яке програмне забезпечення для виконання графічного матеріалу (за бажанням студента)

6. Самостійна робота студента

Види самостійної роботи – опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до аудиторних занять, розв’язок задач, виконання розрахункової роботи (розбивається на дві частини відповідно до семестрових планових атестацій).

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Дотримання положень «Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського» (розділи 2 та 3)

Співпраця студентів у розв’язанні проблемних завдань дозволена, але відповіді кожний студент захищає самостійно. Взаємодія студентів під час іспиту категорично забороняється і будь-яка така діяльність буде вважатися порушенням академічної доброчесності згідно принципів університету щодо академічної доброчесності.

6. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: експрес-опитування, опитування за темою заняття, написання МКР.

1. Рейтинг студента з освітнього компонента складається з 100 балів, з них 60 балів складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- роботу на практичних заняттях (18 практичних занять, 5 відповідей при чисельності груп >15 осіб);
- виконання розрахункової роботи;
- три короткочасні контрольні роботи (МККР) по 30-35 хв. кожна.

2. Критерії нарахування балів:

2.1. Робота на практичних заняттях:

- активна творча – 2 бали;
- плідна робота – 1 бал;

2.2. Виконання розрахункової роботи:

- творча робота – 14 балів;
- роботу виконано з незначними недоліками – 11-13 балів;
- роботу виконано з певними недоліками – 6-10 балів;
- роботу не зараховано (завдання не виконано або є грубі помилки) – 0 балів.

2.3. Виконання МКР:

- бездоганна робота – 12 балів;
- є певні недоліки у виконанні роботи – 3-10 балів;

3. Умовою першої атестації є отримання не менше 10 балів та виконання всіх ККР (на час атестації). Умовою другої атестації – 20 балів, виконання всіх ККР (на час атестації) та виконання розрахункової роботи.

4. Умовою допуску до екзамену є зарахування всіх ККР, розрахункової роботи та стартовий рейтинг більше 35 балів.

5. На екзамені студенти виконують екзаменаційну контрольну роботу. Кожне завдання містить два теоретичних запитання і шість практичних. Перелік запитань теоретичного змісту та зразки

практичних завдань наведено у додатку 2. Кожне запитання (завдання) оцінюється у п'ять балів за такими критеріями:

- «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 38-40 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдань з незначними неточностями) – 30-37 балів;
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 20-29 балів;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

6. Сума стартових балів та балів за екзаменаційну контрольну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з поданою нижче таблицею.

У зв'язку з дистанційним режимом освітнього процесу формою навчання за рішенням кафедри та викладачів можливо переведення балів відповідно до додатку

Дистанційний режим освітнього процесу:

Згідно з положенням про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського та організацією освітнього процесу у відповідності до навчальної дисципліни проводяться види навчальних занять:

- Навчальні заняття.
- Самостійна робота.
- Контрольні заходи.

Основні види навчальних занять: лекції, практичні заняття, консультації (планові та в асинхронному режимі).

Отримання навчальних матеріалів, спілкування між суб'єктами дистанційного навчання під час навчальних занять, що проводяться дистанційно, забезпечується передачею відео-, аудіо-, графічної та текстової інформації у синхронному (студентам пересилаються, в основному, на електронну пошту, в створені чат-групи) матеріали лекцій та практичних занять).

Практичне заняття, яке передбачає виконання практичних (модульних контрольних) робіт, відбувається дистанційно в синхронному режимі, що визначається робочою програмою навчальної дисципліни. Написання МКР студентами забезпечене індивідуальними завданнями (можливо, із наданням правильних та неправильних відповідей), передбачає також обмеження в часі, що унеможлиблює академічну недобросесність.

Для виконання РР завдань пропонуються розгорнуті інструкції та чіткі вимоги щодо виконання індивідуальних завдань кожним студентом. Строго дедлайну виконання РР, згідно до умов проведення занять, може не бути, є кінцевий термін пересилання та захисту виконаної роботи.

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

Семестровий контроль: екзамен.

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за МКР, зарахування розрахункової роботи, семестровий рейтинг не менше 36 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

7. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- *можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою;*

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено

доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук
Кушлик-Дивульська Ольга Іванівна

Ухвалено кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 11 від 22.06. 2023 р.)

Погоджено Методичною комісією ННВПІ (протокол № 7 від 22.06. 2023 р.)

1) Для проведення контрольних заходів та консультацій у режимі відеов'язку допускається використовувати різні програмні продукти, наприклад, Zoom, Google Meet, Skype, Discord, BigBlueButton тощо з урахуванням їх можливостей та обмежень (час сеансу відеозв'язку, кількість одночасних користувачів, програмні вимоги тощо).

2) За умови, що здобувач вищої освіти виконав умови допуску до заходу семестрового контролю та набрав кількість балів, не меншу за допускний бал за PCO (R_D), переведення балів може здійснюватись за формулою (з округленням результату до найближчого цілого):

$$R = 60 + \frac{40 \cdot (R_i - R_D)}{(R_C - R_D)},$$

де: R – оцінка за 100-бальною шкалою;

R_i – сума балів, набраних здобувачем протягом семестру;

R_C – максимальна сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру;

R_D – допускний бал до екзамену.