



НАЗВА КУРСУ

Вища математика-1: Аналітична геометрія та диференціальне числення

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>					
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>					
Спеціальність	<i>133 Галузеве машинобудування</i>					
Освітня програма	<i>Комп'ютеризовані технології поліграфічних систем</i>					
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>					
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>					
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>					
Обсяг дисципліни	<i>240/8 кредитів</i>					
			Практич. занят. (семінари)	Лабор. заняття (комп'ют. практ.)	Індив. заняття	СРС
		Лекції				
	Години	54	54	0	0	132
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен	Залік	МКР (вказати кількість)	РГР, РР, ГР (вказати кількість)	ДКР (вказати кількість)	Реферат (вказати кількість)
	+	-	1	1	0	0
Розклад занять	<i>На сайті університету, також сайті ВПП</i>					
Мова викладання	<i>Українська</i>					
Інформація про керівника курсу / викладачів	<p>Лектор: Поліщук Наталія Володимирівна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук nvpolin@gmail.com ORCID: http://orcid.org/0000-0003-1275-8890</p> <p>Кушлик-Дивульська О.І., доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук olgakushlyk@gmail.com ORCID: http://orcid.org/0000-0002-4999-6641</p> <p>Практичні: Поліщук Наталія Володимирівна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук nvpolin@gmail.com ORCID: http://orcid.org/0000-0003-1275-8890</p>					
Розміщення курсу	<i>Сайт кафедри, інформаційні ресурси в бібліотеці</i>					

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 в галузі проектування, виробництва та експлуатації технічних систем, машин, устаткування, технологій машинобудівних виробництв; використовувати методи математичного аналізу в інженерних розрахунках.

Програмні компетентності:

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК1 Здатність до абстрактного мислення.

ЗК2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3 Здатність планувати та управляти часом.

ЗК4 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК5 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК6 Здатність проведення досліджень на певному рівні.

ЗК7 Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК8 Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК9 Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети. ЗК10 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК11 Здатність працювати в команді.

ЗК12 Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК13 Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК14 Здатність системно мислити.

ЗК15 Здатність досягати поставлені цілі.

ЗК16 Здатність проявляти ініціативу і творчий підхід при вирішенні поставлених задач.

ЗК17 Здатність аргументовано переконливо та зрозуміло висловлювати свою точку зору. Фахові компетентності.

Програмні результати навчання

РН1 Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН2 Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

РН3 Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

РН4 Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

РН5 Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН6 Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

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. *Функції багатьох змінних*: Основні поняття, пов'язані з ФБЗ. Частинні похідні та диференціали. Застосування диференціального числення ФБЗ.
5. *Невизначені інтеграли*: Означення первісної, невизначеного інтеграла. Таблиця інтегралів. Формули інтегрування заміною змінної та частинами. Інтегрування раціональних, деяких тригонометричних та ірраціональних функцій.

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. 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.
 3. Дубовик В.П. Вища математика. Збірник задач: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 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>.
- Загальна кількість – 11 джерел*
6. Кушлик-Дивульська О.І. Конспект лекцій кредитного модуля «Інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальні рівняння» (Вища математика-2) для напряму підготовки 6.051501 «Видавничо-поліграфічна справа» [Електронний ресурс] / НТУУ «КПІ»; уклад. О. І. Кушлик-Дивульська. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,68 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2015. – 241 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/12700>.
 7. Кушлик-Дивульська О. І. Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи кредитного модуля «Інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальні рівняння» для напрямів підготовки 6.051501 «Видавничо-поліграфічна справа», 6.050503 «Машинобудування» для студентів Видавничо-поліграфічного інституту [Електронний ресурс] / НТУУ «КПІ»; Уклад. О. І. Кушлик-Дивульська. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,64 Мбайт). – Київ: НТУУ "КПІ", 2013.
 8. Кушлик-Дивульська О. І., Поліщук Н.В. Вища математика. Функції багатьох змінних. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння. Збірник індивідуальних завдань [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,03 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 78 с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/46598>
 9. Кушлик-Дивульська О.І. Конспект лекцій кредитного модуля «Інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальні рівняння» (Вища математика-2) для напряму підготовки 6.051501 «Видавничо-поліграфічна справа» [Електронний ресурс] / НТУУ «КПІ»; уклад. О. І. Кушлик-Дивульська. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,68 Мбайт). – Київ: НТУУ «КПІ», 2015.– 241с.– Назва з екрана.– Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/12700>.

Додаткова література

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления (т.1). М.: Наука, 1996. – 416 с.
2. Стрижак Т.Г. Математичний аналіз: приклади і задачі: навч. посіб. / Стрижак Т.Г., Коновалова Н.Р. – К.: Либідь, 1995. – 240 с.
3. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. пособие для студентов вузов. В 2-х ч. / Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. – М.: Высш. школа, 1986. – Ч. I. – 304 с.
4. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. М.: Дрофа, 2004. – 288 с.
5. Ефимов В.Н. Краткий курс аналитической геометрии. М.: Наука, 2005. – 240с.
6. Клетеник Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Наука, 1980. – 240с.

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, частинні випадки.
- 6.4. Площина в відрізках на осях.
- 6.5. Рівняння площини, що проходить через три задані точки.
- 6.6. Взаємне розміщення двох площин.

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 на осях.
 - 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 канонічне рівняння.
- 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, їх властивості.

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, їх властивості.
- 13.4. Дії з границями функцій.

Лекція 14. Важливі границі. Неперервність функції

- 14.1. Важливі границі.
 - 14.1.1. Перша важлива границя.
 - 14.1.2. Друга важлива границя.
 - 14.1.3. 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.

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. Теорема Ферма, Лагранжа, Коші.
- 17.2. Правило Лопіталю.
- 17.3. Формула Тейлора та Маклорена.
- Лекція 18. Дослідження функції на екстремум*
 - 18.1. Застосування похідної до дослідження функцій на монотонність.
 - 18.2. Знаходження екстремумів функцій.
 - 18.3. Найбільше та найменше значення функції на відрізку.
- Лекція 19. Застосування диференціального числення до дослідження функції*
 - 19.4. Опуклість графіка функції. Точки перегину.
 - 19.5. Знаходження асимптот графіка функції.
 - 19.6. Загальна схема дослідження функції і побудова її графіку.
- Лекція 20. Функція багатьох змінних*
 - 20.1. Означення функції багатьох змінних, область визначення.
 - 20.2. Границя, неперервність ФБЗ.
 - 20.3. Частинні похідні ФБЗ.
- Лекція 21. Частинні похідні та диференціал функції*
 - 21.1. Похідні від складеної функції.
 - 21.2. Похідні та диференціали вищих порядків.
 - 21.3. Похідна складеної функції.
- Лекція 22. Диференціювання неявних функцій*
 - 22.2. Неявні функції, їх диференціювання.
 - 22.3. Дотична площина та нормаль до поверхні.
 - 22.4. Скалярне поле, похідні за напрямком, градієнт.
- Лекція 23. Дослідження на екстремум функції двох змінних*
 - 23.1. Поняття екстремуму функції двох змінних.
 - 23.2. Необхідна та достатня умови екстремуму.
 - 23.3. Найбільше і найменше значення функції 2-х змінних в замкненій області.
- Лекція 24. Поняття невизначеного інтеграла, його основні властивості*
 - 24.1. Первісна функція і невизначений інтеграл. Основні властивості інтеграла.
 - 24.2. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування.
 - 24.3. Заміна змінної та інтегрування частинами.
- Лекція 25. Інтегрування дробово-раціональних функцій*
 - 25.1. Розклад раціонального дроби на прості дроби.
 - 25.2. Інтегрування простих раціональних дроби I-IV типу.
 - 25.3. Інтегрування дробово-раціональних функцій.
- Лекція 26. Ірраціональні вирази, їх інтегрування*
 - 26.1. Інтегрування деяких простіших ірраціональних функцій.
 - 26.2. Диференціальний біном, підстановки Чебишова.
- Лекція 27. Тригонометричні вирази, їх інтегрування*
 - 27.1. Універсальна тригонометрична підстановка.
 - 27.2. Деякі інші підстановки.
 - 27.3. Застосування тригонометричних перетворень до інтегрування деяких тригонометричних функцій.

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, ККР-1 за темою «Елементи лінійної алгебри».
- Практичне заняття 5.* Аналіз ККР -1. Вектори в просторі. Скалярний добуток.
- Практичне заняття 6.* Векторний та мішаний добуток. Базис, розклад вектора за базисними
- 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. ККР-2 за темою «Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії».

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

Практичне заняття 15. Знаходження областей існування та зміни функцій. Обчислення границь. Еквівалентні нескінченно малі величини.

Практичне заняття 16. Дослідження на неперервність. Точки розриву неперервності функції.

Практичне заняття 17. Обчислення похідної функції однієї змінної.

Практичне заняття 18. Обчислення границь за правилом Лопітала.

Практичне заняття 19. Обчислення похідних функцій. Похідна складної функції.

Логарифмічне диференціювання. Похідна від неявно та параметрично заданої функції.

Практичне заняття 20. Обчислення диференціала, його застосування до наближених обчислень.

Практичне заняття 21. Обчислення похідних та диференціалів вищих порядків функції, похідні вищих порядків від добутку функцій.

Практичне заняття 22. Знаходження інтервалів монотонності і точок екстремуму функцій. Опуклість графіка функції, точки перегину. Знаходження асимптот кривих, повне дослідження функції з побудовою її графіка.

Практичне заняття 23. Поняття функції багатьох змінних, дослідження на неперервність. Обчислення частинних похідних та диференціалів. ККР-3.

Практичне заняття 24. Обчислення невизначеного інтеграла. Безпосереднє інтегрування та внесення під знак диференціала. Заміна змінної та інтегрування частинами.

Практичне заняття 25. Інтегрування раціональних дробів.

Практичне заняття 26. Інтегрування деяких ірраціональних виразів. Підстановки Чебишова.

Практичне заняття 27. Інтегрування деяких тригонометричних функцій, універсальна підстановка, інші підстановки.

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'язання домашніх завдань, 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.

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
Поліщук Наталія Володимирівна

Ухвалено кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 11 від 22.06.23р.)

Погоджено Методичною комісією НН ВПІ (протокол № 7 від 22.06.2023р.)