



## ЛІНІЙНА АЛГЕБРА І АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ

### Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

#### Реквізитивна навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>131 прикладна механіка</i>
Освітня програма	<i>Автоматизовані та роботизовані механічні системи; Динаміка і міцність машин; Конструювання та дизайн машин; Технології виробництва літальних апаратів; Технології машинобудування</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>3,5 кредити ЄКТС (105 годин), з них лекції 18 годин, практичні заняття 36 годин, самостійна робота 51 година</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік/ Модульна контрольна робота, Розрахункова робота</i>
Розклад занять	<i>Згідно з розкладом на сайті університету <a href="http://rozklad.kpi.ua/">http://rozklad.kpi.ua/</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектори та викладачі практичних занять кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь <a href="https://mph.kpi.ua/osobovij-sklad.html">https://mph.kpi.ua/osobovij-sklad.html</a></i>
Розміщення курсу	<i>Визначається лектором відповідної частини курсу(посилання на дистанційний ресурс в Moodle, Googleclassroom, інформаційні ресурси в бібліотеці університету та на сайті кафедри, тощо)та доводиться до відома студентів на першому занятті</i>

#### Програма навчальної дисципліни

##### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Навчальна дисципліна «Лінійна алгебра і аналітична геометрія» входить до циклу професійної підготовки бакалаврів відповідної освітньо-професійної програми за спеціальністю «131 Прикладна механіка». Дана дисципліна має тісний зв'язок з навчальною дисципліною «Вища математика», а також використовується в деяких інших дисциплінах, які входять до вибіркового навчальних дисциплін згідно навчального плану для спеціальності «131 Прикладна механіка».

Основною метою вивчення даної дисципліни є опанування студентами основних понять та методів лінійної і векторної алгебри та аналітичної геометрії, а також їх застосування до різноманітних задач математики, механіки, фізики та у своїй повсякденній практичній діяльності; самостійне використання та вивчення математичної літератури та інших інформаційних джерел.

Завдання навчальної дисципліни полягає у формуванні у студентів наступних здатностей:  
згідно матриці відповідності програмних компетентностей

– загальні компетентності:

ЗК1.Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

– фахові компетентності:

ФК1. Здатність до аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

### **згідно матриці відповідності програмних результатів навчання в освітній програмі**

РН1. Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи;

РН5. Виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проєкційних зображень та оформлювати результат у виді технічних і робочих креслень;

**знання:** поняття визначника та матриці, їх основні властивості і дії над ними, розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь; комплексні числа, їх алгебраїчна форма та дії над ними; розклад правильних раціональних дробів на суму елементарних та знаходження коефіцієнтів цього розкладу; вектори, їх властивості та застосування, власні числа і власні вектори, квадратичні форми; рівняння прямої на площині та в просторі, рівняння площини, рівняння кривих та поверхонь другого порядку;

**уміння:** обчислювати визначники, виконувати дії над матрицями, знаходити обернену матрицю, розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь різними методами; записувати комплексні числа в алгебраїчній формі, виконувати арифметичні дії над комплексними числами та геометрично зображати їх на комплексній площині; розкласти довільний правильний дріб на суму елементарних і знаходити невизначені коефіцієнти; виконувати різні операції над векторами; записувати рівняння прямої і площини, кривих та поверхонь другого порядку та проводити аналіз цих рівнянь;

**досвід:** навчитись працювати самостійно з навчальними посібниками, довідниками та іншою навчальною літературою; вміти застосовувати набуті знання до розв'язування різноманітних задач.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Навчальна дисципліна «Лінійна алгебра і аналітична геометрія» викладається в першому семестрі на базі повної середньої або середньої професійної освіти та має тісний зв'язок з навчальними дисциплінами «Вища математика. Частина 1. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної», «Вища математика. Частина 2. Диференціальне та інтегральне числення функції багатьох змінних. Диференціальні рівняння» та «Вища математика. Частина 3. Ряди. Теорія функції комплексної змінної», які вивчаються в I, II та III семестрах. Дана дисципліна забезпечує такі дисципліни, як «Теоретична механіка», «Механіка матеріалів і конструкцій», «Теорія механізмів і машин» та деякі інші дисципліни згідно структурно-логічної схеми відповідної освітньо-професійної програми.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

### **Розділ 1. Елементи лінійної алгебри.**

Тема 1.1. Визначники і їх властивості. Обчислення визначників довільного порядку. Розв'язування систем методом Крамера.

Тема 1.2. Матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця. Матричні рівняння. Матричний метод розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Тема 1.3. Системи лінійних рівнянь. Метод Гауса та спрощення дослідження систем лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою елементарних перетворень. Ранг. Критерій сумісності СЛАР. Однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Фундаментальна система розв'язків.

Тема 1.4. Елементи теорії многочленів та основна теорема алгебри. Поняття елементарних дробів 1 – 4 типів. Теорема розкладу довільних правильних раціональних дробів на суму елементарних, методи відшукування невизначених коефіцієнтів.

### **Розділ 2. Комплексні числа та дії над ними.**

Тема 2.1. Поняття комплексного числа. Геометричне трактування комплексних чисел. Алгебраїчна форма комплексного числа. Дії над комплексними числами в алгебраїчній формі.

### **Розділ 3. Елементи векторної алгебри.**

Тема 3.1. Вектори. Основні поняття. Дії над векторами. Проекція вектора на вісь та її основні властивості. Координати вектора. Напрямні косинуси. Орт вектора. Базисні вектори. Умова паралельності двох векторів. Поділ відрізка у даному відношенні.

Тема 3.2. Лінійна залежність та незалежність векторів. Базисні вектори. Власні числа та власні вектори.

Тема 3.3. Скалярний та векторний добутки двох векторів. Їх основні властивості та застосування. Орієнтація базисних векторів. Мішаний добуток, його геометричний зміст, обчислення і властивості.

### **Розділ 4. Елементи аналітичної геометрії.**

Тема 4.1. Декартова система координат. Перехід від однієї системи координат до іншої. Полярна система координат.

Тема 4.2. Пряма на площині. Загальне, канонічне та параметричне рівняння прямої на площині. Умови паралельності, перпендикулярності та кут між двома прямими. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння прямої, що проходить через 2 точки. Рівняння прямої у відрізках на осях. Нормоване рівняння прямої. В'язка прямих.

Тема 4.3. Площина в просторі. Загальне рівняння площини в просторі та його дослідження. Рівняння площини у відрізках. Рівняння площини, що проходить через 3 точки. Умови паралельності, перпендикулярності та кут між двома площинами. Нормоване рівняння площини.

Тема 4.4. Пряма в просторі. Канонічне та параметричне рівняння прямої у просторі. Рівняння прямої, що проходить через дві точки. В'язка площин. Взаємне розташування прямих і площин в просторі.

Тема 4.5. Криві другого порядку. Коло. Еліпс. Гіпербола. Парабола. Виведення їх рівнянь, дослідження вигляду та основні характеристики.

Тема 4.6. Поверхні другого порядку. Сфера. Еліпсоїд. Гіперболоїди. Параболоїди.

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

### **Рекомендована література**

#### **Базова**

1. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В.П. Дубовик., І.І. Юрик. - 4-те вид. - К. : Ігнатекс-Україна., 2013. – 648 с. ISBN 978- 966-97049-3-1 – Режим доступу: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10062/1/56.pdf>
2. Кузьма О.В. Вища математика. Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Елементи векторної алгебри. Конспект лекцій. [Електронний ресурс] / О.В. Кузьма, О.В. Суліма, Т.О. Рудик та інш. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 127 с. – Режим доступу: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/42310/1/Vyshcha\\_matematyka.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/42310/1/Vyshcha_matematyka.pdf)
3. Герасимчук В. С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Лінійна й векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних. Прикладні задачі : навч. посіб. / В. С. Герасимчук, Г. С. Васильченко, В. І. Кравцов. – Київ : Книги України ЛТД, 2014. – 578 с. – 3000 пр. – ISBN 978-966-2331-03-5.

#### **Додаткова**

4. Вища математика: Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії: Навчальний посібник [Електронний ресурс] / Т. О. Єршоміна, О. А. Поварова. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 114 с. – Режим доступу: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/41267/1/NP\\_VM.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/41267/1/NP_VM.pdf)
5. Вища математика: Елементи аналітичної геометрії: Практикум [Електронний ресурс] / уклад.: І. В. Веригіна, Т. О. Єршоміна, О. А. Поварова. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 33 с. – Режим доступу: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/41239/1/VM\\_EAG.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/41239/1/VM_EAG.pdf)

6. Вища математика: Елементи лінійної алгебри: Практикум [Електронний ресурс] / уклад.: Т. О. Єршоміна, О. А. Поварова, Н. Л. Денисенко. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 44 с. – Режим доступу: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/41238/1/VM\\_LA.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/41238/1/VM_LA.pdf)
7. Вища математика. Частина 1: Навчальний посібник / Т.В. Авдєєва, О.В. Борисенко, В.М. Горбачук. – КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 73 с. – Режим доступу: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/48166/1/V\\_matematyka.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/48166/1/V_matematyka.pdf)
8. Лінійна алгебра в задачах та прикладах [Електронний ресурс] / Т. В. Авдєєва, В. М. Шраменко. – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 205 с. – Режим доступу: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/16845/1/Лінійна%20алгебра\\_збірник%20задач.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/16845/1/Лінійна%20алгебра_збірник%20задач.pdf)

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Методика вивчення даної дисципліни є традиційною: на лекціях подається теоретичний матеріал та наводяться приклади розв'язування основних тематичних задач. На практичних заняттях студенти опрацюовують теоретичний та практичний матеріал, розв'язуючи задачі, подібні до розглянутих на лекціях. Для самостійної роботи та кращого засвоєння матеріалу студентам задаються домашні завдання та індивідуальні завдання розрахункової роботи. Перевірка рівня знань та засвоєння матеріалу проводиться за допомогою різноманітних контрольних заходів: тематичні контрольні роботи, експрес-контрольні, виконання та захист розрахункової роботи. Оцінювання таких робіт проводиться у відповідності до положення про рейтингову систему оцінювання успішності студентів з даної дисципліни.

### Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання СРС)
1	Вступ. Рекомендована література. Поняття визначників та їх основні властивості. Обчислення визначників довільного порядку. Метод Крамера розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Завдання на СРС: 1) Довести властивості визначників. 2) Опрацювати матеріал лекції. Література: [1] гл.1, §1, §3(3.2).
2	Матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця. Матричні рівняння. Матричний спосіб розв'язання СЛАР. Завдання на СРС: 1) Поняття комплексного числа. Дії над комплексними числами. 2) Опрацювати матеріал лекції. Література: [1] гл.1, §2(2.1-2.3); §3(3.3), гл.7, §1(1.4); [2] гл.1, Л 2; [3] розд.3, §3.4(3.4.1-3.4.3)..
3	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (узагальнення). Метод Гауса та спрощення дослідження системи за допомогою елементарних перетворень. Ранг. Критерій сумісності СЛАР. Однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Фундаментальна система розв'язків. Завдання на СРС: 1) Елементи теорії многочленів та основна теорема алгебри. Поняття елементарних дробів 1 – 4 типів. Теореми розкладу довільних правильних раціональних дробів на суму елементарних, методи відшукування невизначених коефіцієнтів. 2) Опрацювати матеріал лекції. Література: [1] гл.1, §2(2.4), §3(3.1, 3.4 - 3.6), гл.7, §1(1.5).

4	<p>Поняття комплексного числа. Елементи теорії многочленів та основна теорема алгебри. Поняття елементарних дробів 1 – 4 типів. Теореми розкладу довільних правильних раціональних дробів на суму елементарних, методи відшукування невизначених коефіцієнтів.</p> <p>Рекомендована література:[1]гл.7, §1(1.4, 1.5); [3]розд.3, §3.4(3.4.5-3.4.6)..</p>
5	<p>Вектори. Основні поняття. Проекція вектора на вісь та її основні властивості. Координати вектора, напрямні косинуси. Умова паралельності двох векторів. Орт вектора. Лінійна залежність та незалежність векторів. Базисні вектори. Скалярний та векторний добуток двох векторів, їх основні властивості, обчислення і застосування.</p> <p>Завдання на СРС:</p> <p>1)Дії над векторами. Поділ відрізка у даному відношенні. 2)Поняття власних чисел та власних векторів. 3) Опрацювати матеріал лекції.</p> <p>Література: [1] гл.2, §1,4,5; [3] розд.4, §4.3(4.3.2).</p>
6	<p>Мішаний добуток векторів. Його основні властивості, геометричний зміст та обчислення.</p> <p>Пряма на площині. Загальне, канонічне та параметричне рівняння прямої на площині. Рівняння прямої, що проходить через дві точки. Умови паралельності, перпендикулярності та кут між двома прямими.</p> <p>Завдання на СРС:</p> <p>1)Декартова система координат. Перехід від однієї системи координат до іншої. Полярна система координат. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. 2)Опрацювати матеріал лекції.</p> <p>Література: [1] гл.2, §6,§2(2.1-2.4),гл.3, §3; [3]розд. 3, §3.2, 3.4(3.4.4).</p>
7	<p>Рівняння прямої у відрізках на осях. Нормоване рівняння прямої. В'язка прямих. Площина в просторі. Загальне рівняння площини в просторі та його дослідження. Рівняння площини у відрізках. Рівняння площини, що проходить через три точки. Нормоване рівняння площини.</p> <p>Завдання на СРС:</p> <p>1)Умови паралельності, перпендикулярності та кут між двома площинами. 2)Опрацювати матеріал лекції.</p> <p>Література: [1] гл.3,§3(3.1), §4.</p>
8	<p>Пряма в просторі. Канонічне та параметричне рівняння прямої у просторі. Рівняння прямої, що проходить через дві точки. В'язка площин. Взаємне розташування прямих і площин в просторі. Криві другого порядку: коло та парабола.</p> <p>Завдання на СРС: Опрацювати матеріал лекції.</p> <p>Література: [1] гл.3, §4 (4.3), §5,§6(6.1,6.2,6.5).</p>
9	<p>Криві другого порядку:еліпс та гіпербола. Виведення їх рівнянь, дослідження вигляду та основні характеристики. Поняття поверхонь другого порядку (сфера, еліпсоїд, гіперболоїди та параболоїди), їх загальні рівняння та вигляд.</p> <p>Завдання на СРС:</p> <p>1)Квадратичні форми. Зведення квадратичної форми до канонічного вигляду. 2)Опрацювати матеріал лекції.</p> <p>Література: [1] гл.3, §6(6.3, 6.4), §7; [3] розд. 4, §4.2, 4.3.</p>

### Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
1	Визначники і їх властивості. Обчислення визначників довільного порядку. Перетворення визначників (користуючись властивостями) для спрощення їх обчислень.
2	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом Крамера.

3	Матриці. Дії над матрицями. Знаходження оберненої матриці.
4	Матричні рівняння. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь матричним методом.
5	Метод Гауса та спрощення дослідження системи за допомогою елементарних перетворень. Ранг. Застосування критерію сумісності СЛАР.
6	Однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь, їх дослідження. Фундаментальна система розв'язків.
7-8	Комплексні числа та дії над ними. Зображення комплексного числа на площині. Розклад довільних правильних раціональних дробів на суму елементарних. Методи відшукування невизначених коефіцієнтів. Контрольна робота (1 частина)
9	Вектори. Основні поняття. Дії над векторами. Проекція вектора на вісь та її основні властивості. Координати вектора, напрямні косинуси. Умова паралельності двох векторів. Поділ відрізка у даному відношенні. Базисні вектори.
10	Скалярний та векторний добуток двох векторів. Їх основні властивості та застосування.
11	Мішаний добуток, його обчислення, властивості та застосування.
12	Пряма на площині. Загальне, канонічне та параметричне рівняння прямої на площині. Умови паралельності, перпендикулярності та кут між двома прямими. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння прямої, що проходить через дві точки.
13	Рівняння прямої у відрізках на осях. Нормоване рівняння прямої. В'язка прямих.
14	Площина в просторі. Загальне рівняння площини в просторі та його дослідження. Рівняння площини у відрізках. Рівняння площини, що проходить через три точки. Умови паралельності, перпендикулярності та кут між двома площинами. Нормоване рівняння площини.
15	Пряма в просторі. Канонічне та параметричне рівняння прямої у просторі. Рівняння прямої, що проходить через дві точки. В'язка площин. Задачі, що стосуються взаємного розташування прямих і площин в просторі.
16-17	Криві та поверхні другого порядку. Коло. Парабола. Еліпс. Гіпербола. Дослідження їх вигляду та основні характеристики. Поверхні 2-го порядку та принципи побудови різних поверхонь в 3-х вимірному просторі. Контрольна робота (2 частина).
18	Залік.

## 6. Самостійна робота студента

На самостійну роботу студента (СРС) відводиться 51 година навчального часу.

До СРС відносяться: опрацювання лекцій, підготовка до аудиторних занять, виконання домашніх завдань та опрацювання додаткових тем (30 год.), підготовка до контрольних робіт (6 год.), виконання завдань розрахункової роботи (10 год.), підготовка до заліку (5 год.). На СРС також виноситься самостійне опрацювання деяких тем навчальної дисципліни.

### Самостійна робота

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Дії над векторами. Умова паралельності двох векторів. Поділ відрізка у даному відношенні. Рекомендована література: [1] гл.2, §1, 3(3.3).	2
2	Декартова система координат. Перехід від однієї системи координат до іншої. Полярна система координат. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рекомендована література: [1] гл.2, §2(2.1-2.4), гл.3, §3(3.1); [3] розд.2, §11(11.4), розд.3, §21(21.1); [5], гл.4, §4.1.2.	3

3	Власні числа та власні вектори. Рекомендована література: [2] розд.6 §21(1);[3]розд.3, §17(17.2); [5] гл.6, §6.4–6.6.	2
4	Квадратичні форми. Зведення квадратичної форми до канонічного вигляду. Рекомендована література:[3] §17(17.3);[5] гл.7, §7.1–7.4.	5

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Заняття проводяться в навчальних аудиторіях згідно розкладу. Також заняття можуть проводитись онлайн з використанням засобів відеозв'язку за умови однозначної ідентифікації здобувача вищої освіти. Проведення занять онлайн повинно бути передбачене відповідним наказом по КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Система вимог, які викладач ставить перед студентом, та РСО результатів навчання оголошуються студентам на першому занятті.

#### Відвідування занять

Відсутність на лекціях та на практичних заняттях не карається штрафними балами, проте студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються уміння й навички, необхідні для виконання практичних завдань, семестрової індивідуальної роботи та успішного написання МКР.

#### Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

#### Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і педагогічних працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

### 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

**Поточний контроль:** експрес-опитування, опитування за темою заняття, тестування, МКР, розрахункова робота.

**Календарний контроль:** проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

**Семестровий контроль:** залік.

#### Рейтингова система оцінювання результатів навчання

**1. Рейтинг студента з навчальної дисципліни розраховується** зі 100 балів. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- роботу на практичних заняттях (17 занять);
- виконання тематичної контрольної роботи;
- виконання домашніх завдань;
- виконання розрахункової роботи.

#### 2. Критерії нарахування балів:

**2.1. Робота на практичних заняттях** може включати усне чи письмове опитування для перевірки знань теоретичного матеріалу; розв'язування практичних задач біля дошки чи невеликі за часом письмові роботи для перевірки вміння студента застосувати теоретичні знання до розв'язання прикладних задач. Робота оцінюється в

– **2 бали** при точній відповіді на поставлене запитання, правильному записі формул, вмінні застосувати необхідні методи, формули для розв'язання практичної задачі;

– **1 бал** при нечіткому формулюванні основних теоретичних положень, формул або розв'язанні задачі з допомогою викладача;

– **0 балів** при незнанні формул, теорем та нездатності застосувати їх до розв'язання поставлених задач;

– одному або двом активним студентам на практичному занятті може додаватися заохочувальний 1 бал.

Ваговий бал – 2. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює  $2 \text{ бали} \times 13 = 26 \text{ балів}$ .

У випадку дистанційного навчання бали за роботу на практичних заняттях нараховуються за виконання студентами протягом семестру тестів у Moodle на базі платформи Сікорський та відповідей на практичних за допомогою використовуваних платформ Zoom або Skype (за домовленістю з викладачем).

## 2.2. Модульна контрольна робота (МКР):

Згідно з навчальним планом в першому семестрі заплановано проведення модульної контрольної роботи, що складається з двох частин. Ваговий бал – 36. Бали між частинами модульної контрольної роботи розподіляються в залежності від кількості та складності завдань (на думку викладача).

Загальна система оцінювання завдань контрольної роботи:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації);
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки ;
- «незадовільно» – немає правильної ідеї розв'язку задачі або задача не розв'язана зовсім.

У випадку дистанційного навчання контрольна робота, яка повинна була проводитися в аудиторії, виконується студентами на практичних заняттях за розкладом з використанням платформ Zoom або Skype (або іншої, за домовленістю з викладачем).

Студентам надсилаються завдання контрольної роботи, і вони, у відведений для написання контрольної роботи час, повинні надіслати оформлені розв'язки задач. Якщо робота від студента не надійшла вчасно, вважається, що цей студент був відсутній на контрольній роботі, робота не перевіряється, і він отримує 0 балів. За поважної причини контрольна робота може бути перенесена на інший день (за попередньою домовленістю з викладачем).

## 2.3. Виконання розрахункової роботи.

Ваговий бал – 22 бали.

Мінімальна позитивна оцінка складає 13 балів, тобто 60% від балів, визначених для цього контрольного заходу, тобто «Достатньо»  $0,6 \times 22 = 13$  б., «Задовільно»  $0,7 \times 22 = 15$  б., «Добре»  $0,8 \times 22 = 18$  б., «Дуже добре»  $0,9 \times 22 = 20$  б., «Відмінно»  $1 \times 22 = 22$  б.; або укрупнено:

«Достатньо» 13–14 б., «Задовільно» 15–16 б., «Добре» 17–18 б., «Дуже добре» 19–20 б., «Відмінно» 21–22 б.

У випадку дистанційного навчання розрахункова робота надсилається на електронну пошту викладача (або іншу платформу, за домовленістю з викладачем).

За запізнення з виконанням розрахункової роботи штрафні бали не нараховуються, але студент повинен здати розрахункову роботу не пізніше ніж за тиждень до заліку, щоб викладач зміг перевірити цю роботу і студент мав змогу її захистити. Якщо студент не виконує цю вимогу, то він до заліку не допущений (оскільки не виконується умова допуску до заліку).



## 2.4. Виконання домашніх завдань

Всього за семестр 16 домашніх завдань. Ваговий бал кожного – 1.

Система оцінювання домашнього завдання:

- домашнє завдання зроблене повністю – 1 бал;
  - зроблена більша частина домашнього завдання, але не повністю (і немає запису прикладів які студент робив, але з якоїсь причини не отримав розв'язку) – 0,5 балів;
  - зроблена менша частина домашнього завдання – 0 балів;
- студентам може додаватися заохочувальний 1 бал за виконання завдань підвищеної складності і вміння їх пояснити.

У випадку дистанційного навчання виконані домашні роботи повинні бути вчасно надіслані на електронну пошту викладача (або іншу платформу, за домовленістю з викладачем).

**3. Умовою першого семестрового контролю є** отримання не менше 20 балів та виконання відповідної частини розрахункової роботи (на час атестації). Умовою другої атестації — отримання не менше 50 балів та зарахування відповідної частини розрахункової роботи (на час атестації).

**4. Умовою допуску до заліку є** зарахування розрахункової роботи.

### **5. Залік.**

Максимальна сума балів стартової складової дорівнює 100 балів. Якщо на протязі семестру студент набрав 60 – 100 балів, то йому пропонується оцінка згідно з наведеною нижче таблицею.

Якщо студент не погоджується з запропонованою оцінкою або набрав менше 60 балів, то набрані за семестр бали анулюються і він пише залікову роботу. Бали набрані за цю роботу додаються до балів за розрахункову роботу і, згідно приведеної таблиці, виставляється підсумкова оцінка.

Залікова робота складається з 2 теоретичних питань та 5 практичних завдань. Теоретичні питання оцінюються по 14 балів, а практичні по 10.

Система оцінювання теоретичних питань:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) — 13-14 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або незначні неточності — 10-12 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та деякі помилки — 5-9 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь — 0-4 бали.

Система оцінювання практичних завдань:

- «відмінно», повне безпомилкове розв'язування завдання (з усіма поясненнями) — 9-10 балів;
- «добре», повне розв'язування завдання з деякими неточностями — 6-8 балів;
- «задовільно», завдання виконане з певними недоліками — 3-5 балів;
- «незадовільно», завдання не виконано — 0-2 бали.

У випадку дистанційного навчання студент складає залік в режимі відеозв'язку згідно з розкладом заліку.

Таблиця переведення рейтингових балів до оцінок:

**1. Сума всіх балів переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:**

Бали:	Оцінка
100...95	Відмінно
94...85	Дуже добре
84...75	Добре
74...65	Задовільно
64...60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не зараховано розрахункову роботу	Не допущено

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено:**

доцент, канд. фіз.-мат. наук, Кулик Ганна Миколаївна

доцент, канд. фіз.-мат. наук, Степаненко Наталія Вікторівна

асистент, канд. фіз.-мат. наук, Самойленко Тетяна Анатоліївна

**Ухвалено:**

кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь (протокол № 9 від 07 липня 2022 р.)

**Погоджено:**

Методичною комісією механіко-машинобудівного факультету

(протокол № 11 від 29 серпня 2022 р.)