



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**

У курсі аналітичної геометрії вивчають елементи векторної алгебри, теорії прямої на площині і в просторі, площини в просторі, кривих та поверхонь другого порядку. Усі ці питання тісно пов'язані між собою. Виклад аналітичної геометрії здійснюється на основі теорії векторної алгебри. У розділі „Елементи векторної алгебри в просторі” формуються поняття, які є базовими для вивчення наступних розділів. Застосовуючи координатний метод, досліджуються геометричні об'єкти засобами алгебри: переклад геометричних задач на мову алгебри і аналізу дозволяє шифрувати різні фігури, записуючи їх за допомогою чисел, надаючи їх розв'язкам тієї загальності, яка властива алгебраїчному методу. І, навпаки, задачі інших наук висвітлювати з геометричної точки зору, надаючи їм, властиву геометричним поняттям, наочність. У першому семестрі вивчається аналітична геометрія на площині: пряма на площині, канонічні рівняння ліній другого порядку та загальна теорія цих ліній; у другому семестрі – у просторі: пряма і площина та їх взаємне розміщення, поверхні обертання, циліндричні та конічні поверхні, канонічні рівняння поверхонь другого порядку та загальна теорія цих поверхонь. Аналітична геометрія є могутнім апаратом дослідження цілого ряду математичних та прикладних дисциплін.

**Мета та цілі курсу.** Формування особистості студента, розвиток його інтелекту, аналітичного і синтетичного мислення, відповідної математичної культури, інтуїції; розвиток абстрактного мислення та просторового уявлення; оволодіння теоретичними основами дисципліни; набуття знань та умінь, необхідних для подальшого вивчення навчальних дисциплін; вироблення навиків застосування набутих теоретичних знань при розв'язуванні

практичних задач у спеціальних курсах та майбутній професійній діяльності; формування таких загальних та спеціальних компетентностей:

- 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 приймати обґрунтовані рішення;
- 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 подавати математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, а також аналізувати та обговорювати математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі;
- здатність здійснювати міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей і технічних викладок;
- здатність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганих;
- здатність до кількісного мислення.

#### 4. Результати навчання

Вивчення аналітичної геометрії сприяє тому, що здобувачі будуть:

- знати основні етапи історичного розвитку математичних знань і парадигм, розуміти сучасні тенденції в математиці;
- знати принципи *modus ponens* (правило виведення логічних висловлювань) та *modus tollens* (доведення від супротивного) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень;
- розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми;
- 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
<b>1. Векторна алгебра.</b>	
<p><b>Лекція (2 год.):</b> Предмет і метод аналітичної геометрії. Вектори. Лінійні операції над векторами, властивості.</p> <p><b>Практична роб. (4 год.)</b> Вектори та арифметичні операції над ними. Геометричні та алгебраїчні Знаходження координат вектора у заданому базисі. Знаходження декартових координат вектора. Операції з декартовими координатами точок.</p> <p><b>Самост.роб.</b> Розв'язання індивідуальних задач.</p>	<p>1. <a href="http://matan.kpi.ua/public/files/citritska_vm-12.pdf">http://matan.kpi.ua/public/files/citritska_vm-12.pdf</a></p> <p>2. <a href="http://ea.donntu.edu.ua/bitstream/123456789/2280/7/1/%D0%92%D0%95%D0%9A%D0%A2%D0%9E%D0%A0%D0%9D%D0%90%20%20%D0%90%D0%9B%D0%93%D0%95%D0%91%D0%A0%D0%90%20%D0%9C%D0%95%D0%A2%D0%9E%D0%94%D0%98%D0%A7%D0%9A%D0%90.pdf">http://ea.donntu.edu.ua/bitstream/123456789/2280/7/1/%D0%92%D0%95%D0%9A%D0%A2%D0%9E%D0%A0%D0%9D%D0%90%20%20%D0%90%D0%9B%D0%93%D0%95%D0%91%D0%A0%D0%90%20%D0%9C%D0%95%D0%A2%D0%9E%D0%94%D0%98%D0%A7%D0%9A%D0%90.pdf</a></p> <p>3. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник / В. В. Булдигін, І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова; за ред. проф. В. В. Булдигіна. — К. :</p>

**Лекція (2 год.):** Лінійна залежність та незалежність векторів. Поняття базису, координат вектора. Дії над векторами в координатній формі.

**Практична роб. (4 год.)**

Знаходження проєцій векторів на пряму на площині. Знаходження проєцій векторів на площину у просторі.

Знаходження скалярного добутку. Застосування скалярного добутку до перевірки ортогональності векторів. Застосування скалярного добутку для знаходження кута між векторами.

**Самост.роб.** Розв'язання індивідуальних задач.

**Лекція (2 год.):**

Загальна афінна система координат. Поділ відрізка у даному відношенні. Зв'язок між координатами точки в різних системах.

**Практична роб. (4 год.):**

Обчислення векторного добутку. Застосування векторного добутку до перевірки колінеарності векторів. Обчислення площ за допомогою векторного добутку.

Обчислення мішаного добутку. Обчислення об'єму за допомогою мішаного добутку. Подвійний векторний добуток.

**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)** Знаходження координат точок у різних системах координат. Перехід від однієї системи координат до іншої.

Контрольна робота. Рівняння прямої на площині.

**Сам. роб.** Розв'язання задач.

ТВіМС, 2011. — 224 с.

<http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf>

4. [https://www.ukma.edu.ua/~bogd/Lin\\_Algebra/PosibnykAlg.pdf](https://www.ukma.edu.ua/~bogd/Lin_Algebra/PosibnykAlg.pdf)

5. 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.

<http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf>

6. [http://matan.kpi.ua/public/files/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0\\_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F\\_%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8.pdf](http://matan.kpi.ua/public/files/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8.pdf)

## 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. (4 год).** Різні рівняння прямої. Знаходження кута між прямими. Застосування умови перпендикулярності.

Знаходження взаємного розташування прямих на площині. Знаходження взаємного розташування точок відносно прямих на площині. Перевірка паралельності двох прямих.

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

**Практична роб. (4 год)**

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.

<http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf>

2. [https://www.ukma.edu.ua/~bogd/Lin\\_Algebra/PosibnykAlg.pdf](https://www.ukma.edu.ua/~bogd/Lin_Algebra/PosibnykAlg.pdf)

3. 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.

<http://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/11/linear-algebra.pdf>

4. <http://amnm.vspu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/10/Panasenko-lin-alg.pdf>

<p>Знаходження різних рівнянь площини. Обчислення кута між площинами. Умова перпендикулярності. Знаходження взаємного розташування площин. Умова паралельності. Знаходження взаємного розташування точок відносно площини.</p> <p>Обчислення відстані між двома паралельними площинами. Знаходження рівняння бісекторних площин кутів між двома площинами. Застосування пучка і в'язки площин для знаходження загального рівняння площини.</p> <p><b>Самост.роб.</b> Розв'язання індивідуальних завдань.</p>	<p>5. 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. : ТВиМС, 2011. — 224 с.</p> <p><a href="http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf">http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf</a></p> <p>6. <a href="http://matan.kpi.ua/public/files/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8.pdf">http://matan.kpi.ua/public/files/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8.pdf</a></p>
--	---

### 3. Рівняння прямої та площини у просторі.

<p><b>Лекція (4 год.).</b> Площина. Різні способи задання. Загальне рівняння площини і його дослідження. Дві площини в просторі.</p> <p><b>Практична роб. (6 год)</b></p> <p>Знаходження різних рівнянь площини. Обчислення кута між площинами. Умова перпендикулярності.</p> <p>Знаходження взаємного розташування площин. Умова паралельності. Знаходження взаємного розташування точок відносно площини.</p> <p>Обчислення відстані між двома паралельними площинами. Знаходження рівняння бісекторних площин кутів між двома площинами. Застосування пучка і в'язки площин для знаходження загального рівняння площини.</p> <p><b>Лекція (4 год.).</b> Пряма в просторі. Різні способи задання. Дві прямі в просторі. Кут між прямими. Відстань між мимобіжними прямими. Рівняння спільного перпендикуляра до прямих.</p> <p><b>Практична роб. (6 год)</b></p> <p>Дослідження взаємного розташування двох прямих у просторі.</p> <p>Знаходження різних рівняннн прямої. Перехід від одного рівняння до іншого.</p> <p>Контрольна робота.</p> <p><b>Самост.роб.</b> Розв'язання індивідуальних завдань</p> <p><b>Лекція (4 год.).</b> Пряма і площина в просторі. Координатно-векторний метод в деяких просторових задачах.</p> <p><b>Практична роб. (6 год)</b></p> <p>Дослідження взаємного розташування прямої та площини у просторі. Знаходження відстані між паралельними прямими у просторі. Знаходження відстані між мимобіжними прямими.</p> <p>Знаходження ексцентриситету еліпса. Знаходження директрис еліпса. Складання канонічного рівняння еліпса.</p>	<p>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. : ТВиМС, 2011. — 224 с.</p> <p><a href="http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf">http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf</a></p> <p>2. <a href="https://www.ukma.edu.ua/~bogd/Lin_Algebra/PosibnykAlg.pdf">https://www.ukma.edu.ua/~bogd/Lin_Algebra/PosibnykAlg.pdf</a></p> <p>3. 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.</p> <p><a href="http://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/11/linear-algebra.pdf">http://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/11/linear-algebra.pdf</a></p> <p>4. <a href="http://amnm.vspu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/10/Panasenko-lin-alg.pdf">http://amnm.vspu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/10/Panasenko-lin-alg.pdf</a></p> <p>5. 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. : ТВиМС, 2011. — 224 с.</p> <p><a href="http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf">http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf</a></p> <p>6. <a href="http://matan.kpi.ua/public/files/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8.pdf">http://matan.kpi.ua/public/files/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8.pdf</a></p>
---	--

#### 4. Лінії другого порядку: еліпс, гіпербола, парабола. Канонічні рівняння, властивості, зображення.

**Лекція (2 год)** Лінії другого порядку: еліпс, гіпербола, парабола. Канонічні рівняння, властивості, зображення.

**Практична роб. (2 год)** Знаходження ексцентриситету еліпса. Знаходження директрис еліпса. Складання канонічного рівняння еліпса.

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

**Практична роб. (4 год)** Знаходження ексцентриситету гіперболи. Знаходження директрис гіперболи. Складання канонічного рівняння гіперболи. Складання канонічного рівняння параболи. Знаходження полярних рівнянь директрис кривих другого порядку. Знаходження полярних рівнянь асимптот гіперболи.

Парабола. Полярні рівняння кола, еліпса, гіперболи та параболи.

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

**Практична роб. (2 год)** Складання канонічного рівняння параболи. Знаходження полярних рівнянь директрис кривих другого порядку. Знаходження полярних рівнянь асимптот гіперболи.

Дотична до кола, еліпса, гіперболи та параболи. Взаємне розташування кривої другого порядку і прямої.

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

**Практична роб. (2 год)** Загальне рівняння кривої другого порядку. Взаємне розташування кривої другого порядку і прямої. Дотична і нормаль.

Асимптотичні напрями кривої другого порядку. Тип кривої 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. (2 год)** Діаметри кривої другого порядку. Теореми Аполлонія. Застосування оптичних властивостей кривих другого порядку. Знаходження асимптотичних напрямів кривої другого порядку. Визначення типу кривої другого порядку. Знаходження центру кривої другого порядку

**Лекція (2 год).** Спрощення рівняння ліній другого порядку при ортогональних

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.

<http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf>  
2 [https://www.ukma.edu.ua/~bogd/Lin\\_Algebra/PosibnykAlg.pdf](https://www.ukma.edu.ua/~bogd/Lin_Algebra/PosibnykAlg.pdf)

3 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.

<http://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/11/linear-algebra.pdf>

4 <http://amnm.vspu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/10/Panasenko-lin-alg.pdf>

5 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.

<http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf>

6 [http://matan.kpi.ua/public/files/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0\\_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F\\_%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8.pdf](http://matan.kpi.ua/public/files/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8.pdf)

перетвореннях: паралельному перенесенні та повороті. <b>Практична роб. (2 год)</b> 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. <b>Самост.роб.</b> Виконання індивідуальної роботи за варіантами	
---	--

### Заочна форма

Перелік питань/завдань, що виносяться на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<b>1. Векторна алгебра.</b>	
<p><b>Лекція (2 год.):</b> Лінійна залежність та незалежність векторів. Поняття базису, координат вектора. Дії над векторами в координатній формі.</p> <p><b>Практична роб. (2 год).</b> Знаходження проєцій векторів на пряму на площині. Знаходження проєцій векторів на площину у просторі. Знаходження скалярного добутка. Застосування скалярного добутку до перевірки ортогональності векторів. Застосування скалярного добутку для знаходження кута між векторами.</p> <p><b>Самост.роб.</b> Розв'язання індивідуальних задач.</p> <p><b>Практична роб. (4 год.):</b> Обчислення векторного добутку. Застосування векторного добутку до перевірки колінеарності векторів. Обчислення площ за допомогою векторного добутку. Обчислення мішаного добутку. Обчислення об'єму за допомогою мішаного добутку. Подвійний векторний добуток.</p> <p><b>Сам. роб.</b> Розв'язання задач.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li><a href="http://matan.kpi.ua/public/files/citritska_vm-12.pdf">http://matan.kpi.ua/public/files/citritska_vm-12.pdf</a></li> <li><a href="http://ea.donntu.edu.ua/bitstream/123456789/22807/1/%D0%92%D0%95%D0%9A%D0%A2%D0%9E%D0%A0%D0%9D%D0%90%20%20%D0%90%D0%9B%D0%93%D0%95%D0%91%D0%A0%D0%90%20%D0%9C%D0%95%D0%A2%D0%9E%D0%94%D0%98%D0%A7%D0%9A%D0%90.pdf">http://ea.donntu.edu.ua/bitstream/123456789/22807/1/%D0%92%D0%95%D0%9A%D0%A2%D0%9E%D0%A0%D0%9D%D0%90%20%20%D0%90%D0%9B%D0%93%D0%95%D0%91%D0%A0%D0%90%20%D0%9C%D0%95%D0%A2%D0%9E%D0%94%D0%98%D0%A7%D0%9A%D0%90.pdf</a></li> <li>Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник / В. В. Булдігін, І. В. Алексеева, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова; за ред. проф. В. В. Булдігіна. — К. : ТВиМС, 2011. — 224 с. <a href="http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf">http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf</a></li> <li><a href="https://www.ukma.edu.ua/~bogd/Lin_Algebra/PosibnykAlg.pdf">https://www.ukma.edu.ua/~bogd/Lin_Algebra/PosibnykAlg.pdf</a></li> <li>Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник / В. В. Булдігін, І. В. Алексеева, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова; за ред. проф. В. В. Булдігіна. — К. : ТВиМС, 2011. — 224 с. <a href="http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf">http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf</a></li> <li><a href="http://matan.kpi.ua/public/files/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8.pdf">http://matan.kpi.ua/public/files/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8.pdf</a></li> </ol>
<b>2. Рівняння лінії. Алгебраїчна лінія і її порядок. Різні способи задання прямої на площині.</b>	
<p><b>Лекція (2 год.).</b> Рівняння лінії. Алгебраїчна лінія і її порядок. Загальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої. Геометричний зміст знаку виразу <math>ax + by + c</math>.</p> <p><b>Практична роб. (2 год).</b> Різні рівняння прямої. Знаходження кута між прямими. Застосування умови перпендикулярності. Знаходження взаємного розташування прямих на площині. Знаходження взаємного розташування точок відносно прямих на</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник / В. В. Булдігін, І. В. Алексеева, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова; за ред. проф. В. В. Булдігіна. — К. : ТВиМС, 2011. — 224 с. <a href="http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf">http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf</a></li> <li><a href="https://www.ukma.edu.ua/~bogd/Lin_Algebra/PosibnykAlg.pdf">https://www.ukma.edu.ua/~bogd/Lin_Algebra/PosibnykAlg.pdf</a></li> <li>Безущак О. О. Навчальний посібник з лінійної алгебри для студентів механіко-математичного</li> </ol>

<p>площині. Перевірка паралельності двох прямих.</p> <p><b>Практична роб. (2 год)</b> Знаходження різних рівнянь площини. Обчислення кута між площинами. Умова перпендикулярності. Знаходження взаємного розташування площин. Умова паралельності. Знаходження взаємного розташування точок відносно площини.</p> <p>Обчислення відстані між двома паралельними площинами. Знаходження рівняння бісекторних площин кутів між двома площинами. Застосування пучка і в'язки площин для знаходження загального рівняння площин.</p> <p><b>Самост.роб.</b> Розв'язання індивідуальних завдань.</p>	<p>факультету / О. О. Безущак, О. Г. Ганюшкін, Є. А. Кочубінська. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2019. – 224 с.</p> <p><a href="http://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/11/linear-algebra.pdf">http://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/11/linear-algebra.pdf</a></p> <p>4. <a href="http://amnm.vspu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/10/Panasenko-lin-alg.pdf">http://amnm.vspu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/10/Panasenko-lin-alg.pdf</a></p> <p>5. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник / В. В. Булдігін, І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова; за ред. проф. В. В. Булдігіна. — К. : ТВиМС, 2011. — 224 с.</p> <p><a href="http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf">http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf</a></p> <p>6. <a href="http://matan.kpi.ua/public/files/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8.pdf">http://matan.kpi.ua/public/files/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8.pdf</a></p>
--	---

### 3. Рівняння прямої та площини у просторі.

<p><b>Лекція (2 год.).</b> Площина. Різні способи задання. Загальне рівняння площини і його дослідження. Дві площини в просторі.</p> <p><b>Практична роб. (2 год)</b> Знаходження різних рівнянь площини. Обчислення кута між площинами. Умова перпендикулярності.</p> <p>Знаходження взаємного розташування площин. Умова паралельності. Знаходження взаємного розташування точок відносно площини.</p> <p>Обчислення відстані між двома паралельними площинами. Знаходження рівняння бісекторних площин кутів між двома площинами. Застосування пучка і в'язки площин для знаходження загального рівняння площин.</p> <p><b>Практична роб. (2 год)</b> Дослідження взаємного розташування двох прямих у просторі.</p> <p>Знаходження різних рівнянні прямої. Перехід від одного рівняння до іншого.</p> <p>Контрольна робота.</p> <p><b>Самост.роб.</b> Розв'язання індивідуальних завдань</p>	<p>7. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник / В. В. Булдігін, І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова; за ред. проф. В. В. Булдігіна. — К. : ТВиМС, 2011. — 224 с.</p> <p><a href="http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf">http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf</a></p> <p>8. <a href="https://www.ukma.edu.ua/~bogd/Lin_Algebra/PosibnykAlg.pdf">https://www.ukma.edu.ua/~bogd/Lin_Algebra/PosibnykAlg.pdf</a></p> <p>9. 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.</p> <p><a href="http://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/11/linear-algebra.pdf">http://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/11/linear-algebra.pdf</a></p> <p>10. <a href="http://amnm.vspu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/10/Panasenko-lin-alg.pdf">http://amnm.vspu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/10/Panasenko-lin-alg.pdf</a></p> <p>11. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник / В. В. Булдігін, І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова; за ред. проф. В. В. Булдігіна. — К. : ТВиМС, 2011. — 224 с.</p> <p><a href="http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf">http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf</a></p> <p>12. <a href="http://matan.kpi.ua/public/files/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8.pdf">http://matan.kpi.ua/public/files/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8.pdf</a></p>
--	---

### 4. Лінії другого порядку: еліпс, гіпербола, парабола. Канонічні рівняння, властивості, зображення.

<p><b>Лекція (2 год)</b> Лінії другого порядку: еліпс, гіпербола, парабола. Канонічні рівняння, властивості, зображення.</p> <p><b>Практична роб. (2 год)</b> Знаходження ексцентриситету гіперболи. Знаходження директрис гіперболи. Складання канонічного рівняння гіперболи. Складання канонічного рівняння параболи. Знаходження полярних рівнянь директрис кривих другого порядку.</p>	<p>1 Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник / В. В. Булдігін, І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова; за ред. проф. В. В. Булдігіна. — К. : ТВиМС, 2011. — 224 с.</p> <p><a href="http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf">http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf</a></p> <p>2 <a href="https://www.ukma.edu.ua/~bogd/Lin_Algebra/PosibnykAlg.pdf">https://www.ukma.edu.ua/~bogd/Lin_Algebra/PosibnykAlg.pdf</a></p> <p>3 Безущак О. О. Навчальний посібник з лінійної</p>
---	---

<p>Знаходження полярних рівнянь асимптот гіперболи. Парабола. Полярні рівняння кола, еліпса, гіперболи та параболи.</p>	<p>алгебри для студентів механіко-математичного факультету / О. О. Безущак, О. Г. Ганюшкін, Є. А. Кочубінська. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2019. – 224 с. <a href="http://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/11/linear-algebra.pdf">http://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/11/linear-algebra.pdf</a> 4 <a href="http://amnm.vspu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/10/Panasenko-lin-alg.pdf">http://amnm.vspu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/10/Panasenko-lin-alg.pdf</a> 5 Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник / В. В. Булдігін, І. В. Алексеева, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова; за ред. проф. В. В. Булдігіна. — К. : ТВиМС, 2011. — 224 с. <a href="http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf">http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf</a> 6 <a href="http://matan.kpi.ua/public/files/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8.pdf">http://matan.kpi.ua/public/files/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8.pdf</a></p>
---	--

## 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

Перелік запитань на іспит

### 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

### Форма підсумкового контролю – екзамен

#### Питання до іспиту

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 прями, 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

*Шкала та схема формування підсумкової оцінки*

**Переведення підсумкового балу за 100-бальною шкалою оцінювання в підсумкову оцінку за традиційною шкалою**

Рівні навчальних досягнень	100-бальна шкала	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		<b>Студент</b>	
<b>Відмінний</b>	<b>100...90</b>	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 передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для розв'язання поставлених перед ним завдань

Рівні навчальних досягнень	100-бальна шкала	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		Студент	
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...26	має фрагментарні знання (менше половини) при незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані вміння та навички; під час відповіді допущено суттєві помилки	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача
Неприйнятний	25...1	студент не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

#### Схема розподілу балів

<b>Максимальна кількість балів</b>	<b>40 балів</b> (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 денна форма навчання та 0,5 заочна форма навчання	<b>10 балів</b> (проміжний контроль) – за результатами виконання модульної контрольної роботи
<b>Мінімальний пороговий рівень</b>	<b>20 балів</b> для денної та <b>26 балів</b> для заочної (поточний контроль)	<b>6 балів</b> (проміжний контроль)

#### Критерії оцінювання під час аудиторних занять

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
<b>5 балів</b>	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.
<b>4 бали</b>	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.
<b>3 бали</b>	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.
<b>2 бали</b>	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.
<b>1 бал</b>	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.
<b>0 балів</b>	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*

<b>Вид</b>	<b>Максимальна кількість балів</b>
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

Оцінювання *ІНДЗ* здійснюється за такими критеріями: правильність складання та оформлення, наявність всіх компонентів у вступі, відповідність вимогам академічного письма. Критеріями оцінювання *презентації* є повнота, технічна якість висвітлюваного матеріалу, рівень обізнаності студента в означеній проблемі. Критеріями оцінювання *анотування та реферування наукових праць* є вміння обирати головні тези зі статті, стисло описувати зміст та основні результати дослідження.

*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.

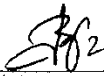
<b>Рівні навчальних досягнень</b>	<b>10-бальна шкала</b>	<b>Критерії оцінювання навчальних досягнень</b>
<b>Відмінний</b>	<b>9-10</b>	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою;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

*Критерії оцінювання під час підсумкового контролю*

<b>Підсумковий бал</b>	<b>Оцінка за традиційною шкалою</b>
	<b>залік</b>
90-100	зараховано
89-70	
51-69	
26-50	незараховано

Підсумковий бал	Оцінка за традиційною шкалою
	екзамен
50-46	відміно
45-36	добре
35-26	задовільно
25-1	незадовільно

Викладач

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

Воробійов Я.А.  
(ПІБ)

Затверджено на засіданні кафедри математики, інформатики та інформаційної діяльності  
протокол № 1 від «30» 08 2022 р.

Завідувач кафедри

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

Івлієва О.М.  
(ПІБ)