

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

СУПУТНИКОВА ГЕОДЕЗІЯ

ПРОГРАМА

нормативної навчальної дисципліни

підготовки

бакалавр

спеціальності 193 – «Геодезія та землеустрій»

(Шифр за ОПП ПП. 14)

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: к. т. н., доц. кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру Шелковська І. М.

Обговорено та рекомендовано до видання методичною комісією КрНУ зі спеціальності 193 – «Геодезія та землеустрій»

Протокол від. “14” липня 2020 року № 4

ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Супутникова геодезія» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності 193 – «Геодезія та землеустрій».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є теоретичні основи теорії руху штучних супутників Землі (ШСЗ), методи визначення елементів їх орбіт для розв'язання наукових і практичних задач геодезії щодо визначення положення точок земної поверхні та навколоземного простору в єдиній системі координат, пов'язаної з центром мас Землі, визначення форми та розмірів Землі та характеристик її гравітаційного поля.

Міждисциплінарні зв'язки: курс «Супутникова геодезія» базується на попередніх знаннях з вищої математики, обчислювальної техніки, програмування, фізики, геодезії та вищої геодезії. Знання з дисципліни «Супутникова геодезія» застосовують під час вивчення дисциплін «Землевпорядне проектування», «Основи інженерної геодезії».

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Способи спостереження та теорія незбуреного руху ШСЗ.
2. Теорія збуреного руху ШСЗ.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Супутникова геодезія» є вивчення нових можливостей у розв'язанні завдань геодезії, які можуть дати спеціальні спостереження штучних супутників Землі порівняно з методами наземної геодезії.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Супутникова геодезія» є формування у фахівця теоретичних знань і практичних навичок для вирішення практичних задач у землевпорядкуванні, моніторингу земель.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

– різні системи відліку часу;

- основні відомості з теорії геометричних і динамічних задач супутникової геодезії;
- референцні та загальноземні системи координат у супутниковій геодезії;
- технічні засоби спостережень ШСЗ з пунктів земної поверхні;
- основи теорії незбуреного і збуреного рухів ШСЗ, основні закони незбуреного руху супутників навколо Землі, збурюючі фактори руху супутників навколо Землі;
- особливості визначення елементів орбіти ШСЗ;
- способи ведення супутникових спостережень;
- методи створення космічних геодезичних побудов;
- тенденції розвитку супутникової геодезії.

вміти:

- визначати момент часу в різних системах відліку;
- визначати положення супутника в заданій системі координат;
- виконувати переобчислення координат супутника та моменту спостережень із однієї системи в іншу;
- опрацьовувати результати фотографічних спостережень супутників;
- визначати елементи орбіти незбуреної орбіти супутників;
- скласти таблицю ефемерид положення супутника на задані моменти часу;
- опрацьовувати дані супутникових спостережень при опрацьованні просторових геодезичних побудов;
- проводити пошук необхідної інформації із супутникової геодезії через Internet.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 годин / 4 кредити ECTS.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Способи спостереження та теорія незбуреного руху ШСЗ

Тема 1. Вступ

- 1.1 Предмет і задачі супутникової геодезії
- 1.2 Історія розвитку супутникової геодезії
- 1.3 Методи розв'язання задач супутникової геодезії

Тема 2. Класифікація систем координат, їх перетворення

- 2.1 Основні системи координат, що використовують у супутниковій геодезії
- 2.2 Системи відліку часу
- 2.3 Перетворення систем координат

Тема 3. Оптичні та радіотехнічні способи спостереження супутників

- 3.1 Особливості спостережень ШСЗ
- 3.2 Класифікація способів спостережень ШСЗ
- 3.3 Оптичні способи спостережень ШСЗ
- 3.4 Радіоелектронні способи спостережень ШСЗ

Тема 4. Диференціальні рівняння незбуреного руху

- 4.1 Дослідження диференціальних рівнянь незбуреного руху ШСЗ
- 4.2 Основні формули незбуреного руху
- 4.3 Елементи орбіти
- 4.4 Вирази для координат і компонент швидкості ШСЗ через елементи орбіти

Змістовий модуль 2. Теорія збуреного руху ШСЗ

Тема 5. Диференціальні рівняння збуреного руху

- 5.1. Рівняння збуреного руху ШСЗ у гравітаційному полі Землі
- 5.2. Рівняння збуреного руху ШСЗ під дією Місяця і Сонця
- 5.3. Диференціальні рівняння для оскулюючих елементів орбіти

Тема 6. Геометричні задачі супутникової геодезії

- 6.1 Сутність геодезичних задач
- 6.2 Синхронні спостереження ШСЗ
- 6.3 Побудова супутникових геодезичних мереж

Тема 7. Динамічні задачі супутникової геодезії

- 7.1 Сутність динамічних задач першого і другого типів
- 7.2 Визначення гармонік геопотенціалу за збуреннями елементів орбіти

3. Рекомендована література:

1. Баранов В. Н., Бойко Е. Г., Краснорылов И. И. и др. Космическая геодезия. Москва : Недра, 1986. 402 с.
2. Бойко Е. Г., Кленицкий Б. М., Ландис И. М. и др. Использование искусственных спутников Земли для построения геодезических сетей. Москва : Недра, 1977. 376 с.
3. Гофман-Веленгоф Б., Ліхтенеггер Г., Коллінз Д. Глобальна система визначення місцеположення (GPS). Теорія і практика Пер. з англ. Київ : Наукова думка, 1996. 392 с.
4. Краснорылов И. И., Плахов Ю. В. Основы космической геодезии. Москва : Недра, 1976. 216 с.
5. Большаков В. Д., Левчук Г. П. Справочник геодезиста: В 2-х книгах. Кн. 1 (Издание 3-е, переработанное и дополненное). Москва : Недра, 1985. 455 с.
6. Большаков В. Д., Левчук Г. П. Справочник геодезиста: В 2-х книгах. Кн. 2 (Издание 3-е, переработанное и дополненное). Москва : Недра, 1985. 440 с.

7. Кузьмин Б. С. Топографо-геодезические термины. Справочник / Б. С. Кузьмин, Ф. Я. Герасимов, В. М. Молоканов и др. Москва : Недра, 1989. 261 с.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання:
диференційований залік (8 семестр).

5. Засоби діагностики успішності навчання: тестування, розв'язання задач, письмовий контроль за змістовними модулями.