

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ

ОСНОВИ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

ПРОГРАМА

нормативної навчальної дисципліни

підготовки молодшого спеціаліста

спеціальність: 5.141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
спеціалізація: 5.141.3 «Обслуговування та ремонт електроустаткування
автомобілів і тракторів»

(Шифр за ОПП _____)

Харків
2018 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Харківський державний політехнічний коледж

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: викладач 1 категорії О.М.Котова .

Обговорено та рекомендовано методичною радою Харківського
державного політехнічного коледжу

Протокол № _____ від «____» _____ 20____ року

Голова методичної ради коледжу

_____ В.О. Величко
(підпис)

ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Основи вищої математики» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки молодшого спеціаліста спеціальності: 5.141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», спеціалізації: 5.141.3 «Обслуговування та ремонт електроустаткування автомобілів і тракторів»

Предметом вивчення навчальної дисципліни є вивчення математичного апарату для побудови математичних моделей досліджуваних процесів і явищ.

Міждисциплінарні зв'язки:

Дисципліна «Основи вищої математики» спирається на такі вивчені дисципліни як: математика, фізика, інформатика.

Знання з курсу доповнюють та поглиблюють знання, які студенти отримують з таких дисциплін, як фізика, основи технічної механіки, теоретичні основи електротехніки.

Необхідна для вивчення дисциплін: метрологія та вимірювальна техніка, основи електроніки, основи автоматики, основи електроприводу, економіка підприємства.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістовних модулів:

Модуль 1. Комплексні числа.

Тема 1. Лінійна алгебра

Тема 2. Векторна алгебра

Тема 3. Аналітична геометрія

Тема 4. Комплексні числа.

Модуль 2. Застосування похідної та інтегралу.

Тема 5. Похідна та її застосування.

Тема 6. Інтеграл та його застосування.

Тема 7. Диференціальні рівняння.

Модуль 3. Ряди.

Тема 8. Ряди.

Тема 9. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики.

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. **Мета** вивчення навчальної дисципліни “ Основи вищої математики ” полягає в формуванні знань, вмінь діяти та формуванні професійних здібностей техніка-електромеханіка, що пов'язані з виконанням математичних розрахунків та побудови математичних моделей, які застосовуються для спеціальної підготовки молодших спеціалістів ; забезпеченні прикладних дисциплін необхідним математичним апаратом; формування у майбутніх фахівців навичок аналітичного мислення, базових математичних знань для вирішення управлінських і технічних прикладних завдань з орієнтацією на проблеми професійної діяльності.

1.2. **Основними завданнями** вивчення навчальної дисципліни «Основи вищої математики» є формування знань молодшого спеціаліста відповідно до вимог нормативної складової освітньо-професійної програми, освітньо-кваліфікаційної характеристики та вимог сучасного виробництва до його вмінь та здібностей з професійних дисциплін; надання студентам теоретичних знань з основних розділів основ вищої математики, що відповідають напрямку їх фахової підготовки: означень, теорем, правил, формування початкових умінь самостійного опрацювання математичної літератури та інших інформаційних джерел; використання визначників; розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь; класифікація функцій, знаходження їх границь; дослідження функцій засобами диференціального числення і побудови графіків; застосування інтегрального числення; дослідження рядів на збіжність і застосування рядів до наближених обчислень і аналізу різноманітних процесів; використання комплексних чисел ; наближене обчислення інтегралів; наближене обчислення функцій за допомогою многочленів, розв'язання звичайних диференціальних рівнянь .

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні у результаті вивчення навчальної дисципліни

знати:

- визначники, їх властивості й правила обчислення;
- методи розв'язування систем лінійних рівнянь;
- координати в просторі;
- формули відстані між двома точками і поділу відрізка у даному відношенні;
- вектори та дії над ними;
- скалярний добуток векторів та його властивості;

- векторний та мішаний добуток та їх властивості.
- різні види рівнянь прямої лінії на площині і в просторі;
- кут між двома прямими;
- умови паралельності, перпендикулярності та перетину двох прямих на площині та в просторі.
- три форми комплексного числа;
- перевід з однієї форми в іншу;
- виконання дій з комплексними числами;
- геометричне зображення комплексного числа;
- застосування комплексних чисел в спеціальних дисциплінах.
- границю функції, властивості границь;
- основні правила диференціювання функцій;
- формулу Тейлора;
- теореми про середнє;
- ознаки зростання (спадання) функцій, існування в точці максимуму (мінімуму) функції;
- схему повного дослідження функції.
- невизначений та визначений інтеграл, їх властивості;
- методи обчислення інтегралів;
- формули для наближеного обчислення визначених інтегралів
- диференціальні моделі процесів зростання та вирівнювання;
- типи диференціальних рівнянь;
- способи розв'язування диференціальних рівнянь;
- задачу Коші для диференціальних рівнянь.
- числовий ряд та його суму;
- ознаки збіжності числових рядів;
- властивості збіжних рядів;
- знакододатні та знакозмінні ряди, ознаки їх збіжності;
- степеневі ряди;
- ряд Фур'є.
- класичне означення імовірності;
- найпростіші формули комбінаторики;
- означення випадкового експерименту, випадкової події, імовірності;
- теореми додавання та множення імовірностей, їх застосування;
- поняття дискретної випадкової величини і закон її розподілу;
- поняття неперервної випадкової величини;
- в чому полягає завдання математичної статистики.

вміти :

- обчислювати визначники третього порядку;
- застосовувати правило Крамера та метод Гауса при розв'язуванні систем лінійних рівнянь;

- застосовувати формули відстані між двома точками і поділу відрізка у даному відношенні;
- застосовувати вектори і дії над ними для моделювання векторних величин;
- обчислювати скалярний, векторний та мішаний добутки векторів.
- складати різні види рівнянь прямої лінії на площині і в просторі;
- знаходити кут між двома прямими;
- практично застосовувати умови паралельності, перпендикулярності та перетину двох прямих.
- виконувати дії над комплексними числами в різних формах;
- зображувати комплексні числа геометрично;
- здійснювати перехід від однієї форми запису комплексного числа до іншої;
- використовувати комплексні числа при розв'язуванні завдань з електротехніки.
- диференціювати функції, що використовують у спеціальних предметах, їх досліджувати;
- знаходити кутовий коефіцієнт і кут нахилу дотичної до графіка функції в даній точці, складати рівняння дотичної;
- знаходити швидкість зміни величини в точці;
- знаходити похідні другого порядку, застосовувати другу похідну для розв'язування фізичних задач;
- знаходити похідні вищих порядків;
- розкладати функції за формулою Тейлора;
- застосовувати теореми про середнє при розв'язанні практичних задач;
- застосовувати диференціал для описання реальних процесів шляхом заміни нерівномірного процесу рівномірним;
- застосовувати похідну для знаходження проміжків монотонності і екстремумів функції;
- за допомогою похідної робити повне дослідження функції і будувати графік;
- знаходити найбільше і найменше значення функції, розв'язувати прикладні задачі на знаходження найбільших і найменших значень реальних величин.
- використовувати властивості інтегралів для їх обчислення;
- вміти використовувати визначений інтеграл до обчислення площ плоских фігур;
- застосовувати інтеграл до рішення фізичних задач;
- створювати алгоритми для наближеного обчислення визначеного інтеграла та реалізовувати їх на ЕОМ.
- розв'язувати диференціальні рівняння, знаходити закон зміни величини, якщо відоме диференціальне рівняння, що визначає цю величину;

- складати диференціальні рівняння процесів на основі їх опису та законів, яким ці процеси підпорядковані;
- застосовувати методи розв'язування диференціальних рівнянь із відокремлюваними змінними, лінійних диференціальних рівнянь першого порядку, диференціальних рівнянь другого порядку, лінійних диференціальних рівнянь другого порядку зі сталими коефіцієнтами;
- використовувати диференціальні рівняння для опису перехідних процесів у електричних колах.
- записувати формулу загального члена числового ряду;
- знаходити частинні суми числового ряду;
- застосовувати ознаки збіжності при дослідженні рядів;
- застосовувати степеневі ряди для проведення наближених обчислень;
- розкласти функції, які часто зустрічаються в спеціальних предметах, в ряд Фур'є.
- обчислювати імовірності подій;
- оцінювати числові характеристики дискретних випадкових величин;
- складати закон розподілу випадкових величин;
- будувати й досліджувати найпростіші імовірнісні моделі реальних явищ, що розглядаються в спеціальних предметах;
- виконувати первинну обробку експериментальних даних;
- на основі деяких властивостей сукупності елементів робити певні висновки про властивості всієї генеральної сукупності.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 135 годин/3,75 кредиту ECTS.

2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1. Комплексні числа.

Визначники третього порядку та їх властивості; обчислення визначників за правилом трикутника та за допомогою алгебраїчних доповнень. Системи 3-х лінійних рівнянь з 3-ма невідомими та методи їх розв'язування (правило Крамера, метод Гауса). Поняття про систему координат в просторі. Формули відстані між двома точками, поділу відрізка у даному відношенні. Вектори на площині та в просторі; розкладання вектора на складові; дії над векторами в просторі; скалярний добуток векторів та його властивості, кут між векторами; векторний та мішаний добуток векторів та їх властивості.

Рівняння прямої лінії на площині та в просторі. Взаємне розміщення прямих на площині та в просторі. Кут між прямими.

Розширення поняття множини дійсних чисел. Поняття про комплексне число. Алгебраїчна форма комплексного числа. Геометрична інтерпре-

тація комплексних чисел. Тригонометрична та показникова форми комплексного числа. Дії над комплексними числами в алгебраїчній, тригонометричній та показниковій формах. Застосування комплексних чисел в електротехнічних розрахунках.

Модуль 2. Застосування похідної та інтегралу.

Границя функції неперервного аргументу, властивості границь; неперервність функції в точці та на відрізку. Похідна, її геометричний та фізичний зміст; диференціювання функцій, заданих аналітично, неявно, параметрично. Друга похідна, її фізичний зміст; похідні вищих порядків. Диференціал функції та його застосування. Теореми про середнє. Формула Тейлора. Дослідження функції із застосуванням похідної (монотонність, екстремум, опуклість, точку перегину, асимптоти). Використання похідної при розв'язанні оптимізаційних задач.

Невизначений інтеграл та його властивості, методи обчислення невизначеного інтеграла. Розв'язування задач, які приводять до поняття визначеного інтеграла. Властивості визначеного інтеграла та методи його обчислення.

Обчислення площ плоских фігур. Застосування інтеграла до рішення фізичних задач. Наближене обчислення визначених інтегралів за допомогою ЕОМ.

Диференціальні моделі процесів зростання та вирівнювання. Нескладні задачі, які зводяться до диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Задача Коші. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння другого порядку. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.

Модуль 3. Ряди.

Числовий ряд та його сума. Степеневі ряди. Поняття тригонометричного ряду Фур'є. Розкладання функцій у ряд Фур'є.

Предмет теорії імовірностей, випадковий експеримент, випадкова подія, класичне означення імовірності. Формули комбінаторики та їх використання. Теореми додавання та множення імовірностей, використання їх для оцінювання показників надійності виробів та систем. Дискретні випадкові величини. Поняття про закон розподілу дискретної випадкової величини. Числові характеристики випадкових величин. Неперервні випадкові величини. Завдання математичної статистики.

3. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Шкіль М.І., Слєпкань З.І., Дубинчук О.С. Алгебра і початки аналізу 10-11 класи-К, Зодіак-ЕКО, 2000.
2. Алгебра і початки аналізу /За ред. Колмогорова А.М., Освіта, 1993/
3. Математика: Програма для навчальних закладів підготовки молодших спеціалістів /Бродський Я.С., Павлов О.Л., Сліпенко А.К.К-2001.
4. Афанасьєва, Бродский Я.С, Гуткин И.И., Павлов А.Л. Сборник задач по математике для техникумов. – М : Наука, 1992
5. Математика для техникумов. Алгебра и начала анализа /Под ред. Г.Н. Яковлева. Ч.2. – М.:Наука, 1987
6. Математика для техникумов. Алгебра и начала анализа /Под ред. Г.Н. Яковлева. Ч.2. – М.:Наука, 1968
7. М.І.Шкіль, Т.В.Колесник, В.М.Котлова Основи вищої математики (у трьох книгах), К.Либідь, 1994р
8. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике.- М:Выс.шк, 1979, 1983, 1990.
9. О.М.Афанасьєва, Бродський Я.С, Павлов А.Л., А.К.Слипенко. Дидактичні матеріали з математики-К. Вища школа, 2001р.
- 10.Вычислительная математика / Н.И.Данилина и др.-М:Высш.шк, 1985
- 11.О.М.Афанасьєва, Бродский Я.С, Павлов А.Л., А.К.Слипенко. Математика-К.Вища школа, 2001р.
- 12.Вычислительная математика-Н.И.Данилина и др. -М.Высш.школа, 1985г.

Допоміжна

1. Методичні вказівки та контрольні завдання для самостійної роботи студентів по темі «Інтеграл та його застосування» -ХЕМТТБ. 2011р.
2. Методичні вказівки та контрольні завдання для самостійної роботи студентів по темі «Похідна та її застосування» -ХЕМТТБ. 2011р.
3. Методичні вказівки та контрольні завдання для самостійної роботи студентів по темі «Комплексні числа» -ХЕМТТБ. 2005р.
4. Методична розробка „Організація пізнавальної діяльності студентів при вивченні теми «РЯДИ» з дисципліни “Основи вищої математики””- ХЕМТТБ. 2009 р.
5. Методична розробка « Пряма лінія на площині та її рівняння» - ХЕМТТБ. 2005р.
6. Презентація по темі «Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики» -ХЕМТТБ. 2013 р.

4. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. <http://math.ru>
2. <http://www.webmath.ru>
3. <http://www.formula.co.ua>
4. <http://ru.wikipedia.org>

5. ФОРМА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

Екзамен в IV семестрі.

Критерії оцінювання знань студентів.

- оцінка «відмінно» виставляється за глибокі знання навчального матеріалу, що міститься в основних і додаткових рекомендованих літературних джерелах, вміння аналізувати явища, які вивчаються, у їх взаємозв'язку і розвитку, чітко, лаконічно, логічно послідовно відповідати на поставлені питання, вміння застосовувати теоретичні положення при розв'язуванні практичних задач з основ вищої математики;

- оцінка «добре» виставляється за міцні знання навчального матеріалу, включаючи розрахунки, аргументовані відповіді на поставлені питання, які, однак, містять певні (несуттєві) неточності, за вміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач з основ вищої математики;

- оцінка «задовільно» виставляється за слабкі знання навчального матеріалу, неточні або мало аргументовані відповіді, з порушенням послідовності його викладання, за слабе застосування теоретичних положень при розв'язанні практичних задач з основ вищої математики;

- оцінка «незадовільно» з можливістю повторного складання екзамену виставляється за незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння застосувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач, незнання основних фундаментальних положень з основ вищої математики.

6.ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

1. Практичні роботи згідно робочої навчальної програми.
2. Контрольні роботи згідно робочої навчальної програми.
3. Поточний контроль на аудиторних заняттях, у формі опитування.

7. ПЕРЕЛІК ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ ПИТАНЬ

1. Визначник III-го порядку, його властивості та обчислення.
2. Розв'язування систем трьох лінійних рівнянь з трьома невідомими.
3. Поняття про систему координат у просторі.
4. Формули відстані між двома точками і поділу відрізка у даному відношенні.
5. Вектори. Дії над векторами, що задані координатами у просторі.
6. Скалярний добуток векторів. Кут між векторами.
7. Векторний добуток векторів та його властивості. Геометричні властивості векторного добутку.
8. Мішаний добуток та його властивості
9. Канонічне рівняння прямої на площині і в просторі.
10. Рівняння прямої з заданим нормальним вектором.
11. Рівняння прямої, що проходить через дві точки.
12. Рівняння прямої у відрізках на осях.
13. Рівняння прямої з заданим кутовим коефіцієнтом.
14. Загальне рівняння прямої.
15. Кут між двома прямими.
16. Взаємне розміщення прямих у просторі.
17. Уявні числа. Алгебраїчна форма комплексного числа.
18. Геометрична інтерпретація комплексного числа.
19. Тригонометрична та показникова форми комплексного числа.
20. Дії з комплексними числами в алгебраїчній формі.
21. Дії з комплексними числами в тригонометричній формі.
22. Дії з комплексними числами в показниковій формі.
23. Застосування комплексних чисел в електротехніці.
24. Границя функції. Властивості границь.
25. Нескінченно малі та нескінченно великі функції, зв'язок між ними.
26. Границя функції при $x \rightarrow \pm\infty$.
27. Похідна. Механічний та геометричний зміст похідної.
28. Правила диференціювання. Похідна складної функції.
29. Похідна функції заданої параметрично.
30. Похідна неявної функції.
31. Друга похідна, її фізичний зміст.
32. Диференціал функції та його застосування.
33. Теореми про середнє.
34. Формула Тейлора. Застосування формули Тейлора до розкладання багаточлена за степенями двочлена $(x-x_0)$.
35. Застосування формули Тейлора до обчислення наближених значень деяких елементарних функцій.
36. Монотонність функції.
37. Екстремум функції.
38. Опуклість та вгнутість кривих. Точка перегину.

39. Загальна схема дослідження функції та побудови графіка.
40. Використання похідної для розв'язування оптимізаційних задач.
41. Визначений інтеграл та його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца.
42. Методи обчислення визначеного інтеграла.
43. Обчислення площ плоских фігур.
44. Застосування визначеного інтеграла до рішення фізичних задач.
45. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Задача Коші.
46. Лінійні диференціальні рівняння I-го порядку.
47. Диференціальні рівняння II-го порядку.
48. Лінійні диференціальні рівняння II-го порядку зі сталими коефіцієнтами.
49. Використання диференціальних рівнянь для опису перехідних процесів у електричних колах.
50. Числовий ряд та його сума. Ознаки збіжності рядів.
51. Степеневий ряд. Ознаки збіжності.
52. Ряд Тейлора.
53. Тригонометричні ряди Фур'є.
54. Поняття про теорію імовірностей, класичне означення імовірності.
55. Формули комбінаторики та їх використання.
56. Теореми додавання та множення імовірностей.
57. Дискретні випадкові величини, закон їх розподілу.
58. Неперервні випадкові величини.
59. Числові характеристики випадкових величин.
60. Завдання математичної статистики.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2.ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	7
3.РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	9
4.ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ	10
5.ФОРМА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ	10
6.ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ	10
7.ПЕРЕЛІК ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ ПИТАНЬ	11