

ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
(повне найменування вищого навчального закладу)  
Кафедра (циклова комісія) Геоінформаційних систем, оцінки землі та нерухомого майна

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**  
Проректор (заступник директора)  
з навчальної роботи

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

## **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Супутникова геодезія  
(шифр і назва навчальної дисципліни)  
напрямок підготовки 6.080101 «Геодезія, картографія та землеустрій»  
(шифр і назва напрямку підготовки)  
спеціальність \_\_\_\_\_  
(шифр і назва спеціальності)  
спеціалізація \_\_\_\_\_  
(назва спеціалізації)  
інститут, факультет, відділення містобудівельний  
(назва інституту, факультету, відділення)

Харків – 2012 рік

Робоча програма «Супутникова геодезія» для студентів  
(назва навчальної дисципліни)

за напрямом підготовки 6.080101 «Геодезія, картографія та землеустрій», спеціальністю \_\_\_\_\_ „20” грудня, 2012 року- \_\_ с.

Розробники: завідувач кафедрою, д.т.н., професор Метешкін К.О.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри (предметної комісії) Геоінформаційних систем, оцінки землі та нерухомого майна

Протокол від. “20” грудня 2012 року №6

Завідувач кафедри (циклової, предметної комісії) ГІС, оцінки землі та нерухомого майна

\_\_\_\_\_ (Метешкін К.О.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

Схвалено методичною комісією вищого навчального закладу за напрямом підготовки (спеціальністю) \_\_\_\_\_  
(шифр, назва)

Протокол від. “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року Голова \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
(підпис) (прізвище та ініціали)

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 2	Галузь знань (шифр і назва)	Нормативна (за вибором)	
	Напрямок підготовки <u>Геодезія, картографія и землеустрій</u> (шифр і назва)		
Модулів – 1	Спеціальність (професійне спрямування): _____	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 3		-й	-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин - 108		7-й	-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 36 самостійної роботи студента - 79	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>бакалавр</u>	36 год.	16 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		- год.	- год.
		<b>Лабораторні</b>	
		18 год.	8 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		72 год.	92 год.
<b>Індивідуальні завдання:</b> год.			
Вид контролю: <b>екзамен</b>			

#### Примітка.

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

для денної форми навчання - 36

для заочної форми навчання - 16

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою викладання навчальної дисципліни** “Супутникова геодезія” є формування знань, вмінь та навичок тих, хто навчається з сучасних методах, способах використання космічної техніки для вирішення геодезичних завдань

**Основними завданнями вивчення дисципліни** “Супутникова геодезія” є прищепити студентам, згідно з їх кваліфікаційною характеристикою, теоретичні знання з процесів та явищ функціонування супутникової системи для вирішування практичних завдань геодезичного напрямку та задач моніторингу і навігації транспортних засобів. Крім того, важливим завданням є чітке уявлення зв'язків супутникових вимірювань з геоінформаційними технологіями.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

**знати** - структуру супутникової геодезичної системи та характеристики її основних елементів. Завдання, розв'язувані супутниковою геодезією. Способи та методи супутникових вимірів.

**вміти** - перетворювати геодезичні координати пункту в геоцентричну систему; визначати топоцентричні прямокутні координати супутника; визначати геоцентричні прямокутні і сферичні координати супутника; обчислювати збурення викликані дією Місяця і Сонця; обчислювати збурення викликані дією геопотенціалу Землі; обчислювати елементи орбіти, які характеризують форму і розмір орбіти.

## 3. Програма навчальної дисципліни

### Змістовий модуль 1.

**Тема 1.** Основні поняття наукових основ супутникової геодезії (астрономії та космічної геодезії).

**Тема 2.** Об'єкт і предмет супутникової геодезії.

**Тема 3.** Мета і завдання супутникової геодезії.

### Змістовий модуль 2.

**Тема 1.** Загальна характеристика супутникової геодезичної системи.

**Тема 2.** Структура та основні підсистеми супутникової геодезичної системи

**Тема 3.** Основи створення космічної підсистеми супутникової геодезичної системи.

**Тема 4.** Загальна характеристика технічних засобів супутникових систем

**Тема 5.** Основи створення підсистеми управління групою супутників.

**Тема 6.** Основи створення підсистеми супутникової геодезії, яку використовують для рішення геодезичних завдань, моніторингу та навігації.

**Тема 7.** Особливості використання систем координат та систем від лику у супутникової геодезії.

**Змістовий модуль 3.****Тема 1.** Особливості орбітального руху супутника та параметри орбіт.**Тема 2.** Навігаційні характеристики супутника.**Тема 3.** Навігаційні задачі і методи їх вирішення.**Тема 4.** Методи супутникових вимірів (позиціонування).**Тема 5.** Реалізація методів супутникових вимірів у геодезії.**4. Структура навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Основи положення</b>												
<b>Тема 1.1</b> Основні поняття наукових основ супутникової геодезії (астрономії та космічної геодезії)		2		2		8		2				10
<b>Тема 1. 2.</b> Об'єкт і предмет супутникової геодезії		2		4		8				2		10
<b>Тема 1.3.</b> Мета і завдання супутникової геодезії.		2				8						10
Разом за змістовим модулем 1		6		6		24						30
<b>Змістовий модуль 2. Основи побудови супутникової системи</b>												
<b>Тема 2.1.</b> Загальна характеристика супутникової геодезичної системи.		2				4		2				10
<b>Тема 2.2.</b> Структура та основні підсистеми супутникової геодезичної системи				2		4				2		
<b>Тема 2.3.</b> Основи створення космічної підсистеми супутникової геодезичної системи.				2		4						
<b>Тема 2.4.</b> Загальна		2				4						

характеристика технічних засобів супутникових систем											
<b>Тема 2.5.</b> Основи створення підсистеми управління групою супутників.					4						10
<b>Тема 2.6.</b> Основи створення підсистеми супутникової геодезії, яку використовують для рішення геодезичних завдань, моніторингу та навігації.			2								10
<b>Тема 2.7.</b> Особливості використання систем координат та систем від лику у супутникової геодезії.		2			4						
Разом за змістовим модулем 2		6		6		24					30
<b>Змістовий модуль 3.</b> Основи використання супутникової системи для вирішення геодезичних завдань											
<b>Тема 3.1.</b> Особливості орбітального руху супутника та параметри орбіт.		2				4		4			10
<b>Тема 3.2.</b> Навігаційні характеристики супутника.				2		8				2	2
<b>Тема 3.3.</b> Навігаційні задачі і методи їх вирішення.				4		8				2	10
<b>Тема 3.4.</b> Методи супутникових вимірів (позиціонування).		2				2					10
<b>Тема 3.5.</b> Реалізація методів супутникових вимірів у		2				2					

геодезії.												
Разом за змістовим модулем 3		6		6		24						
<b>Усього годин</b>		18		18		72		4		4		32

### 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналіз наукових основ супутникової геодезії	2
2	Особистості об'єкту та предмету супутникової геодезії	4
3	Дослідження структури та елементів космічної підсистеми супутникової геодезичної системи.	2
4	Особливості космічної підсистеми супутникової геодезичної системи.	2
5	Особливості використання підсистеми супутникової геодезії для рішення геодезичних завдань, моніторингу та навігації	2
6	Дослідження навігаційних характеристик супутника.	2
7	Особливості вирішення навігаційних задач	4

### 6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні положення про створення системи супутникової геодезії	24
2	Основні принципи побудови системи супутникової геодезії	24
3	Основні методи та технології використання системи супутникової геодезії	24
	Разом	72

### 7. Індивідуальні завдання

1. Яку мінімальну висоту орбіти повинен мати супутник, що б сфотографувати ділянку Землі, на якій розташована дуга Струве?

2. Які характеристики повинна мати орбіта ШСЗ для того щоб можна було б забезпечити телеміст для передачі «Жди мене» між містами Москва і Київ? Привести основні математичні співвідношення.

3. З метою організації маршруту руху літаків авіакомпанії «Ютейр» запропонуйте метод вимірювання відстані між столицею Тунісу і столицею Норвегії з використанням космічного знімка.

4. Чи не дружні Євросоюзу держави ведуть радіотехнічну і оптичну розвідку території в районі розташування Великого адронного коллайдера. Необхідно ви-

значити можливі параметри орбіт розвідувальних супутників, а також характеристики технічних засобів спостереження.

5. В результаті дистанційного зондування Землі отримані знімки лісових пожеж в Красноярському краї. Визначити напрям поширення і швидкість лісової пожежі, фронт якого знаходиться на лінії Красноярськ, Якутськ.

6. На основі сучасних GPS технологій в геодезії зробити пропозиції будівельної організації X про орієнтацію осьової лінії проєктованого мосту через Керченську протоку. Ввести відповідні обмеження і допущення!

7. За допомогою сучасних методів супутникової геодезії для складання земельного кадастру України оцінити площі, зайняті під сільськогосподарські культури.

## 8. Методи навчання

При вивчанні матеріалу дисципліни використовується технологічний підхід. Він полягає у тому, що при вивчанні широко використовуються мультимедійні засоби які демонструють у динаміки більшість процесів та явищ у супутникової геодезії. Індивідуальний підхід при розв'язанні завдань забезпечує необхідну глибину розуміння навчального матеріалу.

## 9. Методи контролю

Шкалою оцінювання академічних успіхів студентів, яка прийнята в академії, є 100-бальна шкала оцінювання, яка означає наступне:

**оцінка 95-100 балів** ставиться за глибоке засвоєння програмного матеріалу, застосування для відповіді не тільки рекомендованої, а й додаткової літератури та творчого підходу; чітке володіння понятійним апаратом, методами, методиками та інструментами відповідної дисципліни, вміння використовувати їх для виконання конкретних практичних завдань;

**оцінка 90-94 бали** ставиться за глибоке засвоєння програмного матеріалу, засвоєння рекомендованої літератури; чітке володіння понятійним апаратом, методами, методиками та інструментами відповідної дисципліни, вміння використовувати їх для виконання конкретних практичних завдань;

**оцінка 82-89 балів** ставиться за повне засвоєння програмного матеріалу та наявне вміння орієнтуватися в ньому, усвідомлене застосування знань для розв'язання практичних задач; за умови виконання всіх вимог, які передбачено для оцінки "відмінно", при наявності незначних арифметичних помилок (тобто методичний підхід до вирішення задачі є правильним, але допущені незначні неточності у розрахунках певних показників) або не зовсім повних висновків за одержаними результатами розв'язання задачі;

**оцінка 75-81 бал** ставиться за повне засвоєння програмного матеріалу та наявне вміння орієнтуватися в ньому, усвідомлене застосування знань для розв'язання практичних задач. Практичні завдання виконуються в цілому правильно з використанням типового алгоритму, але при їхньому виконанні студент припускається окремих помилок;

**оцінка 68-74 бали** ставиться за недостатнє вміння застосовувати теоретичні знання для розв'язання практичних задач; за умови, якщо завдання в основному



виконане та мету завдання досягнуто, а студент при відповіді продемонстрував розуміння основних положень матеріалу навчальної дисципліни;

**оцінка 60-67 балів** ставиться за часткове вміння застосовувати теоретичні знання для розв'язання практичних задач; у випадках, якщо студент при виконанні практичних завдань без достатнього розуміння застосовує навчальний матеріал, припускається суттєвих помилок, стикається з труднощами при аналізі та порівнянні економічних явищ та процесів;

**оцінка 35-59 балів** ставиться студенту, що не опанував програмний матеріал, не може правильно виконати практичні завдання, стикається зі значними труднощами при аналізі економічних явищ та процесів;

**оцінка 1-34 бали** ставиться за невиконання завдання загалом.

Співвідношення рейтингових оцінок за 100-бальною шкалою оцінювання, національною шкалою і шкалою ECTS наведено у таблиці.

За шкалою ECTS	За національною шкалою	За шкалою університету
A	відмінно	95-100
		90-94
B	добре	82-89
C		75-81
D	задовільно	68-74
E		60-67
FX	незадовільно з можливістю повторного складання	35-59
F	незадовільно з обов'язковим повторним курсом	1-34

Оцінювання знань студентів здійснюється шляхом проведення контрольних заходів, які передбачають **поточний, модульний та семестровий** види контролю.

**Поточний контроль** здійснюється під час лекційних занять і передбачає перевірку знань студентів з окремих тем та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи. Форму проведення поточного контролю під час навчальних занять визначає кафедра.

**Модульний контроль** проводиться з метою оцінювання результатів навчання після закінчення логічно завершеної частини лекційних занять з дисципліни – модуля. Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу, вироблення навичок проведення розрахункових робіт, умінь самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислити зміст кількох тем дисципліни, умінь публічно чи письмово представити певний матеріал. Формою модульного контролю є модульна контрольна робота.

**Семестровий контроль** проводиться у формі заліку в обсязі навчального матеріалу, визначеного робочою навчальною програмою і в терміни, встановлені робочим навчальним планом та графіком навчального процесу.

### 10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота										Сума
З.М 1.1			Змістовий модуль 1.2							
T1	T2	T3	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	10+50
2	4	4	6	6	6	6	6	10	10	
Поточне тестування та самостійна робота										Сума
Змістовий модуль 1.3										
T1		T2		T3		T4		T5		40
8		8		8		8		8		

### 11. Розподіл балів, які отримують студенти за виконання курсової роботи

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до <u>25</u>	до <u>25</u>	до <u>50</u>	100

### 13. Методичне забезпечення

Див. п.8

### 14. Рекомендована література Базова

1. Соловьев Ю.А. Системы спутниковой навигации. [Текст] / Ю.А. Соловьев. – М.: Еко-Трендз, 2000. – 267 с.
2. Глобальная спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС. [Текст] / под ред. В.Н.Харисова, А.И.Перова, В.А.Болдина. – М.: ИПРЖР, 1998. – 400 с.
4. Шибшаевич В.С. Сетевые спутниковые радионавигационные системы [Текст] / В.С. Шибшаевич, П.П.Дмитриев, Н.В.Иванцевич. Под ред. В.С.Шибшаевича. – М.: Радио и связь, 1993. – 408 с.
5. Генике А.А. Глобальные спутниковые системы определения местоположения и их применение в геодезии [Текст] / А.А. Генике, Г.Г.Побединский. – М.: «Карт-геоцентр – Геодезиздат», 1999. – 239 с.
6. Яценков В.С. Основы спутниковой навигации. Системы GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС [Текст] / В.С. Яценков. – М.: Горячая линия. – Телеком, 2005. – 272 с.
7. Галазин В.Ф. Система геодезических параметров Земли «Параметры Земли 1990 года» (ПЗ-90) [Текст] / В.Ф. Галазин, Б.Л.Каплан, М.Г.Лебедев и др./ под ред. В.В.Хвостова. – М.: Координационный научно-информационный центр, 1998. – 37 с.
8. ГКИНП (ОНТА) – 02-262-02. Инструкция по развитию съёмочного обоснования и съёмке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS [Текст] / Под ред. Л.В.Неверова. – М.: ЦНИИГАиК, 2002. – 124 с.

### Допоміжна

9. Гофман-Веленгоф Б. Глобальна система визначення місцеположення (GPS). Теорія і практика [Текст] / Б. Гофман-Веленгоф, Г. Ліхтенеггер, Д. Коллінз; под. ред. Я.С.Яцківа – К.: Наукова думка, 1995. – 380 с.
10. Краснорілов И.И. Основы спутниковой геодезии [Текст] / И.И. Краснорілов. – М.: Недра, 1991. – 112 с.
11. Руководство по Всемирной геодезической системе – 1984 (WGS). Doc 9674-AN / 946. ИКАО, 1997. – 86 с.
12. Использование за рубежом глобальных спутниковых систем для создания и развития координатной основы. – М.: ЦНИИГАиК, 1998. – 138 с.

### 15. Інформаційні ресурси

#### 1. Інтернет.

##### Примітки:

1. Робоча програма навчальної дисципліни є нормативним документом вищого навчального закладу і містить виклад конкретного змісту навчальної дисципліни, послідовність, організаційні форми її вивчення та їх обсяг, визначає форми та засоби поточного і підсумкового контролю.
2. Розробляється лектором. Робоча програма навчальної дисципліни розглядається на засіданні кафедри (циклової комісії), у раді (методичної комісії) факультету (навчального закладу), підписується завідувачем кафедри (головою циклової комісії), головою ради (методичній комісії) і затверджується проректором (заступником директора) вищого навчального закладу з навчальної роботи.
3. Формат бланка А4 (210×297 мм.).