



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІЗМАЇЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СИЛАБУС
навчальної дисципліни

АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ

(назва)

1. Основна інформація про дисципліну

Тип дисципліни: обов'язкова Форма навчання: денна, заочна

Освітній ступінь: БАКАЛАВР

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Спеціальність: 014 Середня освіта

Освітня програма: Середня освіта: математика

Рік навчання: 2 Семестр: III, IV

Кількість кредитів (годин): 7 (210 год.: 36/8 - лекції; 58/12 - практичні; 2-консультації; 114/190 - самостійна робота)

Мова викладання: українська

Посилання на курс в онлайн-платформі Moodle:

<http://moodle.idgu.edu.ua/moodle/course/view.php?id=642>

2. Інформація про викладача (викладачів)

ПІБ: Воробйов Яків Анатолійович

Науковий ступінь, вчене звання, посада: доцент

Кафедра: математики, інформатики та інформаційної діяльності

Робочій e-mail: yashavoro@gmail.com

Години консультацій на кафедрі: середа 16.00 – 17.20

3. Опис та мета дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Аналітична геометрія» є: підвищення професійного рівня в сенсі освітньої підготовки майбутніх фахівців з математики та викладачів математики тощо; розвинення знань здобувачів щодо конкретних результатів класичних курсів з аналітичної геометрії, які мають широкий діапазон застосування при розв'язуванні метричних задач з геометрії, зокрема на прямі в площині та прямі і площини у просторі; забезпечення здобувачів теоретичними знаннями та озброєння практичними навичками, необхідних для більш свідомого вибору способів розв'язування метричних задач з таких важливих розділів аналітичної геометрії як: елементи векторної алгебри, теорія прямих на площині, теорія прямих і площин у просторі; розвинення у здобувачів просторового мислення у взаємозв'язку з векторно-координатним методом та методами лінійної алгебри, а також творчого підходу до розв'язування з геометрії в координатах; озброєння певними математичними методами, необхідних при пошуку оптимальних рішень і чисельної реалізації цих рішень.

Мета викладання дисципліни «Аналітична геометрія». – послідовне викладення основних методів і результатів Аналітичної геометрії, які складають основу фундаментальної освіти майбутнього вчителя математики.

Завдання дисципліни – формування сучасних теоретичних знань в області аналітичної геометрії і практичних навичок застосування геометричних методів розв'язування математичних задач.

4. Результати навчання

Компетентності:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- знання й розуміння предметної області та професійної діяльності;
- здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність працювати автономно;
- визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків;
- здатність формулювати проблеми математично та в символічній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання;
- здатність до аналізу математичних структур, у тому числі до оцінювання обґрунтованості й ефективності використовуваних математичних підходів.

Результати навчання:

- розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми;
- мати навички використання спеціалізованих програмних засобів комп'ютерної та прикладної математики і використовувати інтернет-ресурси;
- розв'язувати задачі придатними математичними методами, перевіряти умови виконання математичних тверджень, коректно переносити умови та твердження на нові класи об'єктів, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й відомими моделями;
- розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді;
- здійснювати базові перетворення математичних моделей;
- знати теоретичні основи і застосовувати методи аналітичної та диференціальної геометрії для розв'язування професійних задач;

5. Структура дисципліни

Денна форма

Перелік питань/завдань, що виносяться на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
I семестр	
Тема1. Векторна алгебра.	
<p>Лекція (2 год.) Предмет і метод аналітичної геометрії. Вектори. Лінійні операції над векторами, властивості.</p> <p>Практична роб. (4 год.) Застосування векторів. Лінійні операції над векторами. Властивості векторів та їх використання на практиці</p> <p>Самост.роб. Розв'язання індивідуальних завдань.</p> <p>Лекція (2 год.) Лінійна залежність та незалежність векторів. Поняття базису, координат вектора. Дії над векторами в координатній формі.</p> <p>Практична роб. (4 год.) Встановлення лінійної залежності або незалежності векторів. Знаходження базиса системи векторів. Дії над векторами в координатній формі.</p> <p>Самост.роб. Розв'язання індивідуальних завдань.</p> <p>Лекція (2 год.) Загальна афінна система координат. Поділ відрізка у даному відношенні. Зв'язок між координатами</p>	<p>1. Бусарова Т. М. Аналітична геометрія : навч. посіб. / Т. М. Бусарова, Т. С. Гришечкіна, О. В. Звонарьова, Г. І. Семенець; Укр. держ. ун-т науки і технологій. – Дніпро, 2022. – 118 с. ISBN 978-617-7440-29-0 http://eadnurt.diit.edu.ua/bitstream/123456789/15992/1/Busarova_2022.pdf</p> <p>2. Сіра І.Т. «Аналітична геометрія». Опорні конспекти лекцій для студентів математичних спеціальностей педагогічних закладів вищої освіти Методичні рекомендації - Харків: ХНПУ імені Г.С.Сковороди, – 2022.,– 72 с. https://dspace.hnpu.edu.ua/bitstream/123456789/9263/1/%d0%90%d0%bd%d0%b0%d0%bb%d1%96%d1%82%d0%b8%d1%87%d0%bd%d0%b0%20%20%d0%b3%d0%b5%d0%be%d0%bc%d0%b5%d1%82%d1%80%d1%96%d1%8f.%20%d0%9e%d0%bf%d0%be%d1%80%d0%bd%d0%b8%d0%b9%20%d0%ba%d0%be%d0%bd%d1%81%d0%bf%d0%b5%d0%ba%d1%82%20%d0%bb%d0%b5%d0%ba%d1%86%d1%96%d0%b9.pdf</p> <p>3.Збірник задач з аналітичної геометрії: навч. посібник для проведення практичних занять</p>

точки в різних системах.

Практична роб. (4 год). Розв'язання прикладів в афінній системі координат. Поділ відрізка у даному відношенні. Зв'язок між координатами точки в різних системах.

Самост.роб. Розв'язання індивідуальних завдань

Лекція (2 год.) Скалярний добуток векторів. Його властивості та застосування. Векторний добуток. Його властивості та застосування. Мішаний добуток. Його властивості та застосування.

Практична роб. (4 год). Скалярний добуток векторів. Його властивості та застосування. Векторний добуток. Його властивості та застосування. Мішаний добуток. Його властивості та застосування.

Самост.роб. Розв'язання індивідуальних завдань

з дисципліни «Аналітична геометрія та лінійна алгебра» [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»/ В. І. Сущук-Слюсаренко, Ю.В. Бухтіяров, В.В.Жабіна, Л.В.Дрозденко : КПІ ім.Ігоря Сікорського.-Електронні текстові данні (1 файл: Мбайт). – Київ : КПІ ім.Ігоря Сікорського, 2021. – 135с.

https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/46175/1/Zbirnyk_zadach_z_analitychnoi_heometrii.pdf

4. Копорх К. М., Собкович Р. І., Задачі та вправи для практичних занять з аналітичної геометрії (Частина 1.Векторна алгебра. Геометричні образи рівнянь першого степеня із двома та трьома змінними): навчальний посібник / Копорх К. М., Собкович Р. І., - - Івано-Франківськ: п.п.Бойчук А.Б., 2016 – 83с.
<http://lib.pnu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/10254/1/%d0%b7%d0%b0%d0%b4%d0%b0%d1%87%d0%bd%d0%b8%d0%ba%20%d0%b7%20%d0%b0%d0%bd%d0%b0%d0%bb%d1%96%d1%82%20%d0%b3%d0%b5%d0%be%d0%bc%20%d1%84%d1%96%d0%bd.pdf>

Бондарчук Ю.В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: навч. посібник / Ю.В. Бондарчук, Б.В. Олійник. – Київ: Києво-Могилянська академія, 2010. – 176 с.
https://www.ukma.edu.ua/~bogd/Lin_Algebra/PosibnykAlg.pdf

Тема 2. Рівняння лінії. Алгебраїчна лінія і її порядок. Різні способи задання прямої на площині.

Лекція (2 год.) Рівняння лінії. Алгебраїчна лінія і її порядок. Загальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої. Геометричний зміст знаку виразу $ax + by + c$.

Практична роб. (6 год). Знаходження рівняння лінії та відстані від точки до прямої. Геометричний зміст знаку виразу $ax + by + c$.

Лекція (2 год.) Дві прямі на площині. Кут між прямими. Умови паралельності, перпендикулярності прямих. Пучок прямих. Застосування в задачах

Практична роб. (4 год.) Дві прямі на площині. Кут між прямими. Умови паралельності, перпендикулярності прямих. Пучок прямих. Застосування в задачах.

Лекція (2 год.) Поняття визначника. Мінор елемента визначника. Теорема Лапласа

Практична роб. (2 год) Визначення визначника. Мінора елемента визначника. Теорема Лапласа

1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник / В. В. Булдігін, І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова; за ред. проф. В. В. Булдігіна. — К. : ТВіМС, 2011. — 224 с.

2. Безущак О. О. Навчальний посібник з лінійної алгебри для студентів механіко-математичного факультету / О. О. Безущак, О. Г. Ганюшкін, Є. А. Кочубінська. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2019. – 224 с.

3. Набока О. О. ЛІНІЙНА АЛГЕБРА/ О. О. Набока. – Харків : НТУ «ХПІ», 2020. – 64 с.

4. Москаленко Ю. Д. ЛІНІЙНА АЛГЕБРА Методичні рекомендації до проведення практичних занять та організації самостійної роботи студентів предметної спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)/ Ю. Д. Москаленко, О. А. Москаленко, О. В. Коваленко. –Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2021. 91 с.

<p>Лекція (2 год.) Властивості визначників. Алгебраїчне доповнення</p> <p>Практична роб. (4 год) Властивості визначників. Алгебраїчне доповнення</p> <p>Самост.роб. Розв'язання індивідуальних завдань.</p>	
<p>Тема 3. Рівняння прямої та площини у просторі.</p>	
<p>Лекція (4 год.) Площина. Різні способи задання. Загальне рівняння площини і його дослідження. Дві площини в просторі.</p> <p>Практична роб. (6 год) Задання площини різними способами. Загальне рівняння площини і його дослідження. Дві площини в просторі.</p> <p>Лекція (4 год.) Пряма в просторі. Різні способи задання. Дві прямі в просторі. Кут між прямими. Відстань між мимобіжними прямими. Рівняння спільного перпендикуляра до прямих.</p> <p>Практична роб. (6 год) Розв'язання завдань з прямою в просторі. Різні способи задання прямої в просторі. Дві прямі в просторі. Кут між прямими. Відстань між мимобіжними прямими. Рівняння спільного перпендикуляра до прямих.</p> <p>Лекція (4 год.) Пряма і площина в просторі. Координатно-векторний метод в деяких просторових задачах.</p> <p>Практична роб. (6 год) Завдання прямої і площини в просторі. Координатно-векторний метод в деяких просторових задачах.</p> <p>Самост.роб. Розв'язання індивідуальних завдань.</p>	<p>1. Бусарова Т. М. Аналітична геометрія : навч. посіб. / Т. М. Бусарова, Т. С. Гришечкіна, О. В. Звонарьова, Г. І. Семенець; Укр. держ. ун-т науки і технологій. – Дніпро, 2022. – 118 с. ISBN 978-617-7440-29-0 http://eadnurt.diit.edu.ua/bitstream/123456789/15992/1/Busarova_2022.pdf</p> <p>2. Збірник задач з аналітичної геометрії: навч. посібник для проведення практичних занять з дисципліни «Аналітична геометрія та лінійна алгебра» [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»/ В. І. Суцук-Слюсаренко, Ю.В. Бухтіяров, В.В.Жабіна, Л.В.Дрозденко : КПІ ім.Ігоря Сікорського.-Електронні текстові дані (1 файл: Мбайт). – Київ : КПІ ім.Ігоря Сікорського, 2021. – 135с. https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/46175/1/Zbirnyk_zadach_z_analitychnoi_heometrii.pdf</p> <p>3. Панасенко О. Б. Лекції з лінійної алгебри : електронний навчальний посібник / О. Б. Панасенко. — Вінниця, 2015. — 273 с. — Режим доступу : http://amnm.vspu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/10/Panasenko-lin-alg.pdf</p> <p>4. Бондарчук Ю.В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: навч. посібник / Ю.В. Бондарчук, Б.В. Олійник. – Київ: Києво-Могилянська академія, 2010. – 176 с. https://www.ukma.edu.ua/~bogd/Lin_Algebra/PosibnykAlg.pdf</p>
<p>II семестр</p>	
<p>Тема 4. Лінії другого порядку: еліпс, гіпербола, парабола. Канонічні рівняння, властивості, зображення.</p>	
<p>Лекція (2 год.) Лінії другого порядку: еліпс, гіпербола, парабола. Канонічні рівняння, властивості, зображення.</p> <p>Практична роб. (2 год) Знаходження канонічного рівняння ліній другого порядку: еліпса, гіперболи, параболи. Розв'язання задач з використанням властивостей ліній другого порядку. Побудова графіків ліній другого порядку.</p> <p>Лекція (2 год.) Фокальні та директоріальні властивості ліній другого порядку. Полярні координати. Рівняння ліній другого порядку в полярних координатах.</p>	<p>1. Бусарова Т. М. Аналітична геометрія : навч. посіб. / Т. М. Бусарова, Т. С. Гришечкіна, О. В. Звонарьова, Г. І. Семенець; Укр. держ. ун-т науки і технологій. – Дніпро, 2022. – 118 с. ISBN 978-617-7440-29-0 http://eadnurt.diit.edu.ua/bitstream/123456789/15992/1/Busarova_2022.pdf</p> <p>2. Сіра І.Т. «Аналітична геометрія». Опорні конспекти лекцій для студентів математичних спеціальностей педагогічних закладів вищої освіти Методичні рекомендації - Харків: ХНПУ імені Г.С.Сковороди, – 2022.,– 72 с. https://dspace.hnpu.edu.ua/bitstream/123456789/926</p>

Практична роб. (2 год) Фокальні та директоріальні властивості ліній другого порядку. Полярні координати. Рівняння ліній другого порядку в полярних координатах.

Лекція (2 год.) Евклідов простір. Процес ортогоналізації системи векторів.

Практична роб. (2 год) Евклідов простір. Процес ортогоналізації системи векторів.

Лекція (2 год.) Параболоїди. Циліндричні та конічні поверхні. Поверхні обертання. Прямолінійні твірні поверхонь другого порядку.

Практична роб. (2 год) Параболоїди. Циліндричні та конічні поверхні. Поверхні обертання. Прямолінійні твірні поверхонь другого порядку.

Лекція (2 год.) Загальне рівняння ліній другого порядку. Перетин з прямою. Дотична і нормаль. Центр. Спряжені напрямки і спряжені діаметри. Головні, асимптотичні напрямки. Характеристичне рівняння.

Практична роб. (4 год) Знаходження перетину з прямою. Дотична і нормаль. Центр. Спряжені напрямки і спряжені діаметри. Головні, асимптотичні напрямки. Характеристичне рівняння.

Лекція (2 год.) Спрощення рівняння ліній другого порядку при ортогональних перетвореннях: паралельному перенесенні та повороті.

Практична роб. (2 год) Спрощення рівняння ліній другого порядку при ортогональних перетвореннях: паралельному перенесенні та повороті.

Самост.роб. Розв'язання індивідуальних завдань.

[3/1/%d0%90%d0%bd%d0%b0%d0%bb%d1%96%d1%82%d0%b8%d1%87%d0%bd%d0%b0%20%20%d0%b3%d0%b5%d0%be%d0%bc%d0%b5%d1%82%d1%80%d1%96%d1%8f.%20%d0%9e%d0%bf%d0%be%d1%80%d0%bd%d0%b8%d0%b9%20%d0%ba%d0%be%d0%bd%d1%81%d0%bf%d0%b5%d0%ba%d1%82%20%d0%bb%d0%b5%d0%ba%d1%86%d1%96%d0%b9.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/46175/1/Zbirnyk_zadach_z_analitychnoi_heometrii.pdf)

3.Збірник задач з аналітичної геометрії: навч. посібник для проведення практичних занять з дисципліни «Аналітична геометрія та лінійна алгебра» [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»/ В. І. Сущук-Слюсаренко, Ю.В. Бухтіяров, В.В.Жабіна, Л.В.Дрозденко: КПІ ім.Ігоря Сікорського.-Електронні текстові данні (1 файл: Мбайт). – Київ: КПІ ім.Ігоря Сікорського, 2021. – 135с.

https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/46175/1/Zbirnyk_zadach_z_analitychnoi_heometrii.pdf

4. Копорх К. М., Собкович Р. І., Задачі та вправи для практичних занять з аналітичної геометрії (Частина 1.Векторна алгебра. Геометричні образи рівнянь першого степеня із двома та трьома змінними): навчальний посібник / Копорх К. М., Собкович Р. І., - - Івано-Франківськ: п.п.Бойчук А.Б., 2016 – 83с.

<http://lib.pnu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/10254/1/%d0%b7%d0%b0%d0%b4%d0%b0%d1%87%d0%bd%d0%b8%d0%ba%20%d0%b7%20%d0%b0%d0%bd%d0%b0%d0%bb%d1%96%d1%82%20%d0%b3%d0%b5%d0%be%d0%bc%20%d1%84%d1%96%d0%bd.pdf>

5.Панасенко О. Б. Лекції з лінійної алгебри: електронний навчальний посібник / О. Б. Панасенко. — Вінниця, 2015. — 273 с. — Режим доступу: <http://amnm.vspu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/10/Panasenko-lin-alg.pdf>

6.Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Практикум. (І курс І семестр) / Уклад.: І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. — К: НТУУ «КПІ», 2013. — 180 с. <https://matan.kpi.ua/public/files/PraktykumLAAG.pdf>

6. Політика курсу

Політика щодо відвідування навчальних занять.

Згідно з «Положенням про порядок оцінювання рівня навчальних досягнень студентів в умовах ЄКТС в ІДГУ» студенти мають обов'язково бути присутніми на практичних заняттях. Студент, який з поважних причин, підтверджених документально, був відсутній на практичному занятті, має право на відпрацювання у двотижневий термін після повернення до навчання. Студент, який не використав надане йому право у встановлений термін або пропустив заняття без поважних причин, отримує за кожне пропущення заняття 0 балів. Студенти, які навчаються за індивідуальним графіком, мають в повному обсязі виконати додаткові індивідуальні завдання, попередньо узгодивши їх з викладачем.

Присутність на модульній контрольній роботі є обов'язковою. У випадку відсутності студента на проміжному контролі з поважної причини, підтвердженої документально, йому призначається інша дата складання модульної контрольної роботи.

Політика академічної доброчесності.

Студенти мають дотримуватись правил академічної доброчесності відповідно до «Кодексу академічної доброчесності ІДГУ». Наявність академічного плагіату в студентських роботах є підставою для виставлення негативної оцінки. Списування студентів під час проведення модульної контрольної роботи є підставою для дострокового припинення її складання та виставлення негативної оцінки.

7. Проміжний і підсумковий контроль

ТИПОВЕ ЗАВДАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ № 1

1. Знайти розклад вектора d за векторами a , b і c , якщо: $a=\{1;2;1\}$, $b=\{0; 1;1\}$, $c=\{1; 1; 1\}$, $d=\{0;-15;6\}$;
2. Знайти косинус внутрішнього кута при вершині A трикутника ABC , якщо $A(1; 1; 3)$, $B(2; 1;1)$, $C(1; 1; 1)$.
3. Знайти об'єм і висоту DH тетраедра $ABCD$, якщо $A(2; 1;0)$, $B(3;0; 1)$, $C(2;3; 1)$, $D(1; 1; 2)$.
4. Дано три послідовних вершини трапеції $A=(-1, -2)$, $B=(1, 3)$, $C=(9, 9)$. Знайти четверту вершину D цієї трапеції, точку M перетину її діагоналей та точку S перетину бічних сторін, якщо відомо, що довжина її основи AD дорівнює 15.

ТИПОВЕ ЗАВДАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ № 2

1. Скласти рівняння бісектриси тупого кута, утвореного двома прямими $5x + y + 3=0$, $x + 5y + 1=0$.
2. Написати рівняння сторін трикутника ABC і знайти координати його вершин, якщо відомі: вершина $B(2, -1)$, а також рівняння висоти $3x-4y+27=0$ та бісектриси $x+2y-5=0$, проведених із різних вершин.
3. Написати канонічні рівняння прямої, яка проходить через точку $(3,2,5)$ і перпендикулярна площині $7x - y+4z+3=0$.
4. Знайти рівняння бісекторних площин кутів між площинами $3x-2y+4z+1=0$ і $5x+2y-3=0$

ТИПОВЕ ЗАВДАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ № 3

1. Відстань від точки M еліпса до директриси дорівнює 20. Обчислити відстань від точки M до фокуса, одностороннього з цією директрисою, якщо ексцентриситет еліпса дорівнює $2/5$.
2. Визначити ексцентриситет рівносторонньої гіперболи.
3. Знайти геометричне місце точок, симетричних до фокуса параболи відносно дотичних до цієї параболи.
4. Довести, що точка перетину дотичних до параболи в кінцях довільної її хорди лежить на діаметрі, спряженому з цією хордою.
5. За допомогою інваріантів звести загальне рівняння кривої другого порядку $x^2 - 4xy + 3y^2 + 2x - 2y=0$ до найпростішого вигляду і встановити, який геометричний образ задається цим рівнянням.

Перелік запитань на іспит

1. Векторний простір. Лінійна залежність. Лема про лінійну залежність.
2. Базис. Координати вектора. Основна теорема векторної алгебри.
3. Вектор. Модуль вектора. Колінеарність. Компланарність. Однаково і протилежно 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. Різні види рівняння прямої.
21. Основна теорема про пряму на площині.
22. Неповне рівняння прямої і розташування прямої на площині.
23. Рівняння прямої у відрізках на осях та рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом.
24. Кут між прямими на площині, умова перпендикулярності.
25. Взаємне розташування прямих на площині, умова паралельності.
26. Взаємне розташування прямих і точок на площині. Лема про вектор нормалі.
27. Нормальне рівняння прямої на площині. Відстань від точки до прямої. Відстань між паралельними прямими. Рівняння бісектрис кутів між двома прямими.
28. Пучок прямих на площині.
29. Лінія та поверхня у просторі. Їх рівняння.
30. Різні види рівняння площини.
31. Основна теорема про площину.
32. Неповне рівняння площини і розташування площини у просторі.
33. Кут між площинами. Умова перпендикулярності.
34. Взаємне розташування площин. Умова паралельності.
35. Взаємне розташування точок відносно площини. Лема про вектор нормалі.
36. Нормальне рівняння площини. Відстань від точки до площини. Відстань між паралельними площинами. Рівняння бісекторних площин кутів між двома площинами.
37. Пучок площин.
38. В'язка площин.
39. Різні види рівняння прямої у просторі.
40. Взаємне розташування двох прямих у просторі. Умова паралельності. Кут між прямими. Умова перпендикулярності.
41. Взаємне розташування прямої та площини у просторі. Умова паралельності. Кут між прямою і площиною. Умова перпендикулярності.
42. Відстань між паралельними і мимобіжними прямими у просторі.
43. Рівняння площини, яка проходить через дві прямі, які перетинаються.
44. Рівняння спільного перпендикуляра до двох мимобіжних прямих.
45. Перетворення координат.
46. Перетворення прямокутної декартової системи координат на площині.
47. Полярна система координат.

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Засоби діагностики результатів навчання

Для визначення рівня засвоєння здобувачами навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань: проведення контрольних робіт після вивчення певних змістових тем; перевірка домашніх робіт; опитування під час практичних занять; підсумкова модульна контрольна робота. Для діагностики знань використовується кредитно-рейтингова система за 100-бальною шкалою оцінювання.

Рівні навчальних досягнень	100-бальна шкала	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		Здобувач вищої освіти	
Відмінний	100...90	вільно володіє навчальним матеріалом, висловлює свої думки, робить аргументовані висновки, рецензує відповіді інших студентів, творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не перед-бачені навчальною програмою; вільно використовує знання для розв'язання поставлених перед ним завдань
Достатній	89...70	вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні огріхи у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці	за зразком самостійно виконує практичні завдання, перед-бачені програмою; має стійкі навички виконання завдання
Задовільний	69...51	володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу	має елементарні, нестійкі навички виконання завдань
Незадовільний	50...1	має фрагментарні знання (менше половини) при незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та навички; під час відповіді допущено суттєві помилки	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача

Критерії оцінювання під час аудиторних занять

Досягнення здобувачів на практичних заняттях, а також виконані ними індивідуальна та самостійна роботи оцінюються за шкалою від «0» до «5».

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5 балів	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, розв'язує задачі стандартним або оригінальним способом, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
4 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу,

	розв'язує задачі стандартним способом, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
3 бали	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень, записує основні формули, рівняння, закони. Не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки.
2 бали	Оцінюється робота студента, який не володіє навчальним матеріалом у достатньому обсязі, проте фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає окремі питання навчальної дисципліни, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.
1 бал	Оцінюється робота студента, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми та курсу, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.
0 балів	Оцінюється робота студента, який не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

Критерії оцінювання індивідуальних завдань

На індивідуальних заняттях створюються умови для якнайповнішої реалізації творчих можливостей студентів через індивідуально спрямований розвиток їх здібностей. Індивідуальні завдання для студентів, які

- мають низький рівень успішності – індивідуальне розв'язування вправ з використанням засобів допомоги ;
- мають середній рівень успішності – індивідуальне розв'язування вправ;
- мають високий рівень успішності – розв'язування вправ підвищеної складності, участь у студентських олімпіадах.

Вправи розв'язуються самостійно в поза аудиторний час в зошитах для індивідуальної роботи. Оцінка роботи здійснюється відповідною кількістю балів.

Критерії оцінювання індивідуальних завдань

Вид	Максимальна кількість балів
Індивідуальне науково-дослідне завдання	5
Виконання розрахункових робіт за темами	5
Опрацювання тем, винесених на самостійну підготовку, в т.ч. конспектування за заданим планом.	5

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Проміжний контроль з означеного курсу проводиться у вигляді модульної контрольної роботи. Кожна з двох контрольних оцінюється за 10-бальною шкалою, і на основі середнього арифметичного здійснюється виведення остаточної оцінки за нижчеподаною таблицею. Критеріями оцінювання є: повнота відповіді, здатність критичного аналізу теоретичного матеріалу, вміння наводити аргументи та робити висновки.

Рівні навчальних досягнень	10-бальна шкала	Критерії оцінювання навчальних досягнень
Відмінний	9-10	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для розв'язання поставлених перед ним завдань
Достатній	7-8	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання
Задовільний	6	має елементарні, нестійкі навички виконання завдань
Незадовільний	1-5	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача

Критерії оцінювання під час підсумкового контролю

Оцінка за I семестр з дисципліни «Аналітична геометрія» виставляється після закінчення її вивчення (до початку екзаменаційної сесії) за результатами поточного (ваговий коефіцієнт – 0,7) та проміжного (ваговий коефіцієнт – 0,3) контролю. При цьому обов'язкової присутності здобувачів вищої освіти під час заліку не передбачено.

Семестровий екзамен у II семестрі проводиться в період екзаменаційної сесії. Оцінка за семестр з дисципліни «Аналітична геометрія» виставляється після закінчення її вивчення за результатами поточного (ваговий коефіцієнт – 0,4), проміжного (ваговий коефіцієнт – 0,1) та підсумкового контролю (ваговий коефіцієнт – 0,5).

Екзаменаційний білет містить 2 теоретичні питання і 3 практичні завдання. Кожне питання і завдання оцінюється в 10 балів.

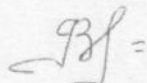
Шкала та схема формування підсумкової оцінки
Переведення підсумкового балу за 100-бальною шкалою оцінювання в підсумкову оцінку за традиційною шкалою

Сума балів	Оцінка за національною шкалою	
	залік	екзамен
90-100	зараховано	відмінно
70-89		добре
51-69		задовільно
1-50	не зараховано	незадовільно

Схема розподілу балів залік

Максимальна кількість балів	70 балів (поточний контроль) – середньозважений бал оцінок за відповіді на семінарських заняттях та виконання індивідуальних завдань, який переводиться у 100-бальну шкалу з ваговим коефіцієнтом 0,7	30 балів (проміжний контроль) – за результатами виконання модульної контрольної роботи	
Мінімальний пороговий рівень екзамен	35 балів (поточний контроль)	16 балів (проміжний контроль)	
Максимальна кількість балів	40 балів (поточний контроль) – середньозважений бал оцінок за відповіді на семінарських заняттях та виконання індивідуальних завдань, який переводиться у 100-бальну шкалу з ваговим коефіцієнтом 0,4	10 балів (проміжний контроль) – за результатами виконання модульної контрольної роботи	50 балів (підсумковий контроль) – за результатами відповідей на екзамені
Мінімальний пороговий рівень	20 балів (поточний контроль)	6 балів (проміжний контроль)	25 балів (підсумковий контроль)

Викладач


(підпис)

Воробійов Я.А.
(ПІБ)

Затверджено на засіданні кафедри математики, інформатики та інформаційної діяльності протокол № 1 від «30» березня 2022 р.

Завідувач кафедри


(підпис)

Івлієва О.М.
(ПІБ)