

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний авіаційний університет
 Факультет архітектури, будівництва та дизайну
 Кафедра аерокосмічної геодезії та землеустрою

УЗГОДЖЕНО

Декан



Віктор КАРПОВ

«16» 01 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи


 Анатолій ПОЛУХІН

«16» 01 2023 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«Автоматизоване геометричне моделювання»

Освітньо-професійна програма: «Геоінформаційні системи і технології»

Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 193 «Геодезія та землеустрій»

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	6	120/4,0	30	15	-	75	-	-	Диф. залік – 6 с.

Індекс: НБ-3-193-2/21-3.10

СМЯ НАУ РП 10.01.09–01–2023



Робочу програму навчальної дисципліни «Автоматизоване геометричне моделювання» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Геоінформаційні системи і технології», навчальних та робочих навчальних планів № НБ-3-193-2/21 та № РБ-3-193-2/22 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:

доцент кафедри аерокосмічної геодезії
та землеустрою, к.ф.-м.н., доцент

 Вадим БЕЛЕНОК

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Геоінформаційні системи і технології» спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» – кафедри аерокосмічної геодезії та землеустрою, протокол № 12 від «12» 01 2022 р.

Гарант освітньо-професійної програми
«Геоінформаційні системи і технології»

 Вадим БЕЛЕНОК

Завідувач кафедри

 Юрій ВЕЛИКОДСЬКИЙ

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету архітектури, будівництва та дизайну, протокол № 16 від «16» 01 2023 р.

Голова НМРР

 Геннадій ТАЛАВІРА

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



Зміст

ВСТУП.....	4
1. Пояснювальна записка.....	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.....	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.	4
1.4. Міждисциплінарні зв'язки.	5
2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни.....	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля.....	5
2.3. Тематичний план.....	6
3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ.....	7
3.1. Методи навчання.....	7
3.2. Рекомендована література.....	7
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет	8
4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ	9



ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Автоматизоване геометричне моделювання» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Дана навчальна дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі геоінформаційних систем та технологій.

Метою навчальної дисципліни є: вивчення принципів роботи з графікою, основних моделей представлення графічної інформації, розвиток у студентів навичок розробки геометричних моделей плоских і тривимірних геооб'єктів у програмному забезпеченні AutoCAD Map 3D.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- набуття теоретичних знань про моделювання різноманітних геометричних об'єктів;
- набуття студентами вмінь та навичок у викреслюванні геометричних об'єктів, що можуть бути використані при створенні цифрових топографічних карт і планів;
- ознайомлення з основними методиками та прийомами роботи у спеціалізованих програмних продуктах для створення карт і планів, що використовуються в практичній діяльності.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.

У результаті вивчення дисципліни студент навчиться:

- ПРН10. Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою;
- ПРН12. Розробляти документацію із землеустрою, кадастрову документацію і документацію з оцінки земель із застосуванням комп'ютерних технологій, геоінформаційних систем та цифрової фотограмметрії, наповнювати даними державний земельний, містобудівний та інші кадастри.
- ПРН14. Планувати складну професійну діяльність, розробляти і реалізовувати проекти у сфері геодезії та землеустрою за умов ресурсних та інших обмежень.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизоване геометричне моделювання»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.09-01-2022
			Стор. 5 із 10

- ЗК01. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями з геоінформаційних систем;
- ЗК06. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології;
- ФК02. Здатність застосовувати теорії, принципи, методи фізико-математичних та інженерних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою;
- ФК05. Здатність застосовувати сучасне інформаційне, технічне і технологічне забезпечення для вирішення складних питань геодезії та землеустрою;
- ФК06. Здатність оформляти результати досліджень, готувати звіти при вирішенні завдань геодезії та землеустрою.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін, як: «Вища математика», «Геодезія», «Математична основа карт», «ГІС і бази даних», «Обчислювальна геометрія» та є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Космічна фотограмметрія», «Радіогеодезія і навігація» та під час написання кваліфікаційної бакалаврської роботи.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з одного навчального модуля, а саме:

– навчального модуля № 1 «Основи геометричного моделювання», який є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль № 1 «Основи геометричного моделювання»

Інтегровані вимоги модуля №1. У результаті вивчення модуля № 1 студент повинен знати:

- математичні принципи моделювання точок, кривих та поверхонь;
- математичні принципи побудови інтерполяційних та згладжуючих кривих;
- математичні принципи моделювання геометричних тіл та характеристики тіл;
- поняття геометричної моделі

та **вміти** виконувати автоматизоване моделювання точок, кривих, поверхонь та тіл різної геометричної форми.

Тема 1. Моделювання точок.

Радіус-вектор. Афінні координати. Модифікації векторів і точок. Однорідні координати.



Тема 2. Моделювання кривих.

Крива. Формули Френе-Серре. Двовимірна крива. Криві, побудовані за набором точок.

Тема 3. Побудова інтерполяційних та згладжуючих кривих.

Задача інтерполяції. Поліноміальна інтерполяція. Інтерполяційний многочлен Лагранжа. Інтерполяційні сплайни. Згладжуючі кубічні сплайни. Сплайнові криві. Криві Безьє. Основні поняття. Властивості кривих Безьє. Складені криві Безьє. Геометричний алгоритм для кривої Безьє. В-сплайнові криві. Інтерполяційні кубічні криві Ерміта. ТСВ-сплайни.

Тема 4. Моделювання поверхонь.

Білінійна та лінійчаста поверхні. Інтерполяційні бікубічні сплайни. Сплайнові поверхні. Поверхні Безьє. В-сплайнові поверхні.

Тема 5. Моделювання проєкцій.

Центральне та паралельне проєктування. Ортографічна проєкція. Прямокутна аксонометрія – ізометрія та диметрія. Косокутна фронтальна диметрія.

Тема 6. Тіла.

Оболонка тіл. Тіло. Елементарні тіла. Тіла, отримані рухом кривої. Тіла, побудовані за перерізами. Тіло, побудоване поверхнею.

Тема 7. Методи побудови тіл.

Методи геометричного моделювання. Бульові операції над тілами. Алгоритм булевих операцій. Розрізане тіло. Симетричне тіло. Тіло з елементами, що добудовуються.

Тема 8. Геометрична модель.

Геометричні моделі. Склад геометричної моделі. Застосування геометричної моделі. Створення векторного зображення. Моделювання оптичних властивостей. Побудова точкового зображення. Тріангуляція. Тріангуляція поверхні. Тріангуляція оболонки. Інерційні характеристики.

2.3. Тематичний план.

№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Денна форма навчання			
		Усього	Лекції	Практ. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6
Модуль № 1 «Основи геометричного моделювання»					
		6 семестр			
1.1	Моделювання точок	15	2 2	2	9
1.2	Моделювання кривих	15	2 2	2	9
1.3	Побудова інтерполяційних та згладжуючих кривих	13	2 2	-	9
1.4	Моделювання поверхонь	17	2 2	2 2	9
1.5	Моделювання проєкцій	15	2	2 2	9



1.6	Тіла	15	2 2	2	9
1.7	Методи побудови тіл	13	2 2	-	9
1.8	Геометрична модель	13	2 2	-	9
1.9	Модульна контрольна робота № 1	4	-	1	3
Усього за модулем № 1		120	30	15	75
Усього за навчальною дисципліною		120	30	15	75

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- пояснювально-ілюстративний метод;
- метод проблемного викладу;
- репродуктивний метод;
- навчальна дискусія.

Реалізація цих методів здійснюється при проведенні лекцій, демонстрацій, самостійному вирішенні задач на підставі вимог нормативної документації з ГІС та роботи з навчальною літературою.

3.2. Рекомендована література

Базова література

- 3.2.1. Чермних І.О. Основи інженерної графіки з елементами професійного конструювання: Підручник / І.О.Чермних , В.Н.Нестеренко , О.О.Краєвська , І. Ю.Адашевська , А.В.Сілічев – Київ: Видавничий дім «Кондор», 2020. – 240 с.
- 3.2.2. Матюшенко М.В. «Геометрія. Спеціальні розділи» для бакалаврів та магістрів спеціальності 122 – «Комп'ютерні науки» та докторів філософії за спеціалізацією «Прикладна геометрія, інженерна графіка»: Навчальн. Посібник/ М.В. Матюшенко, Г.В. Федченко, І.Б. Шеліхова – Харків: Стильна типографія, 2019.
- 3.2.3. Grabowski R. AutoCAD for ummies. Edition: Nineteen. 2020. 547 p.
- 3.2.4. Richard P. F. Introduction to AutoCAD 2020: A modern Perspective Original retail. Macromedia Press. 2019. 960 p.
- 3.2.5. Ванін В. В., Перевертун В.В., Надкернична Т. М. Комп'ютерна інженерна графіка в середовищі AutoCAD: навчальний посібник / МОН. – Київ: Каравела, 2008. – 336 с.
- 3.2.6. Інженерна комп'ютерна графіка : навч. посіб. / Р. А. Шмиг, В. М. Боярчук, І. М. Добрянський, В. М. Барабаш ; за заг. ред. Р. А. Шмига. – Львів : Український бестселер, 2012. – 600 с.
- 3.2.7. Чермных И. А. Геометрическое моделирование в компьютерной



графіке : учеб. пособие / И. А. Чермных, А. Г. Журило, Е. А. Краевская, И. Ю. Адашевская. – Харьков : «НТМТ», 2017. – 320 с.

Допоміжна література

- 3.2.8. Климнюк В. Є. Інженерна і комп'ютерна графіка : навчальний посібник / В. Є. Климнюк. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 92 с.
- 3.2.9. Компютерна графіка в середовищі AutoCAD: Навчальний посібник / С.І. Пустюльга, В.Р. Самостян, Ю.В. Клак. – Луцьк: Вежа, 2016. – 347 с.
- 3.2.10. Шоман О. В. Основи інженерної графіки та геометричного моделювання в середовищі AutoCAD: навчальний посібник/ МОН України, Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут". – Харків: НТУ "ХПІ", 2014. – 288 с.

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет

- 3.3.1. <https://knowledge.autodesk.com/support/autocad>
- 3.3.2. <https://www.autodesk.com/products/autocad-web-app/overview>
- 3.3.3. <https://gisgeography.com/>



4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів
	Денна форма навчання
	6-й семестр
Модуль № 1 «Основи геометричного моделювання»	
Вид навчальної роботи	бали
Виконання практичних занять	5*15 балів = 75 балів
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	<i>45 балів</i>
Виконання модульної контрольної роботи № 1	25
Усього за модулем № 1	100
Усього за дисципліною	100

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (Додаток 1).

Залікова рейтингова оцінка визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Сума поточної модульної та контрольної рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 2).

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та індивідуального навчального плану студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатка до диплома.



(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки
1	С.Б.02	16.01.23	Редзюк І.А.	<i>[Signature]</i>	

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				