

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Факультет енергетики і комп'ютерних технологій

Кафедра вищої математики і фізики

ПОГОДЖУЮ

Гарант ОПШ

д.г.н., проф. _____ Л.М. Даценко

« ____ » _____ 2019 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ВМФ

проф. _____ Н.Л. Сосницька

« ____ » _____ 2019 р.

ПРОГРАМА НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВО - СИЛАБУС

з дисципліни Математичні методи та обробка геодезичних вимірів (за вибором)

(найменування та статус освітньої компоненти: обов'язкова або за вибором студента)

для спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій»

ОПШ Геодезія та землеустрій першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

(шифр, найменування спеціальності, освітньої програми)

форма навчання денна

(денна, заочна)

Кількість кредитів 6 кредитів

Курс 4-й

Семестр 7-й і 8-й

Змістових модулів (підсумкових модульних контролів) – 4

СРС– 96 годин

Форма контролю 7-й семестр – диференційований залік, 8-й семестр – екзамен

(екзамен або диференційований залік)

Загальна кількість годин – 180 годин

2019-2020 н.р.

«Математичні методи та обробка геодезичних вимірів». Силабус для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» факультету агротехнологій та екології спеціальності 193 Геодезія та землеустрій. – Мелітополь: ТДАТУ, 2019. – 12 с.

Силабус складений на підставі «Положення про програму навчання здобувачів вищої освіти – силабус» Мелітополь: ТДАТУ, 2019. – 16 с. та Програми навчальної дисципліни «Математичні методи та обробка геодезичних вимірів» підготовки здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 193 Геодезія та землеустрій. – Мелітополь: ТДАТУ, 2019.–14 с.

(документ ким і коли виданий)

Розробник: Дьоміна Н.А., доцент

Рецензент: Кравець В.І., к.ф.-м.н., доцент.

Силабус затверджений на засіданні кафедри «Вища математика і фізика» протокол № 4 від «29» листопада 2019 року
Завідувач кафедри ВМФ
проф. _____ Н.Л. Сосницька

Схвалено методичною комісією факультету агротехнологій та екології зі спеціальності 193 Геодезія та землеустрій для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавр за ОПП Геодезія та землеустрій першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Протокол № 4 від «29» листопада 2019 року

Голова, доц. _____ О.В. Гранкіна

1 Анотація курсу та Веб-сайт його розміщення

Предмет вивчення навчальної дисципліни.

Дисципліна «Математичні методи та обробка геодезичних вимірів» належить до дисциплін професійної та практичної підготовки, предметом вивчення якої є похибки геодезичних вимірювань, їх закономірності та способи запобігання, зрівнювання способом найменших квадратів.

Веб-сайт курсу [http: http://nip.tsatu.edu.ua/](http://nip.tsatu.edu.ua/)

Примітка – для входу на портал потрібен логін і пароль.

2 Мета викладання дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Математичні методи та обробка геодезичних вимірів» є забезпечення здобувачів ступеня вищої освіти необхідними знаннями та навиками з теорії ймовірностей, математичної статистики, методу найменших квадратів, теорії похибок для забезпечення належної обробки результатів геодезичних вимірювань та розрахунків з метою усунення похибок та визначення найімовірніших значень цих величин, їх оцінки точності.

3 Завдання вивчення дисципліни

Завданнями дисципліни є:

- оволодіння практичними навичками застосування різних методів математичної обробки геодезичних вимірів;
- аналіз впливу умов виконання вимірювального процесу на одержані результати та можливість усунення похибок вимірювань;
- сприяння формуванню навичок у застосуванні математичних методів, створенню міцного фундаменту математичної освіти;
- підготовка студентів до науково-дослідної роботи;
- розвиток навичок творчого дослідження та математичного моделювання задач геодезії, логічного мислення;
- підвищення загального рівня математичної культури;
- прищеплення студентам уміння самостійно опановувати і користуватися науковою літературою.

Студент повинен знати та розуміти:

- структуру дисципліни та її зв'язок з іншими науками;
- сутність та актуальність вивчення дисципліни;
- алгебру матриць;
- елементи теорії ймовірностей – як математичної науки, що вивчає кількісні закономірності випадкових явищ;
- елементи математичної статистики – як науки, що вивчає методи обробки дослідних даних отриманих в результаті спостережень над випадковими явищами;
- основні положення методів математичної обробки і аналізу емпіричних даних;
- предмет, задачі і класифікацію похибок вимірювань;

- критерії для оцінки точності результатів вимірювань;
- теоретичні положення оцінки точності вимірів однієї величини, подвійних вимірів та функцій виміряних величин;
- суть задачі врівноваження декількох виміряних величин;
- принцип найменших квадратів;

Студент повинен вміти:

- використовувати методи лінійної алгебри до розв'язання практичних задач;
- визначати ймовірності подій, застосовувати основні теореми;
- розраховувати числові характеристики випадкових величин;
- проводити первісну обробку експериментальних даних;
- встановлювати форми, оцінку тісноти зв'язку між ознаками;
- виконувати оцінку впливу факторних ознак на результативну ознаку;
- проводити математичну обробку ряду виміряних величин;
- виконувати оцінку точності результатів вимірювань;
- застосовувати вивчені методи до розв'язування задач зрівнювання результатів вимірів в геодезії;
- виконувати математичну обробку результатів вимірів та їх оцінку точності;
- урівнювати різні види геодезичних мереж параметричним та корелатним методами, виконувати їх оцінку точності;
- самостійно вивчати навчальну літературу з прикладних питань.

4 Результати навчання – компетентності

Як результат вивчення дисципліни студент повинен:

- показувати базові знання із суміжних дисциплін – математики, інформаційних технологій, вміння використовувати їх теорії, принципи та технічні підходи;
- показувати знання і розуміння основних теорій, методів, принципів, технологій і методик в галузі геодезії;
- вибирати методи, засоби та обладнання з метою здійснення професійної діяльності в галузі геодезії і землеустрою;
- самостійно збирати, обробляти, моделювати та аналізувати геопросторові дані у польових та камеральних умовах;
- вирішувати прикладні наукові та технічні завдання в галузі геодезії та землеустрою у відповідності до спеціалізацій;
- застосовувати знання в практичних ситуаціях;
- вчитися і бути сучасно освіченим, усвідомлювати можливість навчання впродовж життя.

5 Пререквізити (Prerequisite)

Дисципліни, що містять знання, уміння й навички, необхідні для освоєння досліджуваної дисципліни: «Вища математика», «Геодезія», «Супутникова геодезія та сферична астрономія», «Інформатика і програмування».

6 Постреквізити (Postrequisite)

Дисципліни, для вивчення яких потрібні знання, уміння й навички, що здобуваються по завершенню вивчення дисципліни «Математичні методи та обробка геодезичних вимірів»: «Вища геодезія», «Фотограмметрія та дистанційне зондування Землі».

7 Інформація про викладача

Дьоміна Наталя Анатоліївна, к.т.н., доцент кафедри ВМФ, кабінет – 9.311.

Електронна адреса: natalia.domina@tsatu.edu.ua

Галузь наукових інтересів - дослідження контактної взаємодії елементів штампів; лазерна доплерівська і голографічна інтерферометрія вимірювання швидкості частинок та параметрів коливань шорстких поверхонь; інноваційна спрямованість педагогічної діяльності.

<http://www.tsatu.edu.ua/vmf/people/domina-natalja-anatolijivna/>

8 Структура курсу

7 семестр

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				балів
			лк	лаб	пр	СРС	
Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри. Елементи теорії ймовірностей							
1	Лекція 1	Вступ до дисципліни. Алгебра матриць	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 1	Вправи з математичних дій над матрицями у програмному середовищі MS Excel	-	-	2	-	10
	Самостійна робота 1	Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гауса	-	-	-	4	1
2	Лекція 2	Основні поняття теорії ймовірностей. Безпосередній підрахунок ймовірності. Елементи комбінаторики	2	-	-	-	-
	Самостійна робота 2	Розв'язування комбінаторних задач	-	-	-	4	1

3	Лекція 3	Основні теореми теорії ймовірностей. Формула повної ймовірності. Формула Бейеса	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 2	Розв'язування задач на основні теореми теорії ймовірностей, формулу повної ймовірності	-	-	2	-	10
	Самостійна робота 3	Розв'язування задач на формулу Бейеса	-	-	-	4	2
4	Лекція 4	Багаторазові випробування. Формула Бернуллі	2	-	-	-	-
	Самостійна робота 4	Найімовірніша кількість появи події при багаторазових випробуваннях	-	-	-	4	2
5	Лекція 5	Випадкові величини: закон розподілу, числові характеристики	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 3	Обчислення числових характеристик випадкових величин	-	-	2	-	10
	Самостійна робота 5	Властивості головних числових характеристик	-	-	-	4	2
6	Лекція 6	Результати геодезичних вимірів та їх помилки як типові приклади випадкової величини	2	-	-	-	-
	Самостійна робота 6	Деякі закони розподілу випадкових величин.	-	-	-	4	2
7,8	Самостійна робота 7, 8	Підготовка до ПМК 1	-	-	-	6	-
	ПМК 1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 1 - 48 год.			12	6	-	30	50
Змістовий модуль 2. Елементи математичної статистики							
9	Лекція 9	Математична статистика, її предмет та основні задачі. Варіаційні ряди та їх графічне зображення	2	-	-	-	-
	Самостійна робота 9	Обчислення характеристик скошеності та асиметрії	-	-	-	4	2

10	Лекція 10	Вибірковий метод. Статистичні оцінки параметрів розподілу	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 4	Обчислення числових характеристик вибірки	-	-	2	-	15
	Самостійна робота 10	Обчислення числових характеристик вибірки	-	-	-	4	2
11	Лекція 11	Розподіли вибірових характеристик. Статистична перевірка гіпотез	2	-	-	-	-
	Самостійна робота 11	Нормальний закон розподілу.	-	-	-	4	2
12	Лекція 12	Основи кореляційного аналізу.	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 5	Знаходження параметрів лінійної регресії.	-	-	2	-	15
	Самостійна робота 12	МНК знаходження параметрів лінійної регресії.	-	-	-	4	2
13	Лекція 13	Основи дисперсійного аналізу.	2	-	-	-	-
	Самостійна робота 13	Однофакторний дисперсійний аналіз	-	-	-	4	2
14,15	Самостійна робота 14,15	Підготовка до ПМК 2	-	-	-	8	-
	ПМК 2	Підсумковий контроль за змістовий модуль 2	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 2 – 42 год.			10	-	4	28	50
Всього з навчальної дисципліни - 90 год.							100

8 семестр

Номер тижня	Вид заняття	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість					балів
			годин					
			лк	лаб	пр	СРС		
Змістовий модуль 3. «Елементи теорії похибок вимірювань»								
1	Лекція 1	Похибки вимірювань. Їх класифікація і властивості	2	-	-	-	-	
	Практичне заняття 1	Дослідження похибок на випадковість	-	-	2	-	1	
	Самостійна робота 1	Критерії точності вимірів	-	-	-	2	1	
	Лекція 2	Кількісні критерії оцінки точності вимірювань	2	-	-	-	-	

2	Практичне заняття 2	Обчислення середніх квадратичних похибок функцій виміряних величин	-	-	2	-	2
	Самостійна робота 2	Зміст завдання математичної обробки вимірів величини	-	-	-	2	1
3	Лекція 3	Оцінка точності функцій безпосередньо вимірюваних величин	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 3	Оцінка точності функцій виміряних величин	-	-	2	-	2
	Самостійна робота 3	Способи розрахунку точності вимірів величин за помилками їх функцій	-	-	-	2	1
4	Лекція 4	Рівноточні вимірювання величини	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 4	Математичне опрацювання рівноточних вимірювань величини	-	-	2	-	2
	Самостійна робота 4	Проста арифметична середина як найбільш надійне значення рівноточних вимірів величини	-	-	-	2	1
5	Лекція 5	Нерівноточні вимірювання величини	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 5	Математичне опрацювання нерівноточних вимірювань величини	-	-	2	-	2
	Самостійна робота 5	Формула Гауса. Формула Бесселя	-	-	-	2	1
6	Лекція 6	Нерівноточні вимірювання величини	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 6	Математичне опрацювання нерівноточних вимірювань величини	-	-	2	-	2
	Самостійна робота 6	Загальна арифметична середина як найбільш надійне значення нерівноточних вимірів величини	-	-	-	2	1
	Лекція 7	Подвійні рівноточні вимірювання однорідних величин	2	-	-	-	-

7	Практичне заняття 7	Математична обробка подвійних рівноточних вимірювань однорідних величин	-	-	2	-	2
	Самостійна робота 7	Оцінка точності за різницями подвійних рівноточних вимірювань	-	-	-	2	2
8	Лекція 8	Подвійні нерівноточні вимірювання однорідних величин	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 8	Математична обробка подвійних нерівноточних вимірювань однорідних величин	-	-	2	-	2
	Самостійна робота 8	Оцінка точності за різницями подвійних нерівноточних вимірювань	-	-	-	2	2
9,10	Самостійна робота	Підготовка до ПМК 1	-	-	-	4	-
	ПМК 1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 1 - 52 год.			16	-	16	20	35
Змістовий модуль 4. «Метод найменших квадратів»							
12	Лекція 9	Параметричний метод вирівнювання геодезичних побудов	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 9	Вирівнювання нерівноточних вимірювань параметричним способом	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 9	Типові види параметричних рівнянь зв'язку і правок	-	-	-	3	2
13	Лекція 10	Параметричний метод вирівнювання геодезичних побудов	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 10	Вирівнювання нерівноточних вимірювань параметричним способом	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 10	Контролі обчислень в параметричному способі	-	-	-	3	2
14	Лекція 11	Корелатний метод вирівнювання геодезичних побудов	2	-	-	-	-
	Практичне	Вирівнювання вимірювань	-	-	2	-	3

	заняття 11	корелатним способом					
	Самостійна робота 11	Види умовних рівнянь зв'язку.	-	-	-	3	2
15	Лекція 12	Корелатний метод вирівнювання геодезичних побудов	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 12	Вирівнювання вимірювань корелатним способом	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 12	Оцінка точності в корелатному способі вирівнювання	-	-	-	3	2
16	Лекція 13	Двухгрупове порівнювання	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 13	Розв'язування задач на двухгрупове порівнювання	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 13	Проектування геодезичних побудов	-	-	-	3	2
17,18	Самостійна робота	Підготовка до ПМК 1	-	-	-	3	-
	ПМК 2	Підсумковий контроль за змістовий модуль 2	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 2 – 38 год.			10		10	18	35
Екзамен							30
Всього з навчальної дисципліни - 90 год.							100

9 Методи та форми навчання

Словесні методи: лекція, пояснення, бесіда, інструктаж: відбувається з використанням традиційних засобів навчання у поєднанні з засобами ІКТ.

Наочні методи: ілюстрація, спостереження.

Практичні методи: вправи, практичні роботи.

Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації: дискусії і диспути, створення ситуації пізнавальної новизни та зацікавленості.

Методи контролю: індивідуальне та фронтальне опитування, іспит, контроль за допомогою комп'ютера – комп'ютерне тестування.

Методи самоконтролю: самостійний пошук помилок, уміння самостійно критично оцінювати свої знання, визначати пріоритетні напрямки власного навчального процесу, самоаналіз.

Форми роботи: індивідуальна, групова, фронтальна.

Форми організації навчання: лекційні заняття, практичні заняття, самостійна робота студентів, консультації, контрольні заходи.

10 Політика курсу

Викладач пояснює студентам систему організації навчального процесу та правил поведінки студентів на заняттях. Для успішного проходження курсу та складання контрольних заходів необхідним є вивчення навчального матеріалу за кожною темою.

Для успішного засвоєння програмного матеріалу студент має:

- не запізнюватися на заняття;
- не пропускати заняття без поважних причин;
- самостійно опрацьовувати і, за необхідністю, розбирати на консультаціях з викладачем матеріал пропущеного заняття;
- приймати активну участь у навчальному процесі;
- своєчасно і акуратно виконувати завдання для самостійної роботи;
- бути терпимим і доброзичливим до однокурсників та викладачів.
- приймати участь у контрольних заходах (поточний контроль, модульний контроль, контроль самостійної роботи, підсумковий контроль).

Інформаційним середовищем для отримання інформаційно-методичного забезпечення навчальної дисципліни є Навчально-інформаційний портал університету, веб-сайт якого <http://nip.tsatu.edu.ua/>, та наукова бібліотека університету <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>.

11 Форма контролю знань

Під час проведення практичних занять перевіряються знання студентів та рівня їх підготовки, при цьому виставляється оцінка за: систематичність та активність роботи; самостійну роботу студентів, яка є невід'ємною частиною матеріалу, який вивчається на аудиторних заняттях.

За умов не виконання завдань практичного заняття студент зобов'язаний їх відпрацювати під керівництвом викладача та захистити у час передбачений графіком консультацій викладача.

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті, за підсумками якого за змістовий модуль 1 (ЗМ1) та змістовий модуль 2 (ЗМ2) студент отримує по 30 балів і за змістовий модуль 3 (ЗМ3) та змістовий модуль 4 (ЗМ4) студент отримує по 15 балів .

Результати поточного контролю відображаються в електронному журналі обліку успішності студентів з навчальної дисципліни.

Контроль самостійної роботи студента (СРС) здійснюється на кожному занятті, так за СРС1, СРС2, СРС3, СРС4 студент отримує по 10 балів кожного семестру.

На 7, 8 тижнях 7 семестру та на 9, 10 тижнях 8 семестру проводиться підсумковий модульний контроль (ПМК1), а на 14,15 тижнях 7 семестру та на 17 та 18 тижнях 8 семестру – ПМК2. Заняття на цих тижнях не проводяться. ПМК1 та ПМК2 є складовою кредитно-модульної системи організації навчального процесу, завданням яких є контроль та оцінювання знань та умінь, а також практичних навичок, набутих під час вивчення відповідних змістових модулів

(ЗМ1, ЗМ2, ЗМ3, ЗМ4) дисципліни. За ПМК1 та ПМК2 студент отримує по 10 балів кожного семестру.

Вивчення дисципліни завершується у 7 семестрі диференційованим заліком, загальна максимальна кількість балів за семестр 100; у 8 семестрі екзаменом (кількість балів 30), який проводиться у письмовій формі з усним поясненням за завданнями екзаменаційного білету, після чого визначається остаточна оцінка за складання екзамену, загальна максимальна кількість балів за семестр 100.

12 Шкала оцінок

Навчальна дисципліна оцінюється за 100-бальною шкалою: 0-59 балів – незадовільно, 60-75 бали – задовільно, 75-89 балів – добре, 90-100 балів – відмінно.

13 Рекомендована література та інформаційні ресурси

1. Зазуляк П.М., Гавриш В.І., Євсєєва Е.М., Йосипчук М.Д. Основи математичного опрацювання геодезичних вимірювань: Навчальний посібник. – Львів: Видавництво „Растр-7”, 2007. – 408 с.
2. Войтенко С.П. Математична обробка геодезичних вимірів. Теорія похибок вимірів. – Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2003. – 216 с.
3. Войтенко С.П. Математична обробка геодезичних вимірів. Метод найменших квадратів. Навч. посібник. – К.: КНУБА, 2005. – 236 с.
4. Метешкін, К.О. Математична обробка геодезичних вимірів: навч. посібник [Текст] / К.О. Метешкін, Д.В. Шаульський; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 177 с.
5. Опря А.Т. Математична статистика. / А.Т. Опря – К.: Колос, 1994.–208 с.
6. Барковський В.В. Теорія ймовірностей та математична статистика / В.В. Барковський, Н.В. Барковська, О.К. Лопатін – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 424 с.
7. Літинський В. Геодезичний енциклопедичний словник - Львів: Євросвіт, 2001.

Інформаційні ресурси

1. Навчально-інформаційний портал ТДАТУ <http://nip.tsatu.edu.ua/>
2. Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>
3. Література методичного кабінету кафедри.
4. Сайт кафедри <http://www.tsatu.edu.ua/vmf/>
5. Міська бібліотека ім. Лермонтова, пл.Перемоги, 1
6. Джерела Інтернет

14 Інформаційний пакет до дисципліни

Інформаційний пакет до дисципліни розміщений на Веб-сайті курсу <http://nip.tsatu.edu.ua/> і включає календарно-тематичний план дисципліни

СИЛАБУС «Математичні методи та обробка геодезичних вимірів» 2019-2020 н.р. 4 курс ГЗ, 7 і 8 семестри
Доцент Н.А.Дьоміна

(структура); завдання для самостійної роботи з методичними рекомендаціями; методичні рекомендації до практичних занять; питання до заліку (екзамену); література базова та допоміжна; тексти лекцій з вказівкою назв тем та планів лекцій у відповідності до календарно-тематичного плану; тестові завдання до ПМК; тестовий комплекс з дисципліни з глосарієм.