

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор коледжу

Віктор ГОРШКОВ

05.09.2022

ВИЩА МАТЕМАТИКА

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни
підготовки фахового молодшого бакалавра

Галузь знань **13** Механічна інженерія
Спеціальність **131** Прикладна механіка
Освітньо-професійна програма **131.02** Технічне обслуговування і
ремонт підприємств гірничо-збагачуваного
комплексу

2022 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Відокремлений структурний підрозділ
«Гірничо – електромеханічний фаховий коледж Криворізького національного
університету»

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: **Сизоненко О.Б.**, викладач вищої категорії, викладач-методист.

Розглянута та схвалена на засіданні методичного об'єднання викладачів циклу

“ 02 ” Вересня 2022 року, протокол № 1

Голова комісії  (**О.Б. Сизоненко**)

Обговорено та рекомендовано до затвердження, методичною радою коледжу

“ 05 ” Вересня 2022 року, протокол № 1

Методист коледжу  (**Н.А. Кобилянська**)

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Вища математика» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахового молодшого бакалавра галузі знань 13 Механічна інженерія, спеціальності Технічне обслуговування і ремонт підприємств гірничо-збагачувального комплексу

Предметом вивчення дисципліни «Вища математика» є загальні математичні властивості та закономірності. Для напряму галузі знань «Механічна інженерія» спеціалізації «Технічне обслуговування і ремонт підприємств гірничо-збагачувального комплексу» вивчення навчальної дисципліни здобувачами освіти складається з тем: комплексні числа, диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної, диференціальні рівняння, елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії.

Міждисциплінарні зв'язки: Вивчення предмету ґрунтується на знаннях, які отримали здобувач освіти при вивченні навчальної дисципліни: математика, фізика.

Навчальна дисципліна забезпечує наступні навчальні дисципліни: технічна механіка; загальна електротехніка; охорона праці в галузі; монтаж та ремонт обладнання металургійних підприємств; економіка підприємства; основи стандартизації; допуски, насадки та технічні вимірювання; електроустаткування машин і агрегатів металургійних підприємств; технічне нормування; фізика.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Елементи вищої алгебри та аналітичної геометрії.
2. Диференціальні рівняння.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Головною метою сучасної системи підготовки з вищої математики фахового молодшого бакалавра у навчальних закладах України є формування високоосвіченого фахівця, який володіє знаннями про математику як науку і навчальний предмет, розуміє її місце в системі інших наук і світі в цілому.

Основне завдання курсу "Вища математика" – виробити у здобувачів освіти уміння виконувати якісний і кількісний математичний аналіз процесів, які пов'язані зі спеціальністю, навчити складати математичні моделі та застосовувати відповідні математичні методи для дослідження та відшукування розв'язків.

Вивчення курсу "Вища математика" пов'язане з опануванням інших загальнонаукових та спеціальних дисциплін та з подальшою діяльністю випускників навчального закладу як спеціалістів і магістрів. Вивчення вищої математики має здійснюватися на основі поєднання особистісно зорієнтованого, комунікативно-діяльнісного, соціокультурного та компетентнісного підходів.

Загальний курс вищої математики є фундаментом освіти фахівця. Сучасна наука і техніка все більше застосовує методи дослідження, моделювання та проектування. Це обумовлено передусім швидким розвитком комп'ютерної техніки, завдяки чому значно розширюються можливості успішного застосування вищої математики в розв'язуванні прикладних задач.

Курс вищої математики належить до загальноосвітнього циклу дисциплін і викладається в четвертому семестрі. Теми, які вивчаються в курсі вищої математики, а також кількість годин, що плануються для викладання кожної з цих тем, нерозривно пов'язані з вимогами спеціальних та інших загальноосвітніх кафедр, що стосується специфіки їх дисциплін.

Курс вищої математики є базовим курсом для успішного оволодіння здобувачами освіти спеціальних дисциплін.

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Вища математика» є вивчення основ теорії границь, диференціального числення функції однієї та багатьох змінних, інтегрального числення, формування у здобувачів освіти творчого мислення, критичного аналізу навколишнього світу і розуміння його законів, забезпечення умов для досягнення кожним здобувачем освіти практичної математичної компетентності, яка передбачає вміння будувати і досліджувати найпростіші математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ, розв'язання, пов'язаних із ними, за допомогою математичних об'єктів, відповідних математичних задач.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Вища математика» є засвоєння теоретичного матеріалу з впровадженням в практичну складову вирішення виробничих завдань, шляхом застосування обчислювальних технік, що базуються на математичних поняттях, з подальшим виконанням курсового і дипломного проєктів. Завдання вивчення навчальної дисципліни:

- дати необхідні теоретичні знання та прищепити вміння розбиратися у відповідному математичному апарату;
- сформувати первинні навички математичного дослідження прикладних задач;
- виробити вміння самостійно обирати та використовувати необхідні методи і засоби, а також використовувати спеціальну літературу;
- навчити вмінню застосовувати теоретичні знання на практиці;
- навчити вмінню самостійно поглиблювати свої знання, розвивати логічне та алгоритмічне мислення, інтуїцію в питаннях застосування математичних методів.

Об'єктом вивчення вищої математики є природні кількісні відношення реального світу.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі освіти повинні:

знати теоретичні основи диференціального та інтегрального числення, основи теорії диференціальних рівнянь, алгебраїчну, тригонометричну, показникову форми комплексного числа та дії над числами в кожній з форм; поняття матриці та дії над ними, формули різних типів прямої лінії, поділу відрізка у даному співвідношенні, основні поняття числового та степеневого рядів; основні поняття імовірності випадкової події та її обчислення.

вміти використовувати набуті знання теорії для отримання необхідної техніки диференціювання функцій однієї змінної та багатьох змінних, інтегрування функцій однієї змінної, застосовувати методи математичного аналізу дослідження функцій, розв'язувати диференціальні рівняння, писати рівняння прямої лінії, застосовувати ознаки збіжності числових та степеневих рядів для дослідження функцій, виконувати дії над матрицями, розв'язувати системи рівнянь.

Практична компетентність передбачає, що випускник навчального закладу:

- вміє будувати і досліджувати найпростіші математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ, задач, пов'язаних з ними, за допомогою математичних об'єктів, відповідних математичних задач;
- вміє оволодівати необхідною оперативною інформацією для розуміння постановки математичної задачі, її характеру й особливостей; уточнювати вихідні дані, мету задачі, знаходити необхідну додаткову інформацію, засоби розв'язання задачі; переформулювати задачу; розчленовувати задачу на складові, встановлювати зв'язки між ними, складати план розв'язання задачі; вибирати засоби розв'язання задачі, їх порівнювати і застосовувати оптимальні; перевіряти правильність розв'язання задачі; аналізувати та інтерпретувати отриманий результат, оцінювати його придатність із різних позицій; узагальнювати задачу, всебічно її розглядати; приймати рішення за результатами розв'язання задачі;
- володіє технікою обчислень, раціонально поєднуючи усні, письмові, інструментальні обчислення, зокрема наближені;
- вміє проектувати і здійснювати алгоритмічну та евристичну діяльність на математичному матеріалі;
- вміє працювати з формулами (розуміти змістове значення кожного елемента формули, знаходити їх числові значення при заданих значеннях змінних, виражати одну змінну через інші і т. п.);
- вміє читати і будувати графіки функціональних залежностей, досліджувати їх властивості;
- вміє оцінювати шанси настання тих чи інших подій, міру ризику при прийнятті того чи іншого рішення, вибирати оптимальне рішення.

Практична компетентність є важливим показником якості математичної освіти, природничої підготовки молоді. Вона певною мірою свідчить про готовність молоді до повсякденного життя, до найважливіших видів суспільної діяльності, до оволодіння професійною освітою.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 години 4 кредита ЄКТС.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

МПН02.02 ВИЩА МАТЕМАТИКА

Змістовий модуль 1.

В С Т У П.

МПН02.02.01 Елементи вищої алгебри та аналітичної геометрії.

- 1.1 Комплексні числа.
- 1.2 Матриці, їх властивості та дії над матрицями.
- 1.3 Системи лінійних рівнянь та їх розв'язки.
- 1.4 Загальне рівняння прямої, рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом.
- 1.5 Диференціал, його застосування до наближених обчислень.
- 1.6 Застосування похідної до дослідження функцій і побудови графіка.

Змістовий модуль 2.

МПН02.02.01 Диференціальні рівняння.

- 2.1 Методи інтегрування.
- 2.2 Обчислення означеного інтеграла.
- 2.3 Диференціальні рівняння, їх типи і розв'язки.

1. Розподіл навчального часу за темами

№ Зан.	ТЕМИ	Кількість занять для денної форми навчання			
		Всього	В тому числі:		
			Лекції	Практ. заняття	Самост. вивчення
	МОДУЛЬ 1. ВИЩА МАТЕМАТИКА	120	48	20	52
1	Змістовий модуль 1. Елементи вищої алгебри та аналітичної геометрії	78	30	16	32
1.1	Комплексні числа і дії над ними.	22	8	6	8
1.2	Матриці, їх властивості та дії над матрицями.	12	4	2	6
1.3	Системи лінійних рівнянь та їх розв'язки	10	4	2	4
1.4	Загальне рівняння прямої, рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом	16	6	4	6
1.5	Похідна функції та її застосування..	8	2	0	6
1.6	Застосування похідної до дослідження функцій і побудови графіка	10	6	2	2
2	Змістовний модуль 2. Диференціальні рівняння	42	18	4	20
2.1	Методи інтегрування	10	4	0	6
2.2	Обчислення неозначеного та означеного інтеграла.	12	6	2	4
2.3	Диференціальні рівняння, їх типи і розв'язки..	20	8	2	10

3. Рекомендована література

Базова

1. О.М Афанасьєва, Я.С.Бродський, О.Л.Павлов, А.К. Сліпенко. Математика.-К.:Вища школа, 2021.
2. О.М Афанасьєва, Я.С.Бродський, О.Л.Павлов, А.К.Сліпенко. Дидактичні матеріали з вищої математики.-К.:Вища школа, 20021.
3. Ю.К. Рудавський, П.П. Костробій, Х.П. Луник, Д.В. Уханська. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. -Л.: Бескід біт, 2022.
4. Збірник задач з лінійної алгебри та аналітичної геометрії. За ред. Ю.К. Рудавського.-Л: Бескід Біт, 2022.
5. В.М. Лейфура, Г.І. Голодницький, І.І.Файст. Математика.-К.: „Техніка" 2014.
6. П.П. Овчинніков, Ф.П Яремчук, В.М. Михайленко. Вища математика. Ч 1.-К.:Вища школа,2013.
7. Л.І. Дюженкова, Т.В. Колеснок. Математичний аналіз у задачах і прикладах. Збірник задач.-К.: Вища школа, 2013.
8. Л.І. Дюженкова, О.Ю. Дюженкова. Г.О. Михалін.Вища математика. Приклади і задачі. Посібник.-К,: ВІД „Академія", 2013.
9. П.П. Овчинніков, В.М.Михайленко. Вища математика. Підручник. 1,2 частина. Диференціальні рівняння. - К.: "Техніка" 2019.
10. А.М.Самойленко та інші. Диференціальні рівняння. Посібник.-К.:Вища школа, 2019.

Допоміжна

11. Литвин, О.М. Конончук, Г.О.Железняк. Вища математика. Навчальний посібник.-Л.: 2022.

12. П.П. Овчинніков, С.П. Полушкін, П.С. Кропивницький. Вища математика. Збірник задач. 41- К.: "Техніка".2014.
13. П.П. Овчинніков. Вища математика. Збірник задач. 42- К.: "Техніка".2014.

Інформаційні ресурси

Базово-нормативні документи

1. Концепція національної школи. – К.: Освіта, 2024.
2. Концепція профільного навчання в старшій школі // Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. – К.: Педагогічна преса, 2023. – № 24.
3. Концепція загальної середньої освіти (12-річна школа) // Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. – К.: Педагогічна преса, 2018. – № 2.
4. Державний стандарт базової і повної середньої освіти // Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. – К.: Педагогічна преса, 2024. – № 1-2.

Статті. Монографії. Методичні посібники

1. Бухлова Н.В. Організація самостійної діяльності здобувачів освіти. - Х.: Основа, 2019.
2. Бухлова Н.В. Навчаємося вчитися. Діагностика і формування самостійної компетентності здобувачів освіти. – К.: Шкільний світ, 2019.
3. Житкін Б.О. Дидактичні форми навчання в особистісно орієнтованій освіті. – К.: Шкільний світ, 2015.
4. Освітні технології: Навчально-методичний посібник / За ред. О.М.Пехоти. – К.: А.С.К., 20017.
5. Система оцінювання і самооцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти / Упор. Ж. Сташко. – К.: Шкільний світ, 2016.

Додаткові підручники та навчальні посібники

Інтернет сайти

1. Бібліотека Українського центру: [http:// ukrcenter.com](http://ukrcenter.com)
2. Національна бібліотека України для дітей з віртуальною бібліографічною довідкою: [http:// chl.kiev](http://chl.kiev)

Математичні бібліотеки

1. Ваша бібліотека безкоштовних електронних книг - <http://www.eknigu.com/>
2. Міжнародна цифрова електронна бібліотека (IDEAL) – <http://www.sciencedirect.com/science/journals/>
3. Національні бібліотеки світу - <http://www.publiclibraries.com/world.htm>
4. Цифрова бібліотека наукової літератури - <http://citeseer.ist.psu.edu/>

Математичні журнали

1. Журнал обчислювальної та прикладної вищої математики - <http://opmj.univ.kiev.ua/>
2. Математичні студії - <http://matstud.org.ua/index.php/MatStud>
3. Український математичний журнал - <http://imath.kiev.ua/~umzh/>

Різноманітні лінки

1. Математичний графічний калькулятор <https://www.mathway.com>
2. Асоціація Бурбакі - <http://www.bourbaki.ens.fr>.
3. Департамент атестації кадрів Міністерства освіти і науки України - <http://mon.gov.ua/ua//department/atest>.
4. Електронний світовий вказівник математиків (EWDМ) – <http://www.mathunion.org/ewdm>.
5. Математичні сайти світу (Penn State Mathematics Department) – <http://www.math.psu.edu/MathLists/Contents.html>.
6. Міністерство освіти і науки України - <http://www.mon.gov.ua/>
7. Проблеми Тисячоліття (Clay Mathematics Institute) - <http://www.claymath.org/millennium>.
8. Словник математичних помилок - <http://www.mathmistakes.com>.
9. Тлумачний словник з теорії графів - <http://pco.iis.nsk.su/grapp/index.html>.
10. Українські науковці у світі - <http://www.usw.com.ua>.
11. Цифрова бібліотека математичних функцій - <http://dlmf.nist.gov>.
12. Сайт системи динамічної комп'ютерної математики GeoGebra. <http://www.geogebra.org>.
13. Математика <http://www.formula.co.ua>
14. [Посилання](http://kafinfo.org.ua/index.php/mathematika/matematyka/185) на сайти присвячені математичним пакетам.
15. Сайт для методистів РНМЦ, методистів-кореспондентів та вчителів математики. <https://sites.google.com/site/vcitelumatematiki>

Тематика пошукових, творчих робіт для здобувачів освіти

1. Біографії відомих вчених – математиків.
2. Історія становлення та розвитку предмету математика.
3. Філософські погляди відомих математиків та їх вклад у розвиток науки філософія.

4. Філософські напрями математичного пізнання світу.
5. Роль вищої математики – предмету у формуванні свідомості особистості.
6. Про боротьбу ідей, матеріалізму та ідеалізму в процесі розвитку математичної науки.
7. Про формування та розвиток математичних концепцій.
8. Нові області та галузі застосування математичної теорії.
9. Літературна спадщина вчених - математиків.
10. Наявність математичної теорії в предметах для спеціальностей даного навчального закладу.
11. Зв'язок математичної науки з іншими науковими та промисловими галузями.
12. Прикладна математика та задачі, які вона вирішує.
13. Планиметричні та стереометричні задачі з прикладним змістом.
14. Історія виникнення та розвитку математичних термінів, понять, позначень.
15. Зв'язок між математичними поняттями та матеріалістичним описом природних законів.
16. Практичні застосування математичних знань.
17. Математичні софізми.
18. Роль вищої математики у природничо-наукових, технічних і гуманітарних дослідженнях.
19. Методи вищої математики, її універсальна мова, що адекватно відбиває закони навколишнього світу.
20. Математична модель - головний інструмент дослідження й прогнозування економічних, соціальних, природних явищ.
21. Ілюстрація зв'язку між комп'ютерними технологіями та математичним моделюванням.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання - залік

5. Засоби діагностики успішності навчання

Самостійні та контрольні роботи по змістовним модулям, підсумкова контрольна робота (IV сем), тематичне опитування, тести, реферати, повідомлення.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ У СИСТЕМІ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

До навчальних досягнень здобувачів освіти з вищої математики, які підлягають оцінюванню, належать: теоретичні знання, що стосуються математичних понять, тверджень, теорем, властивостей, ознак, методів та ідей вищої математики;

знання, що стосуються способів діяльності, які можна подати у вигляді системи дій (правила, алгоритми); здатність безпосередньо здійснювати уже відомі способи діяльності відповідно до засвоєних правил, алгоритмів (наприклад, виконувати певне тотожне перетворення виразу, розв'язувати рівняння певного виду, виконувати геометричні побудови, досліджувати функцію на монотонність, розв'язувати текстові задачі розглянутих типів тощо);

здатність застосовувати набуті знання і вміння для розв'язання навчальних і практичних задач, коли шлях, спосіб такого розв'язання потрібно попередньо визначити (знайти) самому.

Відповідно до ступеня оволодіння зазначеними знаннями і способами діяльності відокремлюються такі рівні навчальних досягнень школярів з вищої математики:

Початковий рівень - здобувач освіти називає математичний об'єкт (вираз, формули, геометричну фігуру, символ), але тільки в тому випадку, коли цей об'єкт (його зображення, опис, характеристика) запропоновано йому безпосередньо; за допомогою викладача виконує елементарні завдання.

Середній рівень - здобувач освіти повторює інформацію, операції, дії, засвоєні ним у процесі навчання, здатний розв'язувати завдання за зразком.

Достатній рівень - здобувач освіти самостійно застосовує знання в стандартних ситуаціях, вміє виконувати математичні операції, загальні методи і послідовність (алгоритм) яких йому знайомі, але зміст та умови виконання змінені.

Високий рівень - здобувач освіти здатний самостійно орієнтуватися в нових для нього (неї) ситуаціях, складати план дій і виконувати його; пропонувати нові, невідомі йому раніше розв'язання, тобто його діяльність має дослідницький характер.

Оцінювання якості математичної підготовки здобувачів освіти з вищої математики здійснюється в двох аспектах: рівень оволодіння теоретичними знаннями та якість практичних умінь і навичок, здатність застосовувати вивчений матеріал під час розв'язування задач і вправ.

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Рівні навчальних досягнень	оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
I. Початковий	1	здобувач освіти розпізнає один із кількох запропонованих математичних об'єктів (символів, виразів, геометричних фігур тощо), виділивши його серед інших; читає і записує числа, переписує даний математичний вираз, формулу; зображує найпростіші геометричні фігури (малює ескіз)

	2	здобувач освіти (ка) виконує однокрокові дії з числами, найпростішими математичними виразами; впізнає окремі математичні об'єкти і пояснює свій вибір, здобувач освіти співставляє дані або словесно описані математичні об'єкти за їх суттєвими властивостями; за допомогою викладача виконує елементарні завдання
II. Середній	3	здобувач освіти ілюструє означення математичних понять, формулювань теорем і правил виконання математичних дій прикладами із пояснень викладача або підручника; розв'язує завдання обов'язкового рівня за відомими алгоритмами з частковим поясненням. здобувач освіти ілюструє означення математичних понять, формулювань теорем і правил виконання математичних дій власними прикладами; самостійно розв'язує завдання обов'язкового рівня з достатнім поясненням; записує математичний вираз, формулу за словесним формулюванням і навпаки.
III. Достатній	4	здобувач освіти застосовує означення математичних понять та їх властивостей для розв'язання завдань у знайомих ситуаціях; знає залежності між елементами математичних об'єктів; самостійно виправляє вказані йому помилки; розв'язує завдання, передбачені програмою, без достатніх пояснень. здобувач освіти володіє визначеним програмою навчальним матеріалом; розв'язує завдання, передбачені програмою, з частковим поясненням; частково аргументує математичні міркування й розв'язування завдань здобувач освіти : вільно володіє визначеним програмою навчальним матеріалом; самостійно виконує завдання в знайомих ситуаціях з достатнім поясненням; виправляє допущені помилки; повністю аргументує обґрунтування математичних тверджень; розв'язує завдання з достатнім поясненням.
IV. Високий	5	Знання, вміння й навички здобувача освіти повністю відповідають вимогам програми, зокрема: здобувач освіти усвідомлює нові для нього математичні факти, ідеї, вміє доводити передбачені програмою математичні твердження з достатнім обґрунтуванням; під керівництвом учителя знаходить джерела інформації та самостійно використовує їх; розв'язує завдання з повним поясненням і обґрунтуванням. здобувач освіти вільно і правильно висловлює відповідні математичні міркування, переконливо аргументує їх; самостійно знаходить джерела інформації та працює з ними; використовує набуті знання і вміння в незнайомих для нього ситуаціях; знає, передбачені програмою, основні методи розв'язання завдання і вміє їх застосовувати з необхідним обґрунтуванням здобувач освіти виявляє варіативність мислення і раціональність у виборі способу розв'язання математичної проблеми; вміє узагальнювати й систематизувати набуті знання; здатний до розв'язування нестандартних задач і вправ.