

Міністерство освіти і науки України

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра «Вищої математики та системного аналізу» (№ 405)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник проектної групи


(підпис) Мевченко І.В.
(ініціали та прізвище)
«26» 06 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Лінійна алгебра та аналітична геометрія

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»
(шифр і назва галузі знань)

Спеціальність: 121 «Інженерія програмного забезпечення»
(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма: Інженерія програмного забезпечення
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: початковий (короткий цикл)

Харків 2020

Робоча програма «Лінійна алгебра та аналітична геометрія»

(назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення»
освітньою програмою «Інженерія програмного забезпечення»

« 24 » 06 2020 р. - 10с.

Розробник: Макарічев В.О., доцент каф. 405, к. ф.-м. н.


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри вищої математики та систем-
ного аналізу

(назва кафедри)

Протокол № 11 від « 26 » 06 2020 р.

Завідувач кафедри д.ф.-м.н., професор

(науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

О.Г. Ніколаєв

(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників		Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліна
			Денна форма навчання
Кількість кредитів – 5		Галузь знань 12 «Інформаційні технології» (шифр та найменування) Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення» (код та найменування) Освітня програма «Інженерія програмного забезпечення» (найменування) Рівень вищої освіти: початковий (короткий цикл)	Цикл професійної підготовки
Кількість модулів – 2			Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2			2020/2021
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)			Семестр
			1 - й
			Лекції*
Загальна кількість годин – денна – 64/150			32 год.
			Практичні*
Кількість тижневих годин для денної форми навчання			32 год.
			Лабораторні*
Семестр 1			-
			Самостійна робота
аудиторних – 4 год.	самост. робота – 9,375 год.		86 год.
			Індивідуальна робота
-			
Вид контролю			
іспит			

Примітка

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 64/86.

* Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: надання знань про основні методи і результати лінійної алгебри та аналітичної геометрії, які складають основу фундаментальної освіти студентів-інженерів; формування широкого погляду на основні методи аналітичної геометрії та лінійної алгебри, на застосування цих методів до дослідження плоских та просторових об'єктів; розвиток математичної культури і мислення студентів.

Завдання: надання студентам навичок застосування отриманих знань для розв'язання практичних задач, що виникають у професійній діяльності.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей:**

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Програмні результати навчання: знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи об'єктно-орієнтованого аналізу для розробки програмного забезпечення.

Міждисциплінарні зв'язки: від студентів не вимагається попереднього вивчення дисциплін.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри

Тема 1. Матриці і системи лінійних алгебраїчних рівнянь

Визначники 2-го, 3-го, n -го порядку, властивості, обчислення. Алгебраїчні доповнення і мінори. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Правило Крамера розв'язання СЛАР. Матриці. Дії з матрицями. Ранг матриці, його обчислення. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Метод Гаусса розв'язання СЛАР. Обернена матриця. Матричний метод розв'язання системи лінійних рівнянь. Ранг матриці, його обчислення. Дослідження розв'язності системи лінійних рівнянь, теорема Кронекера-Капеллі. Однорідні СЛАР. Фундаментальна система розв'язків. Структури розв'язків однорідної та неоднорідної СЛАР.

Тема 2. Лінійні векторні простори. Лінійні оператори та їх матриці

Елементи теорії лінійних просторів. Приклади лінійних просторів. Базиси та вимірність лінійних просторів. Евклідів простір. Нерівності Коші-Буняковського та Мінковського. Ортонормовані системи векторів. Метод ортогоналізації. Лінійний оператор, приклади. Матриця лінійного оператора у заданому базисі. Матриця переходу при заміні базису. Власні числа і власні вектори лінійних операторів. Ортогональний оператор та матриця. Симетрична матриця та оператор.

Модуль 2

Змістовий модуль 2. Векторна алгебра та аналітична геометрія

Тема 3. Векторна алгебра

Вектори. Лінійні операції над векторами. Лінійно-залежні та лінійно-незалежні системи векторів. Колінеарні та компланарні вектори. Базис, розкладання вектора за базисом. Проекція вектора та його координати. Декартові прямокутні координати на площині і в просторі. Лінійні операції над векторами в координатній формі. Скалярний добуток векторів, його властивості. Довжина вектора, кут між векторами, умови перпендикулярності і паралельності векторів, які задані у координатній формі. Векторний добуток векторів, його властивості, обчислення в координатній формі, геометричний зміст. Мішаний добуток векторів, властивості, обчислення, геометричний зміст, застосування. Подвійний векторний добуток.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Разом за змістовим модулем 2	58	16	16	–	-	26	–	–	–	–	–	–
Семестровий контроль: залік												
Усього	150	32	32	-	-	86	-	-	-	-	-	-

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. год.
1.	Визначники другого і третього порядків. Перетворення визначників	2
2.	Матриці. Дії над матрицями	2
3	Обернена матриця. Матричні рівняння. Ранг матриці.	2
4.	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.	2
5	Лінійні векторні простори.	2
6.	Лінійні оператори та їх матриці.	2
7.	Власні значення та вектори.	2
8.	Модульний контроль.	2
9.	Скалярний і векторний добуток векторів. Геометричні застосування	2
10.	Мішаний добуток векторів. Геометричні застосування	2
11.	Пряма на площині. Площина.	2
12.	Пряма у просторі.	2
13.	Задачі на пряму і площину	2
14.	Канонічні форми запису рівнянь еліпса, гіперболи та параболи.	2
15.	Перетворення рівнянь ліній другого порядку	2
16.	Модульний контроль	2
	Разом	32

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	2	3
1.	Основні властивості визначників вищих порядків. Розв'язок систем лінійних рівнянь методом Крамера. Метод Гаусса розв'язання СЛАР. Матричний метод розв'язання системи лінійних рівнянь. Фундаментальна система розв'язків. Структури розв'язків одорідної та неоднорідної СЛАР [1, заняття 10-11; 6; 7; 11]. (Тема 1)	24
2.	Евклідов простір. Нерівності Коші-Буняковського та Мінковського. Ортонормовані системи векторів Метод ортогоналізації. Лінійний оператор, приклади. Матриця лінійного оператора у заданому базисі. Матриця переходу при заміні базису. Ортогональний оператор та матриця. Симетрична матриця та оператор [1, заняття 13-14; 6; 7; 11]. (Тема 2)	36
3.	Колінеарні та компланарні вектори. Базис, розкладання вектора за базисом. Подвійний векторний добуток [1, заняття 1-2; 6; 7; 11]. (Тема 3)	10
4.	Пряма на площині. Основні задачі на пряму лінію і площину [1, заняття 6-8; 6; 7; 11]. (Тема 4)	10
5.	Дослідження геометричних властивостей еліпса, гіперболи та параболи. Поверхні другого порядку. Канонічні форми запису рівнянь основних поверхонь, дослідження форми поверхні методом перерізу. Зведення до канонічного вигляду загального рівняння поверхні другого порядку [1, заняття 16-17; 6; 7; 11]. (Тема 5)	6
	Разом	86

9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми
1	Виконання контрольної роботи на тему " Векторна алгебра та аналітична геометрія " (Теми 3,4)

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники), проведення олімпіад.

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді заліку.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Робота на практичних заняттях	0...2	7	0...14
Самостійна робота	0...3	2	0...6
Модульний контроль	0...30	1	0...30
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Робота на практичних заняттях	0...2	7	0...14
Самостійна робота	0...3	2	0...6
Модульний контроль	0...30	1	0...30
Виконання та захист РР	0...20	1	0...20
Всього за семестр (*)			0...136

(*) Якщо кількість модульних балів у студента перевищує 100, то в якості підсумкової оцінки виставляється 100 балів.

Семестровий контроль (залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту. При складанні семестрового заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з 2 теоретичних та 3 практичних запитань, за кожне з яких можна отримати максимум 20 балів.

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки: лінійні операції над матрицями, методи розв'язку систем лінійних алгебраїчних рівнянь, лінійні операції над векторами, рівняння прямої та площини у різних формах.

Необхідний обсяг умінь для одержання позитивної оцінки: дії над матрицями, розв'язок систем лінійних алгебраїчних рівнянь, виконання операцій над векторами, складання рівнянь прямої та площини.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити індивідуальне завдання. Знати основні операції над векторами і матрицями та вміти їх виконувати. Вміти розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Вміти складати рівняння прямої та площини. Вміти обчислювати визначники невеликої розмірності.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити індивідуальне завдання. Знати постановки основних задач курсу. Вміти застосовувати отримані знання при розв'язку практичних задач.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та вміти застосовувати їх.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. Робочий зошит з лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Харків, ХАІ, 1997.
2. Ніколаєв О.Г. Аналітична геометрія та лінійна алгебра. - Харків, "Основа", 2000.
3. І. В. Брисіна, О. В. Головченко, Г. І. Кошовий, О. Г. Ніколаєв та ін. Практичний курс вищої математики в чотирьох книгах. Кн. 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення функцій однієї та декількох змінних: Навч. посібник для ВУЗів. – Харків: Нац. аерокос. ун-т „Харк. авіац. ін-т”, 2004.

Електронний ресурс, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни: [//library.khai.edu](http://library.khai.edu). Комплекс включає в себе такі обов’язкові складові:

- робоча програма дисципліни;
- конспект лекцій, підручники (навчальні посібники), в тому числі в електронному вигляді, які за змістом повністю відповідають робочій програмі дисципліни;
- методичні вказівки та рекомендації для виконання розрахункових та практичних робіт, а також рекомендації для самостійної підготовки;
- тематики індивідуальних завдань;
- приклади розв’язування типових задач чи виконання типових завдань;
- питання для контрольних заходів.

14. Рекомендована література

Базова

1. Ніколаєв О.Г. Аналітична геометрія та лінійна алгебра. - Харків, "Основа", 2000.
2. І. В. Брисіна, О. В. Головченко, Г. І. Кошовий, О. Г. Ніколаєв та ін. Практичний курс вищої математики в чотирьох книгах. Кн. 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення функцій однієї та декількох змінних: Навч. посібник для ВУЗів. – Харків: Нац. аерокос. ун-т „Харк. авіац. ін-т”, 2004.
3. І. В. Брисіна, О. В. Головченко, Г. І. Кошовий, О. Г. Ніколаєв та ін. Практичний курс вищої математики в чотирьох книгах. Кн. 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння. Кратні та криволінійні інтеграли. Елементи теорії векторного поля.: Навч. посібник для ВУЗів. – Харків: Нац. аерокос. ун-т „Харк. авіац. ін-т”, 2004.
4. І. В. Брисіна, О. В. Головченко, Г. І. Кошовий, О. Г. Ніколаєв та ін. Практичний курс вищої математики в чотирьох книгах. Кн. 3. Ряди. Інтеграл Фур’є. Функції комплексної змінної та операційне числення. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч. посібник для ВУЗів. – Харків: Нац. аерокос. ун-т „Харк. авіац. ін-т”, 2004.
5. І. В. Брисіна, О. В. Головченко, Г. І. Кошовий, О. Г. Ніколаєв та ін. Практичний курс вищої математики в чотирьох книгах. Кн. 4. Варіаційне числення. Рівняння математичної фізики. Випадкові процеси: Навч. посібник для ВУЗів. – Харків: Нац. аерокос. ун-т „Харк. авіац. ін-т”, 2004.

6. Г. К. Бахмет, А.В. Головченко, А. Г. Николаев, Н. Л. Кальчук, Е. А. Танчик. Аналитическая геометрия: Учебное пособие. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «Харьк. авиац. ин-т», 2014. – 299 с.
7. Г. К. Бахмет, А. В. Головченко, А. Г. Николаев и др. Высшая математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие : в 4 ч. – Х. : Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «Харьк. авиац. ин-т», 2015. – Ч. 2 : Математический анализ.

Допоміжна

1. David Lay, Steven Lay, Judi McDonald. Linear Algebra and Its Applications. – Pearson; 5th edition, 2014.
2. Douglas F. Riddle. Analytic Geometry. – Cengage Learning; 6th edition. 2006.

14. Інформаційні ресурси

Сайт бібліотеки Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» <https://library.khai.edu>.