

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра геодезії та землеустрою

«Затверджую»
Завідувач кафедри
геодезії та землеустрою

Ю.Л. Скляр



“16” червня 2020 р

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

ОК 22 СУПУТНИКОВА ГЕОДЕЗІЯ

Спеціальність: **193 «Геодезія та землеустрій»**

Освітня програма: «Геодезія та землеустрій»

освітній ступінь «Бакалавр»

Факультет: Юридичний

2020 – 2021 навчальний рік


Робоча програма з Супутникової геодезії для студентів за спеціальністю: 193
"Геодезія та землеустрій"

Розробник:

к. держ. упр., доцент, доцент кафедри геодезії та землеустрою
Мартиненко В.О.


(підпис)



Робочу програму схвалено на засіданні кафедри геодезії та землеустрою
Протокол від 16 червня 2020 року № 12

Завідувач кафедри  Ю.Л. Скляр

Погоджено:

Гарант освітньої програми  М.А. Малашевський

Декан факультету  С.І. Запара

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації  

Зареєстровано в електронній базі: дата: 26.06 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни
6 семестр (денна форма навчання)
9 семестр (заочна форма навчання)

| Найменування показників | Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень | Характеристика навчальної дисципліни | |
|--|--|--------------------------------------|-----------------------|
| | | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів – 3,0 | Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво | <i>Нормативна</i> | |
| Модулів – 2 | Спеціальність: 193 «Геодезія та землеустрій» | Рік підготовки: | |
| Змістових модулів: 3 | | 2020-2021-й | 2020-2021-й |
| | | Курс | |
| | | 3-й | 5-й |
| | | Семестр | |
| | | 6-й | 9-й |
| Загальна кількість годин – 90/90 | Освітній ступінь: <i>бакалавр</i> | Лекції | |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2,4 самостійної роботи студента – 2,6 | | 16 год. | 8 год |
| | | Практичні, семінарські | |
| | | 30 год. | 6 год. |
| | | Лабораторні | |
| | | - | - |
| | | Самостійна робота | |
| | | 44 год. | 76 год. |
| | Індивідуальні завдання: 2 | | |
| Вид контролю: <i>іспит</i> | | | |

Примітка.

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

для денної форми навчання - 44/46 (49/51)

для заочної форми навчання – 12/78 (15,6/87,7)

2. Мета та завдання дисципліни

Мета: Отримання знань з науково-теоретичних основ супутникової геодезії, вивчення принципів побудови та функціонування геодезичних навігаційних систем, а також знань по практичному вирішенню геодезичних задач за допомогою штучних супутників Землі.

Завдання: надання майбутнім фахівцям знань по практичному вирішенню геодезичних задач за допомогою штучних супутників Землі.

Результати навчання.

Студенти повинні знати :

- задачі супутникової геодезії, принципи побудови та функціонування глобальних систем визначення місцеположення, системи відліку координат та часу, елементи орбіт супутників, методи спостережень та обладнання супутникових спостережень
- Знати технології застосування та виконання супутникових систем на практиці, методи обробки даних, нормативні документи.

Студенти повинні уміти:

- виконувати переобчислення між еліпсоїдальними координатами та декартовими, розраховувати тропосферні затримки, знати порядок роботи на станції супутникових спостережень.
- планувати геодезичну мережу згущення, що створюється супутниковими методами, виконувати кадастрову зйомку земельної ділянки методами ГНСС.

3. Програма навчальної дисципліни

(затверджена вченою радою Сумського національного аграрного університету 25 лютого 2019 р., протокол №9)

Модуль 1. Методи спостережень та обладнання

Змістовий модуль 1. Загальний огляд супутникових геодезичних систем, системи відліку.

Тема 1. Предмет і задачі супутникової геодезії, її зв'язок з іншими дисциплінами. Глобальні системи визначення місцеположення – принципи побудови та функціонування.

Історичний розвиток глобальних методів геодезичних спостережень. Основні концепції систем Navstar, Глонасс, Galileo. Супутникові диференційні сервіси. Сегменти геодезичних супутникових систем. Розвиток глобальних методів геодезичної зйомки. Геометричні задачі супутникової геодезії. Динамічні задачі супутникової геодезії. Навігаційна задача та її методи розв'язання.

Тема 2. Орбіти супутників. Системи відліку координат та системи відліку часу. Перетворення еліпсоїдальних координат точки в декартові та навпаки.

Системи відліку координат та системи відліку часу. Орбіти супутників. Обчислення декартових координат. Обчислення геодезичних координат. Широкозонні, регіональні, локальні диференційні підсистеми. Опис орбітального руху. Визначення орбіти. Розповсюдження інформації про орбіти. Сегмент управління. Сегмент користувача. Космічний сегмент. Системи координат. Системи відліку часу.

Змістовий модуль 2. Методи спостережень та обладнання

Тема 3. Спостережувані величини в сучасних геодезичних навігаційних системах. Обчислення тропосферної затримки за різними моделями.

Збирання даних вимірювань, комбінації даних. Атмосферні та релятивістські ефекти. Зсув фазового центру антени, додаткові відбиття сигналів. Обчислення тропосферної затримки за моделлю Саастамойнена. Обчислення тропосферної затримки за моделлю Хопфілд. Структура сигналу GPS-супутника: фізичні основи, складові частини. Кодові та фазові псевдовідстані доплерівські дані. Зсув та варіації фазового центру антени.

Тема 4. Методи спостережень, обладнання.

Термінологічні означення. Методи спостережень. Польове обладнання. Кодові та фазові спостереження, диференційна GPS. Польове та камеральне обладнання, яке використовується при виконанні сучасних геодезичних робіт. Узагальнена структурна схема GPS-приймача. Технічні характеристики приймачів геодезичного класу. Навігаційні GPS-приймачі, можливості їх використання в практиці землевпорядкування.

Тема 5. Планування супутникових спостережень. Робота на станції спостережень.

Вибір місця та найсприятливіших умов спостережень. Фактори зниження точності спостережень. Загальні зауваження. Планування перед геодезичною зйомкою. Польове рекогноситування. Встановлення реперів (маркерів). Організаційний план. Загальні застосування GPS. Ознайомлення з GPS-приймачем. Робота на станції спостережень. Пересилання даних до комп'ютера. Первинна обробка даних.

Модуль 2. Види застосування супутникових систем

Змістовий модуль 3. Геодезичні визначення за допомогою супутникових систем, обробка даних спостережень геодезичних супутникових систем.

Тема 6. Види застосування супутникових систем на практиці. Технології виконання супутникових спостережень.

Практична реалізація супутникових технологій визначення місцеположення при геодезичних роботах. Визначення відносного місцеположення. Порядок спостереження на станції. Диференційний та абсолютний режим визначення ісцеположення: порівняння факторів точностіЮ оперативності, вартості та інше.

Тема 7. Математичні моделі визначення місцеположення окремої точки та відносного місцеположення. Обробка даних . Планування геодезичної мережі згущення.

Можливі варіанти моделей розрахунків. Відмінності розрахунків абсолютного та відносного місцеположення. Обробка даних на станції спостережень. Геодезичні мережі. Перетворення систем відліку. Звіт про виконання геодезичної зйомки. Проектування згущення мережі. Планування зйомки земельної ділянки. GPS-зйомка в режимі RTK. Організація перманентної GPS-станції.

Тема 8. Перетворення координат та висот. Створення локальної планової геодезичної мережі.

Зв'язки між різними системами координат та висот. Декартові та еліпсоїдальні координати. Перетворення висот. Перетворення систем координат. Створення локальної планової геодезичної мережі. Зйомка земельної ділянки супутниковими методами. Ресурси Internet щодо геодезичного використання супутникових радіонавігаційних систем.

Тема 9. Нормативні документи, які регламентують використання геодезичних радіонавігаційних систем. Вимоги до оформлення результатів супутникових спостережень.

Порядок використання апаратури супутникових радіонавігаційних систем під час проведення топографо-геодезичних, картографічних, аерофотознімальних, проектних, дослідницьких робіт і вишукувань та кадастрових зйомок. Інтерфейсні контрольні документи. Інструкція з топографічного знімання. Програмне тзабезпечення для обробки супутникових спостережень.

Тема 10. Системи координат WGS-84, ПЗ-90, СК-42, УСК-2000.

Різновиди моделей Землі, їх використання в геодезичній практиці. Способи встановлення зв'язку між локальною знімальною мережею та глобальною системою координат. Порядок використання апаратури супутникових радіонавігаційних систем під час проведення топографо – геодезичних робіт.

**4. Структура навчальної дисципліни.
6 семестр (денна форма навчання)
9 семестр (заочна форма навчання)**

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|--------------|----------|----------|-------------|-----------|----------------|--------------|-----------|-----------|-------------|-----------|
| | денна форма | | | | | | заочна форма | | | | | |
| | Усь о- го | у тому числі | | | | | ус ьо го | у тому числі | | | | |
| | | л | п | ла б | і н д | с. р. | | л | п | ла б | і н д | с. р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Змістовий модуль 1. Загальний огляд супутникових геодезичних систем, системи відліку | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Предмет і задачі супутникової геодезії, її зв'язок з іншими дисциплінами. Глобальні системи визначення місцеположення – принципи побудови та функціонування. | 6 | 2 | | | | 4 | 10 | 2 | | | | 8 |
| Тема 2. Орбіти супутників. Системи відліку координат та системи відліку часу. Перетворення еліпсоїдальних координат точки в декартові та навпаки. | 18 | 2 | 8 | | | 6 | 10 | | 2 | | | 8 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 24 | 4 | 8 | | | 10 | 20 | 2 | 2 | | | 16 |
| Змістовий модуль 2. Методи спостережень та обладнання | | | | | | | | | | | | |
| Тема 3. Спостережувані величини в сучасних геодезичних навігаційних системах. Обчислення тропосферної затримки за різними моделями. | 9 | 1 | 4 | | | 4 | 4 | | | | | 4 |
| Тема 4. Методи спостережень, обладнання. | 5 | 1 | | | | 4 | 6 | 2 | | | | 4 |
| Тема 5. Планування супутникових спостережень. Робота на станції спостережень. | 10 | 2 | 4 | | | 4 | 8 | | 4 | | | 4 |
| Разом за змістовим модулем 2 | 24 | 4 | 8 | | | 12 | 18 | 2 | 4 | | | 32 |
| Змістовий модуль 3. Геодезичні визначення за допомогою супутникових систем, обробка даних спостережень геодезичних супутникових систем | | | | | | | | | | | | |
| Тема 6.. Технології | 6 | 2 | | | | 4 | 8 | 2 | | | | 6 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|--|--|-----------|-----------|----------|----------|--|--|--|-----------|
| виконання супутникових спостережень. | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 7. Математичні моделі визначення місцеположення окремої точки та відносного місцеположення. Обробка даних. | 14 | 2 | 8 | | | 4 | 6 | | | | | | 6 |
| Тема 8. Перетворення координат та висот | 11 | 2 | 6 | | | 4 | 8 | | | | | | 8 |
| Тема 9. Нормативні документи, які регламентують використання геодезичних радіонавігаційних систем. Вимоги до оформлення результатів супутникових спостережень | 5 | 2 | | | | 4 | 6 | 2 | | | | | 6 |
| Тема 10. Системи координат WGS-84, ПЗ-90, СК-42, УСК-2000. | 6 | | | | | 6 | 12 | | | | | | 10 |
| Разом за змістовним модулем | 42 | 6 | 14 | | | 22 | 40 | 4 | | | | | 38 |
| Усього годин | 90 | 16 | 30 | | | 44 | 90 | 8 | 6 | | | | 76 |

5. Теми та план лекційних занять.

6 семестр

(денна форма навчання)

| № п/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | <p>Тема 1. Предмет і задачі супутникової геодезії, її зв'язок з іншими дисциплінами. Глобальні системи визначення місцеположення – принципи побудови та функціонування.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Історичний розвиток глобальних методів геодезичних спостережень. 2. Основні концепції систем Navstar, Глонасс та Galileo. 3. Супутникові диференційні сервіси. Сегменти геодезичних супутникових систем | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | <p>Тема 2. Орбіти супутників. Системи відліку координат та системи відліку часу.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Системи відліку координат та системи відліку часу. 2. Орбіти супутників. | 2 |
| 3 | <p>Тема 3. Спостережувані величини в сучасних геодезичних навігаційних системах. Методи спостережень, обладнання.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Збирання даних вимірювань, комбінації даних. 2. Атмосферні та релятивістські ефекти. 3. Зсув фазового центру антени, додаткові відбиття сигналів. 4. Термінологічні означення. 5. Методи спостережень. 6. Польове обладнання | 2 |
| 4 | <p>Тема 5. Планування супутникових спостережень.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальні зауваження. 2. Планування перед геодезичною зйомкою. 3. Польове рекогностування. 4. Встановлення реперів (маркерів) 5. Організаційний план. 6. Загальні застосування GPS | 2 |
| 5 | <p>Тема 6. Технології виконання супутникових спостережень.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення відносного місцеположення. 2. Порядок спостереження на станції. | 2 |
| 6 | <p>Тема 7. Математичні моделі визначення місцеположення окремої точки та відносного місцеположення. Обробка даних.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обробка даних на станції спостережень. 2. Геодезичні мережі. 3. Звіт про виконання геодезичної зйомки. | 2 |
| 7 | <p>Тема 8. Перетворення координат та висот.</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Декартові та еліпсоїдальні координати. 2. Перетворення висот. 3. Перетворення систем координат. | 2 |

| | | |
|---------------|---|----|
| 8 | <p>Тема 9. Нормативні документи, які регламентують використання геодезичних радіонавігаційних систем. Вимоги до оформлення результатів супутникових спостережень</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Порядок використання апаратури супутникових радіонавігаційних систем. 2. Інтерфейсний контрольний документ. 3. Інструкція з топографічного знімання. 4. Порядок використання Державної геодезичної референцної системи координат УСК-2000 при здійсненні робіт із землеустрою | 2 |
| Разом: | | 16 |

(заочна форма навчання)

| № п/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| | <p>Тема 1. Предмет і задачі супутникової геодезії, її зв'язок з іншими дисциплінами. Глобальні системи визначення місцеположення – принципи побудови та функціонування.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Історичний розвиток глобальних методів геодезичних спостережень. 2. Основні концепції систем Navstar, Глонасс та Galileo. 3. Супутникові диференційні сервіси. Сегменти геодезичних супутникових систем | 2 |
| 2 | <p>Тема 2. Методи спостережень, обладнання.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Термінологічні означення. 2. Методи спостережень. 3. Польове обладнання | 2 |
| 3 | <p>Тема 3. Технології виконання супутникових спостережень.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення відносного місцеположення. 2. Порядок спостереження на станції. | 2 |

| | | |
|---------------|--|---|
| 4 | <p>Тема 9. Нормативні документи, які регламентують використання геодезичних радіонавігаційних систем. Вимоги до оформлення результатів супутникових спостережень</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Порядок використання апаратури супутникових радіонавігаційних систем. 2. Інтерфейсний контрольний документ. 3. Інструкція з топографічного знімання. <p>Порядок використання Державної геодезичної референцної системи координат УСК-2000 при здійсненні робіт із землеустрою</p> | |
| Разом: | | 8 |

**6. Теми практичних занять.
6 семестр.
(денна форма навчання)**

| № п/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1 | Тема 2. Перетворення еліпсоїдальних координат точки в декартові | 2 |
| 2 | Тема 2. Перетворення еліпсоїдальних координат точки в декартові | 2 |
| 3 | Тема 2. Перетворення еліпсоїдальних координат точки в декартові | 2 |
| 4 | Тема 2. Перетворення еліпсоїдальних координат точки в декартові | 2 |
| 5 | Тема 3. Обчислення тропосферної затримки за різними моделями | 2 |
| 6 | Тема 3. Обчислення тропосферної затримки за різними моделями | 2 |
| 7 | Тема 5 Робота на станції спостережень, пересилання даних до персонального комп'ютера, первинна обробка даних. | 2 |
| 8 | Тема 5 Робота на станції спостережень, пересилання даних до персонального комп'ютера, первинна обробка даних. | 2 |
| 9 | Тема 7. Створення локальної планової геодезичної мережі та зйомка земельної ділянки супутниковими методами | 2 |
| 10 | Тема 7. Створення локальної планової геодезичної мережі та зйомка земельної ділянки супутниковими методами | 2 |
| 11 | Тема 7 Планування геодезичної мережі згущення, яка створюється супутниковими методами (на прикладі території сільгоспприємства). | 2 |

| | | |
|---------------|---|----|
| 12 | Тема 7. Планування геодезичної мережі згущення, яка створюється супутниковими методами (на прикладі території сільгоспідприємства). | 2 |
| 13 | Тема 8. Перетворення декартових координат точки в еліпсоїдальні | 2 |
| 14 | Тема 8. Перетворення декартових координат точки в еліпсоїдальні | 2 |
| 15 | Тема 8. Перетворення декартових координат точки в еліпсоїдальні | 2 |
| Разом: | | 30 |

(заочна форма навчання)

| № п/п | Назва теми | Кількість годин |
|---------------|---|-----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Тема 1. Перетворення еліпсоїдальних координат точки в декартові та навпаки | 2 |
| 2 | Тема 7. Планування геодезичної мережі згущення, яка створюється супутниковими методами (на прикладі території сільгоспідприємства). | 2 |
| 3 | Тема 8. Перетворення декартових координат точки в еліпсоїдальні | 2 |
| Разом: | | 6 |

7. Самостійна робота.
6 семестр.
(денна форма навчання)

| № п/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Предмет і задачі супутникової геодезії, її зв'язок з іншими дисциплінами. Глобальні системи визначення місцеположення – принципи побудови та функціонування. | 4 |
| 2 | Орбіти супутників. Системи відліку координат та системи відліку часу. | 6 |
| 3 | Спостережувані величини в сучасних геодезичних навігаційних системах. | 4 |
| 4 | Методи спостережень, обладнання. | 6 |
| 5 | Планування супутникових спостережень. | 4 |
| 6 | Види застосування супутникових систем на практиці. Технології виконання супутникових спостережень. | 4 |
| 7 | Математичні моделі визначення місцеположення окремої точки та відносного місцеположення. Обробка даних. | 4 |

| | | |
|---------------|--|----|
| 8 | Перетворення координат та висот. | 2 |
| 9 | Нормативні документи, які регламентують використання геодезичних радіонавігаційних систем. Вимоги до оформлення результатів супутникових спостережень. | 4 |
| 10 | Системи координат WGS-84, ПЗ-90, СК-42, УСК-2000. | 6 |
| Разом: | | 44 |

(заочна форма навчання)

| № п/п | Назва теми | Кількість годин |
|---------------|--|-----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Предмет і задачі супутникової геодезії, її зв'язок з іншими дисциплінами. Глобальні системи визначення місцеположення – принципи побудови та функціонування. | 8 |
| 2 | Орбіти супутників. Системи відліку координат та системи відліку часу. | 8 |
| 3 | Спостережувані величини в сучасних геодезичних навігаційних системах. | 4 |
| 4 | Методи спостережень, обладнання. | 4 |
| 5 | Планування супутникових спостережень. | 4 |
| 6 | Види застосування супутникових систем на практиці. Технології виконання супутникових спостережень. | 6 |
| 7 | Математичні моделі визначення місцеположення окремої точки та відносного місцеположення. Обробка даних. | 6 |
| 8 | Перетворення координат та висот. | 8 |
| 9 | Нормативні документи, які регламентують використання геодезичних радіонавігаційних систем. Вимоги до оформлення результатів супутникових спостережень. | 6 |
| 10 | Системи координат WGS-84, ПЗ-90, СК-42, УСК-2000. | 10 |
| Разом: | | 76 |

8. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:
 - 1.1. Словесні: розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, робота з книгою.
 - 1.2. Наочні: демонстрація, ілюстрація.
 - 1.3. Практичні: практична та самостійна робота.
2. Методи навчання за характером логіки пізнання.
 - 2.1. Аналітичний
 - 2.2. Методи синтезу
 - 2.3. Індуктивний метод.

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

3.1. Частково-пошуковий (евристичний)

3.2. Репродуктивний

3.3. Пояснювально-демонстративний

4. Активні методи навчання - використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, імітаційні методи навчання (побудовані на імітації майбутньої професійної діяльності), використання навчальних та контролюючих тестів, використання конспектів лекцій .

9. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на практичних заняттях;
- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;
- результати виконання та захисту лабораторних робіт;
- експрес-контроль під час аудиторних занять;
- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
- результати тестування;
- письмові завдання при проведенні контрольних робіт.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

6 семестр (денна форма навчання)

| Поточне тестування та самостійна робота | | | | | | | | | | Разом за модулі та СРС | Атестація | Підсумковий | Сума | |
|---|----|-------------------------------|----|----|------------------------------|----|----|----|-----|------------------------|----------------|-------------|------|-----|
| Змістовий модуль 1- 10 балів | | Змістовий модуль 2 - 15 балів | | | Змістовий модуль 3 -15 балів | | | | | | | | | СРС |
| T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | | | | | |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 | 55 (40+ 15) | 15 | 30 | 100 |

(заочна форма навчання)

| Поточне тестування та самостійна робота | | | | | | | | | | С Р С | Разом за модулі та СРС | Підсумковий | Сума |
|---|----|------------------------------|----|----|------------------------------|----|----|----|-----|-------------|------------------------|-------------|------|
| Змістовий модуль 1-10 балів | | Змістовий модуль 2 -15 балів | | | Змістовий модуль 3 -15 балів | | | | | | | | |
| T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | | | | |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 30 | 55 (40+ 15) | 30 | 100 |

Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою | |
|--|-------------|--|---|
| | | для екзамену, курсового проекту (роботи), практики | для заліку |
| 90 – 100 | A | відмінно | зараховано |
| 82-89 | B | добре | |
| 75-81 | C | | |
| 69-74 | D | задовільно | |
| 60-68 | E | | |
| 35-59 | FX | незадовільно з можливістю повторного складання | не зараховано з можливістю повторного складання |
| 1-34 | F | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

11. Методичне забезпечення

1. Резвушкин Ю.Б. Супутникова геодезія. Методичні рекомендації щодо проведення практичних занять для студентів 3 курсу спеціальності 193 "Геодезія та землеустрою" денної та заочної форми навчання – Суми: 2019.
2. Резвушкин Ю.Б. Супутникова геодезія. Методичні рекомендації щодо виконання самостійної роботи занять для студентів 3 курсу спеціальності 193 "Геодезія та землеустрою" денної та заочної форми навчання – Суми: 2019.
2. Резвушкин Ю.Б. Супутникова геодезія. Конспект лекцій (Розділ 1. Загальний огляд супутникових геодезичних систем) для студентів 3 курсу спеціальності 193 "Геодезія та землеустрою" денної та заочної форми навчання – Суми: 2019.

12. Рекомендована література

Базова

1. Шумаков Ф.Т. Супутникова геодезія. Харків: ХНАМГ, 2009.

2. Гофманн-Велленгоф Б., Ліхтенеггер Г., Коллінз Д. Глобальна система визначення місцеположення (GPS): теорія і практика - Київ: Наукова думка, 1996.
3. Генике А.А., Побединский Г.Г. Глобальные спутниковые системы определения местоположения и их применение в геодезии. Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Картгеоцентр, 2004.
4. Одуан К., Гино Б. Измерение времени. Основы GPS. – М.: Техносфера, 2002.

Допоміжна

1. Соловьев Ю.А. Системы спутниковой навигации. - М.: Эко-Трендз, 2000.
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 13.07.1998 р. №1075 „Про Порядок використання апаратури супутникових радіонавігаційних систем під час проведення топографо-геодезичних, картографічних, аерофотознімальних, проектних, дослідницьких робіт і вишукувань та кадастрових зйомок”
3. Порядок використання Державної геодезичної референцної системи координат УСК-2000 при здійсненні робіт із землеустрою - Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України 02.12.2016 №509
4. Яценков В.С. Основы спутниковой навигации. Системы GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС. – М.: Горячая линия-Телеком, 2005.
5. Літинський В. (ред.). Геодезичний енциклопедичний словник. - Львів: Євросвіт, 2001
6. Общее справочное руководство по GPS-съёмке. – Sunnyvale, U.S.A. – Trimble Navigation Limited, 1994

13. Інформаційні ресурси

1. <http://zakon4.rada.gov.ua/laws> - Офіційний сайт Верховної Ради України
2. <http://igsceb.jpl.nasa.gov/> - The International GNSS Service (IGS). Міжнародна служба глобальних радіонавігаційних систем.
3. <http://www.epncb.oma.be/> - EUREF Permanent Network (Європейська мережа постійнодіючих станцій).