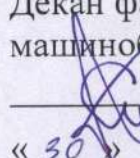


Донбаська державна машинобудівна академія
Кафедра математики та моделювання

Затверджую:

Декан факультету
машинобудування

 /В.Д.Кассов/

« 30 » 08 2021 р.

Гарант освітньої програми:

Кандидат фіз.-мат. наук, доцент

 /О.Г.Ровенська/

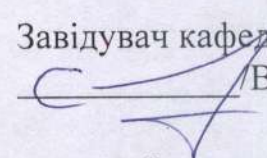
« 14 » 05. 05 2021 р.

Розглянуто і схвалено

на засіданні кафедри математики та
моделювання

Протокол № 14 від 05.05.2021 р.

Завідувач кафедри

 /В.М.Астахов/

Робоча програма навчальної дисципліни
«Геометрія»

галузь знань
спеціальність
ОПП
освітній рівень

01 Освіта/Педагогіка
014 Середня освіта(Математика)
«Математика»
Перший (бакалаврський)

Факультет
Розробник

Факультет машинобудування
К.ф.-м..н., доцент Костіков О.А.

Краматорськ - 2021

І ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мова навчання: українська.

Статус дисципліни: обов'язкова дисципліна циклу загальної підготовки.

Передумови вивчення навчальної дисципліни (пререквізити): шкільна математична освіта

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Геометрія» є науково-методичні та методологічні прийоми проведення математичних досліджень у прикладних задачах.

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС: 15,0	Галузь знань <u>01 «Освіта / педагогіка»</u> (шифр і назва)	Дисципліна циклу загальної підготовки
Модулів – 3	Спеціальність: <u>014 «Середня освіта(Математика)»</u> (шифр і назва)	Рік підготовки:
Змістових тем– 36		2-й
Загальна кількість годин – 450		Семестр
		3-й , 4-й
Дисципліна Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 6 самостійної роботи здобувача – 7	Рівень вищої освіти: перший (бакалавр)	Лекції
		99 год.
		Практичні
		81 год.
		Самостійна робота
		270 год.
		Вид контролю: екзамен
Курсова робота – не передбачено		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання - 75/105.

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни –надати основні теоретичні відомості та сформувати практичні навички з курсу «Геометрія», який складає невід’ємну частину загально математичної освіти майбутнього вчителя математики; озброїти студентів конкретними знаннями та вміннями, які даватимуть їм можливість викладати геометрію в різних навчальних закладах та кваліфіковано керувати спецкурсами, факультативами та гуртками з геометрії, виховувати у своїх учнів допитливість, інтерес до знань.

Завдання дисципліни :

1. Навчити студентів вільно оперувати основними поняттями та твердженнями з геометрії.
3. Сформувати вміння та навички розв'язувати практичні завдання та задачі з використанням отриманих теоретичних знань.
4. Сприяти розумінню положення і ролі тем курсу в загальній системі математичних знань.
5. Продемонструвати можливості геометрії при вивченні суміжних дисциплін.
6. Розвивати логічне і творче мислення, розширити науковий світогляд студентів.
7. Сприяти формуванню у студентів умінь і навичок самостійної роботи в процесі вивчення курсу.

3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Дисципліна «Геометрія» забезпечує набуття здобувачами вищої освіти компетентностей:

Компетентності відповідно до освітньо-професійної програм	
Загальні компетентності (ЗК)	Спеціальні (фахові) компетентності (ФК)
ЗК-1. Здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузі, відмінній від професійної. ЗК-2. Здатність застосовувати професійні знання й уміння на практиці. ЗК-3. Здатність гнучко адаптуватися до різних професійних ситуацій, проявляти творчий підхід, ініціативу. ЗК-4. Здатність критично оцінювати й переосмислювати накопичений досвід (власний і	ФК-1. Здатність аналізувати елементарну математику з точки зору вищої математики . ФК-9. Здатність застосовувати основні поняття, ідеї, методи фундаментальних математичних дисциплін до розв'язання стандартних та евристичних (нестандартних) задач. ФК-10. Здатність застосовувати математичні методи до створення і аналізу математичних моделей реальних об'єктів, процесів і явищ (ФК-10). ФК-11. Здатність застосовувати сучасні програми і пакети комп'ютерної математики. ФК-13. Здатність працювати з комп'ютерною технікою, комп'ютерними мережами та Інтернетом,

чужий), аналізувати свою професійну й соціальну діяльність. ЗК-6. Здатність вирішувати проблеми в професійній діяльності на основі аналізу й синтезу. ЗК-7. Здатність працювати з інформацією: знаходити, оцінювати й використовувати інформацію з різних джерел, потрібну для розв'язання професійних завдань. ЗК-8. Здатність використовувати в професійній діяльності базові знання в галузі точних, соціально-гуманітарних та економічних наук. ЗК-10. Здатність ефективно використовувати комп'ютерні та інформаційні технології в професійній діяльності.	в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків
--	---

Дисципліна «Геометрія» забезпечує набуття здобувачами вищої освіти наступних **програмних результатів навчання**:

<i>Програмні результати навчання</i> <i>відповідно до освітньо-професійної програми</i>	
ПРН2	Володіти основними поняттями та теоретичними основами класичних розділів математичної науки, базовими ідеями та методами математики, системою основних математичних структур і аксіоматичним методом, аналізувати елементарну математику з точки зору вищої математики.
ПРН3	Демонструвати культуру математичного мислення, логічну та алгоритмічну культуру.
ПРН8	Уміти розв'язувати задачі різних рівнів складності шкільного курсу математики.
ПРН10	Володіти методикою підготовки учнів до предметних олімпіад та конкурсів.
ПРН11	Розрізняти, критично осмислювати й використовувати традиційні та спеціальні підходи до навчання школярів, сучасні методи навчання і форми організації навчально-пізнавальної діяльності учнів.
ПРН15	Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.
ПРН16	Уміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу.
ПРН19	Уміти відповідально управляти процесом формування готовності учнів до самостійного прийняття рішень, подолання труднощів, прояви поваги до інтелектуальної праці та її результатів.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна / заочна форма)				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
Змістовий модуль 1 «Розділи елементарної геометрії.»						
1.	Вимірювання кутів, асоційованих з колом	14	3	3		8
2.	Пропорційні відрізки.	14	3	3		8
3.	Основні метричні співвідношення в трикутнику	14	3	3		8
4.	Чотири чудові точки трикутника	14	3	3		8
5.	Вневписані кола трикутника	14	3	3		8
6.	Коло дев'яти точок трикутника	14	3	3		8
7.	Вписані і описані чотирикутники	14	3	3		8
8.	Теорема Симсона і теорема Птолемея	14	3	3		8
9.	Теорема Чеви.	14	3	3		8
10.	Класичні теореми про коллинеарности трьох точок	14	3	3		8
11.	Метричні співвідношення в чотирикутнику	14	3	3		8
12.	Площа чотирикутника	14	3	3		8
13.	Геометричні нерівності	14	3	3		8
14.	Геометричні екстремуми	14	3	3		8
15.	Екстремальні властивості правильних багатокутників	14	3	3		8
Усього за 3-й семестр		210	45	45		120
Змістовий модуль 2 «Аналітична геометрія»						
1	Вектори та лінійні операції над ними.	13	3	2		8
2	Скалярний, векторний, мішаний та подвійний векторний добуток векторів.	13	3	2		8
3	Прямокутна система координат на площині та в просторі	13	3	2		8
4	Рівняння ліній і поверхонь	13	3	2		8
5	Геометрія прямої і площини	13	3	2		8
6	Еліпс. Парабола. Гіпербола.	13	3	2		8
7	Зведення рівняння ліній 2-го порядку до канонічного вигляду	16	3	2		9
8	Поверхні 2-го порядку	16	3	2		9
9	Визначні криві та поверхні	16	3	2		9
Змістовий модуль 3 «Диференціальна геометрія»						
10	Вступ до диференціальної геометрії. Векторна функція скалярного аргументу. Поняття лінії в евклідову просторі	9	2	1		6
11	Дотична, нормальна і стична площини до кривої. Головна нормаль і бінормаль	9	2	1		6
12	Довжина дуги лінії	9	2	1		6
13	Кривина і кручення (скрут) кривої лінії при натуральній і довільній параметризації	9	2	1		6
14	Плоска крива. Обвідна сім'ї плоских	9	2	1		6

	кривих					
15	Особливі точки плоских ліній	9	2	1		6
16	Евольвента і еволюта плоскої кривої. Асимптоти плоских кривих	10	2	2		6
17	Поняття поверхні та способи її задання. Дотична площина і нормаль до поверхні	10	2	2		6
18	Перша та друга квадратичні форми поверхні та її застосування	10	2	2		6
19	Індикатриса кривини (Дюпена) і її рівняння. Головні, повні та середні кривини поверхні	12	3	2		7
20	Ізометричні поверхні. Внутрішня геометрія поверхні. Геодезична кривина лінії	12	3	2		7
21	Геодезична лінія на поверхні	12	3	2		7
Усього за 4-й семестр		240	54	36		150
Усього годин		450	99	81		270

Л – лекції, П (С) – практичні (семінарські) заняття, Лаб – лабораторні заняття, СРС – самостійна робота студентів.

5. ЗМІСТ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1 «Розділи елементарної геометрії.»

Тема 1. Вимірювання кутів, асоційованих з колом

Кут з вершиною всередині кола. Кут між двома січними з вершиною поза колом. Кут між січною і дотичною.

Тема 2. Пропорційні відрізки

Властивість ряду рівних відносин. Пропорційні відрізки на сторонах кута. Пропорційні відрізки на паралельних прямих. Властивість бісектрис внутрішнього і зовнішнього кутів трикутника. Січні до кола. Середнє геометричне. Золотий перетин відрізка

Тема 3. Основні метричні співвідношення в трикутнику

Теорема синусів. Формули проекцій і їх наслідки. Деякі формули площі трикутника. Залежність між косинусами кутів трикутника і радіусами його вписаного і описаного кіл. Довжина бісектриси трикутника

Тема 4. Чотири чудові точки трикутника.

Центроїд трикутника. Центр вписаного в трикутник кола. Ортоцентр трикутника. Зв'язок між чотирма чудовими точками трикутника

Тема 5. Зовнівписані кола трикутника.

Існування зовнівписаних кіл. Відрізки дотичних з вершин трикутника до його зовнівписаних кіл. Залежність між радіусами вписаних, зовнівписаних і описаних кіл трикутника.

Тема 6. Коло дев'яти точок трикутника.

Існування кола дев'яти точок. Теорема Фейєрбаха.

Тема 7. Вписані і описані чотирикутники.

Критерії вписаного чотирикутника. Критерії описаного чотирикутника.

Неопуклий чотирикутник, асоційований з описаним чотирикутником.

Тема 8. Теорема Симсона і теорема Птолемея.

Теорема Симсона. Теорема Птолемея.

Тема 9. Теорема Чеви.

Теорема Чеви. Тригонометрична (кутова) форма теореми Чеви. .

Ізотомічна та ізогональна відповідність.

Тема 10. Класичні теореми про колінеарність трьох точок.

Теорема Менелая. Теорема Гаусса. Теорема Дезарга. Теорема Паскаля для трикутника. Теорема Паскаля для вписаного шестикутника.

Тема 11. Метричні співвідношення в чотирикутнику.

Центроїд чотирикутника. . Довжини середніх ліній і відстань між центрами діагоналей чотирикутника. . Залежність між довжинами сторін і діагоналей чотирикутника. Теорема косинусів для чотирикутника. .

Співвідношення Бретшнайдера. Наслідки зі співвідношення Бретшнайдера.

Тема 12. Площа чотирикутника.

Формули площі чотирикутника загального вигляду. Наслідки з загальних формул площі чотирикутника.

Тема 13. Геометричні нерівності.

Використання нерівностей між сторонами і кутами трикутника. . Нерівності як слідства тотожних рівностей. Використання обмеженості функцій синуса і косинуса. Використання нерівностей для скалярного добутку векторів. застосування алгебраїчних нерівностей для середніх величин двох позитивних чисел.

Тема 14. Геометричні екстремуми.

Екстремальні властивості суми і твори позитивних чисел. Екстремальні значення синуса і косинуса. Про еквівалентність задач на екстремуми. Застосування геометричних перетворень. Екстремальні значення квадратного тричлена

Тема 15. Екстремальні властивості правильних багатокутників.

Ізопериметричні задачі. . Загальні властивості ізопериметричних фігур максимальної площі Ізопериметрична теорема для багатокутників.

Екстремальні властивості правильного багатокутника з безлічі багатокутників, вписаних в дане коло

Змістовий модуль 2 «Аналітична геометрія»

Тема 1. Вектори та лінійні операції над ними.

Вектори. Рівність векторів. Додавання та віднімання векторів. Добуток вектора на число. Лінійна комбінація векторів.

Тема 2. Скалярний, векторний, мішаний та подвійний векторний добуток векторів.

Скалярний добуток векторів. Властивості скалярного добутку векторів. Векторний добуток векторів. Геометричний зміст векторного добутку двох неколінеарних векторів. Властивості векторного добутку векторів. Мішаний добуток векторів (векторно-скалярний). Геометричний зміст мішаного

добутку трьох некомпланарних векторів. Властивості мішаного добутку. Подвійний векторний добуток. Геометричний зміст подвійного векторного добутку.

Тема 3. Прямокутна система координат на площині та в просторі.

Прямокутна система координат на площині. Прямокутна система координат в просторі. Дії з векторами, що задані своїми координатами в прямокутній системі координат.

Тема 4. Рівняння ліній і поверхонь.

Лінії на площині. Поверхні. Рівняння лінії у просторі. Перетворення ПДСК на площині. Лінійні перетворення на площині.

Тема 5. Геометрія прямої і площини

Площина. Пряма на площині. Пряма у просторі. Взаємне розташування прямих і площин. Кути між прямими і площинами. Віддалі між прямими і площинами.

Тема 6. Еліпс. Парабола. Гіпербола

Геометричний зміст алгебричних рівнянь у ПДСК на площині. Еліпс. Парабола. Гіпербола. Спільні властивості кривих 2-го порядку.

Тема 7. Зведення рівняння ліній 2-го порядку до канонічного вигляду.

Квадратичні форми. Власні числа і власні вектори матриці. Побудова канонічних систем координат для кривих 2-го порядку. Класифікація ліній 2-го порядку.

Тема 8. Поверхні 2-го порядку. Класифікація поверхонь і просторових кривих. Деякі класи поверхонь. Еліпсоїд. Гіперболоїди. Параболоїди.

Тема 9. Визначні криві та поверхні

Плоскі криві у ПДСК. Плоскі криві в полярній системі координат. Просторові криві. Поверхні.

Змістовий модуль 3 «Диференціальна геометрія»

Тема 1. Вступ до диференціальної геометрії. Векторна функція скалярного аргументу. Поняття кривої (лінії) в евклідовому просторі.

Виникнення і розвиток диференціальної геометрії. Векторна функція скалярного аргументу. Поняття кривої: проста плоска крива, плоскі криві, що задаються параметрично, просторові криві, крива як лінія перетину поверхонь, крива як годограф векторної функції. Гладкі криві.

Тема 2. Дотична, нормальна і стична площини до кривої. Головна нормаль і бінормаль

Теорема про дотичну до кривої. Визначення рівняння: дотичної, нормальної площини до кривої, а також стичної площини, головної нормалі і бінормалі.

Тема 3. Довжина дуги лінії

Означення довжини дуги лінії і виведення формули для її знаходження. Поняття «натуральної параметризації». Спрямлюваність кривих.

Тема 4. Кривина і кручення (скрут) кривої лінії при натуральній і довільній параметризації

Означення кривини. Супроводжуючий тригранник Френе просторової кривої. Формули Френе. Натуральні рівняння лінії. Доведення формул кривини і кручення при довільній параметризації лінії.

Тема 5. Плоска крива. Обвідна сім'ї плоских кривих

Плоска крива як частинний випадок просторової. Означення плоскої кривої, приклади. Теорема про плоскі криві. Визначення кривини і радіуса кривини плоскої кривої. Знаходження обвідної сім'ї плоских кривих. Поняття стикання кривих.

Тема 6. Особливі точки плоских ліній

Означення особливих точок плоских ліній. Визначення необхідної і достатньої умов їх існування. Класифікація особливих точок плоских ліній.

Тема 7. Евольвента і еволюта плоскої кривої. Асимптоти плоских кривих

Означення евольвенти плоскої кривої, її рівняння і побудова. Означення еволюти плоскої лінії, її рівняння і побудова при різних способах задання кривих. Означення асимптоти для плоскої лінії. Знаходження вертикальних, горизонтальних і похилих асимптот при різних способах задання ліній.

Тема 8. Поняття поверхні та способи її задання. Дотична площина і нормаль до поверхні

Означення елементарної області і поверхні. Параметричне, загальне і векторне рівняння поверхні. Гладкі поверхні. Координатні лінії на поверхні. Означення дотичної площини до поверхні в даній точці. Доведення теореми про дотичну площину до поверхні. Рівняння дотичної площини. Означення та виведення рівняння нормалі до поверхні

Тема 9. Перша та друга квадратичні форма поверхні та їх застосування

Означення першої квадратичної форми поверхні. Доведення формул для визначення довжини лінії на поверхні, кута між лініями на поверхні і площі поверхні. Означення другої квадратичної форми поверхні. Визначення нормальних перерізів і нормальної кривини поверхні.

Тема 10. Індикатриса кривини (Дюпена) і її рівняння. Головні, повні та середні кривини поверхні.

Поняття індикатриси кривини поверхні та визначення її рівняння. Побудова індикатриси. Визначення головних кривин. Повна та середня кривини поверхні. Класифікація точок на поверхні.

Тема 11. Ізометричні поверхні. Внутрішня геометрія поверхні. Геодезична кривина лінії.

Означення ізометричних поверхонь. Теорема про ізометричні поверхні. Внутрішня геометрія поверхні та її основні об'єкти. Поняття про геодезичну кривину лінії на поверхні і її формула.

Тема 12. Геодезична лінія на поверхні.

Поняття про геодезичну лінію на поверхні і її рівняння. Напівгеодезична параметризація поверхні. Формулювання теореми Гаусса-Бонне і дослідження геодезичних трикутників на різних поверхнях: площині, сфері і псевдосфері.

6. ТЕМИ ЛЕКЦІЙ

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах
		денна
1	2	3
1	Вимірювання кутів, асоційованих з колом	3
2	Пропорційні відрізки	3
3	Основні метричні співвідношення в трикутнику	3
4	Чотири чудові точки трикутника	3
5	Зовнівписані кола трикутника.	3
6	Коло дев'яти точок трикутника.	3
7	Вписані і описані чотирикутники	3
8	Теорема Симсона і теорема Птолемея	3
9	Теорема Чеви	3
10	Класичні теореми про колінеарність трьох точок	3
11	Метричні співвідношення в чотирикутнику	3
12	Площа чотирикутника	3
13	Геометричні нерівності	3
14	Геометричні екстремуми	3
15	Екстремальні властивості правильних багатокутників	3
16	Вектори та лінійні операції над ними	3
17	Скалярний, векторний, мішаний та подвійний векторний добуток векторів	3

18	Прямокутна система координат на площині та в просторі	3
19	Рівняння ліній і поверхонь	3
20	Геометрія прямої і площини	3
21	Еліпс. Парабола. Гіпербола	3
22	Зведення рівняння ліній 2-го порядку до канонічного вигляду.	3
23	Поверхні 2-го порядку	3
24	Визначні криві та поверхні	3
25	Вступ до диференціальної геометрії. Векторна функція скалярного аргументу. Поняття кривої (лінії) в евклідовому просторі	2
26	Дотична, нормальна і стична площини до кривої. Головна нормаль і бінормаль	2
27	Довжина дуги лінії	2
28	Кривина і кручення (скрут) кривої лінії при натуральній і довільній параметризації	2
29	Плоска крива. Обвідна сім'ї плоских кривих	2
30	Особливі точки плоских ліній	2
31	Евольвента і еволюта плоскої кривої. Асимптоти плоских кривих	2
32	Поняття поверхні та способи її задання. Дотична площина і нормаль до поверхні	2
33	Перша та друга квадратичні форма поверхні та їх застосування	2
34	Індікатриса кривини (Дюпена) і її рівняння. Головні, повні та середні кривини поверхні	3
35	Ізометричні поверхні. Внутрішня геометрія поверхні. Геодезична кривина лінії.	3
36	Геодезична лінія на поверхні.	3
Всього годин		99

7. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

	Тема заняття
1	Кут з вершиною всередині кола. Кут між двома січними з вершиною поза колом. Кут між січною і дотичною. Розв'язування задач.
2	Пропорційні відрізки на сторонах кута. Пропорційні відрізки на паралельних прямих. Властивість бісектрис внутрішнього і зовнішнього кутів трикутника. Січні до кола.
3	Теорема синусів Формули проекцій і їх наслідки. Деякі формули площі трикутника. Залежність між косинусами кутів трикутника і радіусами його вписаного і описаного кіл.

4	Центроїд трикутника. Центр вписаного в трикутник кола. Ортоцентр трикутника. Зв'язок між чотирма чудовими точками трикутника
5	Відрізки дотичних з вершин трикутника до його зовнівписаних кіл. Залежність між радіусами вписаних, зовнівписаних і описаних кіл трикутника.
6	Теорема Фейєрбаха.
7	Критерії вписаного чотирикутника. Критерії описаного чотирикутника. Неопуклий чотирикутник, асоційований з описаним чотирикутником.
8	Теорема Симсона. Теорема Птолемея.
9	Теорема Чеви. Тригонометрична (кутова) форма теореми Чеви. . Ізотомічна та ізогональна відповідність.
10	Теорема Менелая. Теорема Гаусса. Теорема Дезарга. Теорема Паскаля для трикутника. Теорема Паскаля для вписаного шестикутника.
11	Довжини середніх ліній і відстань між центрами діагоналей чотирикутника. . Залежність між довжинами сторін і діагоналей чотирикутника. Теорема косинусів для чотирикутника
12	Формули площі чотирикутника загального вигляду. Наслідки з загальних формул площі чотирикутника.
13	Використання обмеженості функцій синуса і косинуса. Використання нерівностей для скалярного добутку векторів. застосування алгебраїчних нерівностей для середніх величин двох позитивних чисел.
14	Екстремальні властивості суми і твори позитивних чисел. Екстремальні значення синуса і косинуса. Про еквівалентність задач на екстремуми. Застосування геометричних перетворень. Екстремальні значення квадратного тричлена.
15	Ізопериметричні задачі. . Загальні властивості ізопериметричних фігур максимальної площі Ізопериметрична теорема для багатокутників. Екстремальна властивість правильного багатокутника з безлічі багатокутників, вписаних в дане коло.
16	Правило паралелограма. Модуль суми і різниці векторів. Ділення колінеарних векторів
17	Алгебраїчні властивості скалярного добутку Геометричні властивості скалярного добутку Геометричні властивості векторного добутку. Алгебраїчні властивості векторного добутку. Застосування векторів до обчислення об'єму піраміди та паралелепіпеду
18	Основні задачі на координати. Визначення координат точки. Координати вектора, початок якого не співпадає з початком

	координат Направляючі косинуси вектора. Поділ (напрявленого) відрізка в заданому відношенні.
19	Лінії на площині. Поверхні. Рівняння лінії у просторі. Перетворення ПДСК на площині Лінійні перетворення на площині
20	Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Кут між двома прямими. Умова паралельності та перпендикулярності прямих. Рівняння прямої, що проходить через дві точки. Рівняння жмутка (пучка) прямих. Кут між прямою і площиною.
21	Коло. Еліпс та його рівняння. Ексцентриситет. Дослідження форми еліпса за його канонічним рівнянням. Директриси еліпса. Гіпербола та її рівняння. Ексцентриситет. Директриси. Дослідження форми гіперболи за її канонічним рівнянням. Директриси гіперболи. Парабола та її рівняння.
22	Квадратичні форми. Власні числа і власні вектори матриці. Побудова канонічних систем координат для кривих 2-го порядку. Класифікація ліній 2-го порядку
23	Загальне рівняння поверхні другого порядку. Циліндричні поверхні. Конічні поверхні. Поверхні обертання. Еліпсоїд, однопорожнинний та двопорожнинний гіперболоїди, еліптичний та гіперболічний параболоїди. Дослідження взаємного розташування поверхонь другого порядку, заданих своїми канонічними рівняннями, і прямої. Дотична площина і нормаль Знаходження прямолінійних твірних однопорожнинного гіперболоїду
24	Плоскі криві у ПДСК. Плоскі криві в полярній системі координат. Просторові криві. Поверхні
25	Поняття лінії в евклідовому просторі.
26	Дотична, нормальна і стична площини до лінії. Головна нормаль і бінормаль
27	Довжина дуги лінії. Натуральна параметризація.
28	Кривина і кручення (скрут) кривої лінії при натуральній і довільній параметризації
29	Плоска крива. Обвідна сім'ї плоских кривих.
30	Евольвента і еволюта плоскої кривої Асимптоти плоских кривих..
31	Поняття поверхні та способи її задання Дотична площина і нормаль до поверхні
32	Перша квадратична форма поверхні та її застосування до обчислення довжини дуги лінії, кута між лініями на поверхні та площі поверхні. Друга квадратична форма поверхні
33	Індикатриса кривини (Дюпена) і її рівняння. Геодезична лінія на поверхні

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Розподіл годин денне/заочне
1	Радикальна вісь і радикальний центр кіл	8
2	Пучки кіл	8
3	Полярна відповідність	8
4	Загальні властивості рухів	8
5	Центральна симетрія	8
6	Осьова симетрія	8
7	Перенесення	8
8	Поворот	8
9	Рішення задач за допомогою повороту	8
10	Композиції рухів	8
11	Композиція двох осьових симетрій з паралельними осями	8
12	Рухи площині як композиції осьових симетрій	8
13	Рішення задач за допомогою композицій рухів	8
14	Координатні формули рухів площині	8
14	Формули перенесення і центральної симетрії	8
15	Комбінування методу перетворень і векторного методу розв'язку задач	8
16	Поняття вектора	8
17	Скалярний, векторний, мішаний та подвійний векторний добуток векторів	8
18	Декартові координати вектора. Декартові координати точки. Поділ відрізка у даному відношенні	8
19	Рівняння лінії на площині. Рівняння прямої на площині. Кут між прямими. Умова перпендикулярності	8
20	Знаходження відстані від точок до прямих. Знаходження рівнянь бісектрис кутів між двома прямими. Застосування пучка прямих на площині для знаходження загального рівняння прямих	8
21	Знаходження ексцентриситету еліпса. Знаходження директрис еліпса. Складання канонічного рівняння еліпса Знаходження ексцентриситету гіперболи. Знаходження	9

	директрис гіперболи. Складання канонічного рівняння гіперболи	
22	Зведення загального рівняння кривої другого порядку до найпростішого вигляду за допомогою перетворення координат. Зведення загального рівняння кривої другого порядку до найпростішого вигляду за допомогою інваріантів та напівінваріанта	9
23	Складання канонічних рівнянь еліпсоїда. Складання канонічних рівнянь гіперболоїдів. Складання канонічних рівнянь параболоїдів. Взаємне розташування поверхні другого порядку і площини	9
24	Дослідження взаємного розташування поверхонь другого порядку, заданих своїми канонічними рівняннями, і прямої. Дотична площина і нормаль.	6
25	Рівняння дотичної при різних способах задання кривих	6
26	Довести теорему про стичну площину до лінії в точці на ній	6
27	Формули визначення одиничних напрямних векторів рухомого тригранника	6
28	Визначення площі поверхні за допомогою коефіцієнтів першої квадратичної форми поверхні (виведення формул)	6
29	Поверхні постійної кривини	6
30	Класифікація точок поверхні за індикатрисою кривини і гауссовою кривиною поверхні	6
31	Асимптоти плоских кривих (при різному заданні кривої)	7
32	Дослідження і побудова цікавих ліній в прямокутній Декартовій системі координат	7
33	Обвідна сім'ї поверхонь, які залежать від одного або двох параметрів	7
	Усього годин	270

9. КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ ДО ЕКЗАМЕНУ

1. Векторний простір. Лінійна залежність. Леми про лінійну залежність.
2. Базис. Координати вектора. Основна теорема векторної алгебри.
3. Вектор. Модуль вектора. Колінеарність. Компланарність. Однаково і проти-
лежно напрямлені вектори. Вільний вектор. Кут між ненульовими векторами.
4. Додавання векторів. Коректність означення. Властивості. Різниця векторів.
5. Множення вектора на скаляр. Коректність означення. Властивості.
6. Теорема про базис векторів прямої. Наслідок про колінеарність векторів.
7. Теорема про базис векторів площини. Наслідок про компланарність векторів.
8. Теорема про базис векторів простору.
9. Декартова система координат на прямій, на площині, у просторі. Декартові координати вектора і точки. Афінна, косокутна, прямокутна декартова система координат.
10. Поділ відрізка у даному відношенні.
11. Проекція точки на пряму і на площину.
12. Вектор-проекція вектора на пряму (на площині й у просторі) і на площину. Властивості вектор-проекцій.
13. Проекція вектора на вісь. Властивості.
14. Скалярний добуток. Властивості. Обчислення скалярного добутку у прямокутній декартовій системі координат.
15. Орієнтація декартової системи координат на площині й у просторі.
16. Векторний добуток. Властивості. Обчислення векторного добутку у прямокутній декартовій системі координат.
17. Мішаний добуток. Властивості. Обчислення мішаного добутку у прямокутній декартовій системі координат.
18. Подвійний векторний добуток. Основні тотожності.
19. Лінія на площині та її рівняння.
20. Теорема про рівняння прямої на площині.
21. Загальне, векторно-параметричне, параметричні, канонічне рівняння прямої на площині. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом.
22. Кут між прямими на площині й умова перпендикулярності у випадку задання прямих загальними, канонічними рівняннями, рівняннями з кутовим коефіцієнтом.
23. Рівняння прямих, які проходять через точку під кутом до прямої.
24. Взаємне розташування прямих на площині й умова паралельності у випадку задання прямих загальними, канонічними рівняннями, рівняннями з кутовим коефіцієнтом.
25. Взаємне розташування прямих і точок на площині. Теорема про вектор нормалі.

26. Нормальне рівняння прямої на площині. Відстань від точки до прямої. Відстань між паралельними прямими. Рівняння бісектрис кутів між двома прямими.
27. Пучок прямих на площині.
28. Лінія та поверхня у просторі. Їх рівняння.
29. Теорема про рівняння площини.
30. Загальне, векторно-параметричне, параметричні рівняння площини.
31. Кут між площинами. Умова перпендикулярності.
32. Взаємне розташування площин. Умова паралельності.
33. Взаємне розташування точок відносно площини. Теорема про вектор нормалі.
34. Нормальне рівняння площини. Відстань від точки до площини. Відстань між паралельними площинами. Рівняння бісекторних площин кутів між двома площинами.
35. Пучок площин.
36. Векторна функція скалярного аргументу.
37. Поняття кривої: проста плоска крива, плоскі криві, що задаються параметрично.
38. Просторові криві.
39. Крива як лінія перетину поверхонь.
40. Годограф векторної функції.

10. МЕТОДИ, КРИТЕРІЇ ТА ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ ОЦІНЮВАННЯ

(«Положення про організацію освітнього процесу в ДДМА», затверджено Вченою радою ДДМА 26.09.2019 р. протокол №2; «Положення про навчальний дистанційний курс і організацію навчального процесу за заочною (заочно-дистанційною) формою в системі Moodle DDMA у ДДМА», затверджено Вченою радою ДДМА 23.06.2017 р. протокол №6).

В процесі вивчення дисципліни використовуються наступні методи оцінювання:

МО 1. Попереднє (вхідне) оцінювання знань (письмовий метод або тестування).

МО 2. Поточне оцінювання (письмовий метод або тестування на лекційних та практичних заняттях та/або у системі Moodle, виконання модульних контрольних робіт, виконання індивідуальних завдань, зокрема розрахунково-аналітичних завдань, рефератів, презентацій).

МО 3. Тематичне або періодичне оцінювання (письмовий метод на лекційних та практичних заняттях, усне опитування або тестування на практичних заняттях та/або у системі Moodle).

МО 5. Підсумкове (семестрове) оцінювання, зокрема: екзамен (письмовий метод або тестування, зокрема у системі Moodle).

Передбачається використання модульно-рейтингової системи оцінювання знань. Основною формою контролю знань здобувачів в кредитно-модульній системі є складання здобувачами всіх запланованих модулів. Формою контролю є накопичувальна система. Складання модуля передбачає виконання здобувачем комплексу заходів, передбачених семестровим графіком навчального процесу та контролю знань здобувачів, затверджених деканом факультету. **Графік освітнього процесу та оцінювання знань з дисципліни для денної форми навчання.**

Семестр 3 (210 години)

[illegible]

Підсумковий контроль – диф. Залік

Семестр 4 (240 годин)

[illegible]

	Індивідуальні																			
	Поточ. контр.								+									+		
	Контр.роб. (ТО)																			
	Модул. контр										M3								M2	
	Захист курсов																			
	Захист лабор.																			
	Консультації																			
	Атестації										A1								A2	
	Всього	90	6	4	6	4	6	4	6	4	6	4	6	4	6	4	6	4	6	4
Самостійні	Курс. проект.																			
	Підгот. до зан	148	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	8
	Розрах.-граф.																			
	Консультації	2							1										1	
	Екскурсії																			
	Всього	150	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9
Навчальне навантаження студентів		240	14	12	14	12	14	12	14	12	14	12	14	12	15	13	15	13	15	13

Підсумковий контроль – іспит

Перездачі на 9, 16(сем.), 9, 18-тому тижнях (2 сем). Студент має можливість перескладати контроль двічі, оцінка не знижується.

+ – поточний контроль; М –модульний контроль.А-атестація,.

Система оцінювання знань здобувачів денної форми навчання

Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань та вмінь

3 семестр

Вид заняття або контрольного заходу	Балів за одно заняття або контрольний захід	За семестр		До 1-й атестації	
		кількість занять або контр. заходів	сума балів	кількість занять або контр. заходів	сума балів
Поточн.контр	25	2	50	1	25
Модул.контр.	50	1	50	1	25
Сума за сем-р (ССО)			100		50
Диф.залік (30)			100		
Всього			100		

$((CCO+30)*0,5)$					
------------------	--	--	--	--	--

4 семестр

Вид заняття або контрольного заходу	Балів за одно заняття або контрольний захід	За семестр		До 1-й атестації	
		кількість занять або контр. заходів	сума балів	кількість занять або контр. заходів	сума балів
Поточн.контр	25	2	50	1	25
Модул.контр.	25	2	50	1	25
Сума за сем-р (CCO)			100		50
Іспит (30)			100		
Всього $((CCO+30)*0,5)$			100		

За участь у науковій роботі, вивчення спеціальної літератури і поглиблене вивчення курсу студенту можуть призначатися додаткові бали, але не більше ніж 10 балів.

Критерії оцінювання сформованості програмних результатів навчання під час підсумкового контролю

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-69	незадовільно
Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання	
75-89% - студент припускається суттєвих помилок в обранні методів та формул розв'язку задач	
60-74% - студент некоректно формулює назви методів, формул, приводить не чіткі пояснення до розв'язку задач	
менше 60% - студент не може обґрунтувати свій розв'язок посиланням на відповідний метод або відповідну формулу розв'язку	
75-89% - студент припускається певних логічних помилок при розв'язку задач на заняттях та під час захисту індивідуальних завдань, відчуває певні складності у поясненні окремих моментів розв'язку задач	
60-74% - студент припускається істотних логічних помилок при розв'язку	

задач на заняттях та під час захисту індивідуальних завдань, відчуває істотні складності при поясненні окремих моментів розв'язку задач
менше 60% - студент не здатний продемонструвати володіння логікою та аргументацією при розв'язку задач на заняттях та під час захисту індивідуальних завдань, не здатний пояснити розв'язання задач
75-89% - студент припускається певних помилок у стандартних методичних підходах до розв'язку та відчуває ускладнення при їх модифікації за зміни вихідних умов задач
60-74% - студент відчуває ускладнення при модифікації стандартних методичних підходів до розв'язку за зміни вихідних умов задач, виникають ускладнення при самостійному контролі отриманих результатів
менше 60% - студент нездатний самостійно здійснювати розв'язок задач, контролювати отриманий результат, робити перевірку

З метою формування та реалізації індивідуальної траєкторії навчання здобувача визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, здійснюється шляхом оцінювання в межах певного контрольного заходу у відповідності до Положення про порядок визнання в Донбаській державній машинобудівній академії результатів навчання, отриманих у неформальній освіті.

14. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Система дистанційного навчання і контролю Moodle

15. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література

1. Понарин Я. П. Элементарная геометрия: В 2 т.—Т. 1: Планиметрия, преобразования плоскости. — М.: МЦНМО, 2004.— 312 с.: ил.
2. Адамар Ж. Элементарная геометрия.—М.: Учпедгиз, 1957.
3. Аргунов Б. И., Балк М. Б. Геометрические построения на плоскости.—М.: Учпедгиз, 1955.
4. Білоусова В.П. та ін. Аналітична геометрія. К., 1957; 312с.
5. Погорелов А.В. Аналитическая геометрия. М., Наука, Физматлит. 357с
6. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. М., Наука, 288с
7. Ульшин П.І., Дереза І.С. Індивідуальні навчально-дослідні завдання з диференціальної геометрії і топології. Частина I / Ульшин П.І., І.С. Дереза //Кривий Ріг: КП, Кафедра математики, 2014. – 18 с.
8. Ульшин П.І., Дереза І.С. Індивідуальні навчально-дослідні завдання з диференціальної геометрії і топології. Частина II / Ульшин П.І., І.С. Дереза //Кривий Ріг: КП, Кафедра математики, 2014. – 18 с.

Допоміжна література

1. Гринь А.А. Практикум по дифференциальной геометрии. Гродно / А.А. Гринь – ГрГУ, 2002. – 169с.
2. Ефимов Н.В. Высшая геометрия / Н.В. Ефимов — М.: Наука, 1971.
3. Золотухин Ю.П., Гринь А.А. Практикум по дифференциальной геометрии. Ч.1. Гродно / Ю.П. Золотухин, А.А. Гринь ГрГУ, 1998. – 93с

Web-ресурси

1. <http://bulanovs.net.ua/mat/mathem.html> – освітній математичний сайт, створений викладачами кафедри вищої математики ДДМА.
2. Prometheus.org.ua - освітня платформа
3. “Викладачу математики вищої школи” - освітня платформа <http://formathematics.com/uk/golovna/>