

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра мехатроніки та електротехніки (№ 305)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 2

 Д.М. Кравчук
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 30 » серпня 2024 р.

**СИЛАБУС ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Математичні методи обробки експериментальних даних

(назва навчальної дисципліни)

Математично-технічних блок

(назва вибіркового блоку)

Галузі знань: 10 Природничі науки, 11 Математика та статистика, 12 Інформаційні технології, 13 Механічна інженерія, 14 Електрична інженерія, 16 Хімічна інженерія та біоінженерія, 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації, 19 Архітектура та будівництво, 27 Транспорт

Спеціальності: 101 "Екологія", 103 "Науки про Землю", 113 "Прикладна математика", 121 "Інженерія програмного забезпечення", 122 "Комп'ютерні науки", 123 "Комп'ютерна інженерія", 124 "Системний аналіз", 125 "Кібербезпека та захист інформації", 126 "Інформаційні системи та технології", 134 "Авіаційна та ракетно-космічна техніка", 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка", 163 "Біомедична інженерія", 172 "Електронні комунікації та радіотехніка", 173 "Авіоніка", 174 "Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка", 175 "Інформаційно-вимірювальні технології", 176 "Мікро- та наносистемна техніка", 193 "Геодезія та землеустрій", 272 "Авіаційний транспорт"

Освітні програми: всі освітні програми вищезазначених спеціальностей

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2024 року

Харків 2024 рік

Розробник: доцент каф.305, к.тех.н., доцент Вікторія БУРДЕЙНА
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище)



(підпис)

Робочу програму Математичні методи обробки експериментальних даних
розглянуто на засіданні кафедри мехатроніки та електротехніки (№ 305)
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 29 » серпня 2024 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор

(науковий ступінь та вчене звання)
прізвище)



(підпис)

Роман Тріш

(ініціали та

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Студент гр. 339

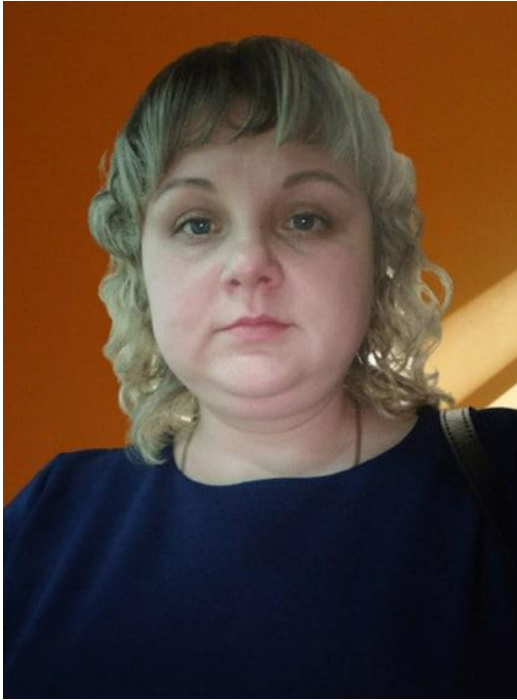


(підпис)

Микола Тодоров

(ініціали та прізвище)

Загальна інформація про викладача



ПІБ: Бурдейна Вікторія Михайлівна

Посада: доцент кафедри мехатроніки та електротехніки

Науковий ступінь: к.т.н.

Вчене звання: доцент

Перелік дисциплін, які викладає:

1. *Вступ до фаху*
2. *Науково-дослідна робота магістрів*
3. *Математичні методи обробки результатів досліджень*
4. *Пристрої та методи контролю ТП*

Напрями наукових досліджень:

Системи управління якістю

Автоматизація технологічних процесів

Штучний інтелект

1. Опис навчальної дисципліни

Форма навчання – денна

Семестр, в якому викладається дисципліна – 4 семестр

Дисципліна - вибіркова

Загальна кількість годин за навчальним планом - 165 годин/5,5 кредитів ЄКТС.

Кількість годин аудиторної: 64 год та самостійної роботи здобувачів: 101 годин.

Види занять – лекції, практичні заняття.

Вид контролю – модульний контроль, залік.

Мова викладання – українська.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: є формування у майбутніх фахівців комплексу теоретичних знань і практичних вмінь, навичок щодо є ознайомлення здобувачів з основними теоретичними поняттями, набуття знань статистичних методів обробки експериментальних даних та формування навичок побудови математичних моделей на основі статистичного матеріалу, використання математичного програмування для вирішення різного виду проблем

Завдання дисципліни полягає в формування у здобувачів як майбутніх фахівців знань та професійних компетентностей з основних понять теорії обробки результатів експериментальних досліджень, математичних методів і засобів використання програмних статистичних комплексів для обробки експериментальних даних, математичних методів програмування.

Компетентності, які набуваються:

Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтовування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо

Очікувані результати навчання:

Проявляти допитливість, схильність до ризику, вміння мислити, надихатись новими ідеями, втілювати їх, запалювати ними оточуючих, комбінувати та експериментувати.

Розв'язувати типові задачі з використанням основних теорем теорії ймовірностей; будувати закони розподілу випадкових величин і обчислювати їх числові характеристики; будувати моделі випадкових процесів та здійснювати їх аналіз; застосовувати ймовірнісно-статистичні методи для оцінки стохастичних процесів; використовувати сучасні середовища для розв'язування задач статистичної обробки експериментальних даних.

Знаходити статистичні характеристики неперервних та дискретних випадкових величин та їх довірчі інтервали (ймовірність, математичне сподівання, дисперсію та середньоквадратичне відхилення);

Використовувати комп'ютерні засоби для проведення апроксимації даних експерименту;

Вибирати необхідне програмне забезпечення;

Обробляти результати експериментів, у тому числі з використанням прикладних програмних продуктів, інтерпретувати результати та робити висновки

Пререквізити: дисципліна є вибіркоvim компонентом освітньої програми і базується на знаннях отриманих при вивченні фундаментальних дисципліни: вища математика, фізика

Кореквізити: вивчення дисциплін професійної направленості

Постреквізити: знання необхідні для подальшого поглиблення знань та компетентностей професійного циклу

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Статистичні методи обробки даних

Тема 1. Вступ. Історія Розвитку методів контролю

Загальна кількість годин на тему - 8 год.

Анотація. Предмет курсу. Задачі курсу. Поняття про методи первинної і вторинної обробки результатів експерименту. Статистичні гіпотези. Нульові й альтернативні гіпотези. Спрямовані і неспрямовані гіпотези. Статистичні критерії. Параметричні і непараметричні критерії. Рівень статистичної значущості. Правила прийняття статистичних рішень. Статистичні рішення та ймовірність помилки. Помилки першого та помилки другого роду. Таблиці критичних значень. Традиційна інтерпретація рівнів значущості. Змістова інтерпретація статистичного рішення. Потужність критеріїв.

Лекція 1 Вступ. Історія Розвитку методів контролю.

Обсяг самостійної роботи здобувачів -6 год.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Доповнити конспект. Виконання завдання представленого в дистанційному середовищі. Підготовка до практичних занять. Розробка тлумачного словника

іноземною мовою за темою. Самостійно опрацювати тему: Основне завдання статистичних методів в управлінні якістю. Показники застосування методів статистичного контролю якості. Заходи при здійсненні контролю якості.

Тема 2 Статистичні методи та їх класифікація.

Загальна кількість годин на тему - 12 год.

Анотація. Ознаки і перемінні. Шкали вимірів. Номінальна шкала. Порядкова шкала. Інтервальна шкала. Шкала рівних відносин. Розподіл ознаки. Параметри розподілу. Групування, табулювання та ранжування даних. Просте групування. Невпорядкований ряд. Варіаційний ряд. Правила ранжування. Графічне подання розподілу частот. Гістограма і полігон частот. Основні показники, одержувані в результаті первинної обробки експериментальних даних.

Лекція 2 Статистичні методи та їх класифікація.

Практичне заняття (4 год.) Функція розподілу ймовірності випадкової величини. Емпірична щільність розподілу

Обсяг самостійної роботи здобувачів -6 год.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Доповнити конспект. Виконання завдання представленого в дистанційному середовищі. Підготовка до практичних занять. Розробка тлумачного словника іноземною мовою за темою. Самостійно опрацювати тему: Категорії статистики. Сутність і значення статистичних показників. Поняття про статистичні показники.

Тема 3 Методи обробки експериментальних даних.

Загальна кількість годин на тему - 13 год.

Анотація. Поняття мода, медіана, середнє арифметичне значення. Розрахунки, особливості застосування й інтерпретації. Обмеження МЦТ для характеристики сукупностей. Міри мінливості (ММ). Поняття розмах, дисперсія, стандартне відхилення. Властивості дисперсії. Стандартизація. Розрахунки та інтерпретація. Поняття нормального розподілу та його параметри. Ідеальна крива нормального розподілу К. Гауса. Властивості кривої. Збіжність значень середнього арифметичного, моди й медіани. Асиметричні розподіли: лівосторонні, правосторонні.

Лекція 3 Методи обробки експериментальних даних.

Практичне заняття (4 год.) Точкова оцінка ймовірності розподілу. Оцінка істинного значення величини

Обсяг самостійної роботи здобувачів -7 год.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Доповнити конспект. Виконання завдання представленого в дистанційному середовищі. Підготовка до практичних занять. Розробка тлумачного словника іноземною мовою за темою. Самостійно опрацювати тему: Варіаційний ряд, варіанти, частоти. Побудова гістограми

Тема 4 Статистичний контроль якості продукції.

Загальна кількість годин на тему - 13 год.

Анотація. Характеристика статистичного контролю якості продукції. Види контролю якості продукції, їх сутність. Методи контролю за кількісною і за якісною ознаками. План контролю. Стандарти з приймального контролю та їх основні елементи. Стандарти по статистичному контролю.

Лекція 4 Статистичний контроль якості продукції

Практичне заняття (2 год.) Варіаційні та статистичні ряди

Обсяг самостійної роботи здобувачів -7 год.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Доповнити конспект. Виконання завдання представленого в дистанційному середовищі. Підготовка до практичних занять. Розробка тлумачного словника іноземною мовою за темою. Самостійно опрацювати тему: Перелік проблем, які аналізують за допомогою діаграми Парето. Етапи аналізу та побудова діаграми Парето

Тема 5 Гіпотеза. Методи перевірки статистичних гіпотез.

Загальна кількість годин на тему - 12 год.

Анотація. Основні поняття. Параметричні тести. Непараметричні тести. Визначення моделей розподілу емпіричних даних. Приклад ідентифікації функції розподілу однорідної вибірки. Приклад ідентифікації функції розподілу неоднорідної вибірки.

Лекція 5 Гіпотеза. Методи перевірки статистичних гіпотез.

Практичне заняття (4 год.) Гістограма відносних частот. Числові характеристики закону розподілу

Обсяг самостійної роботи здобувачів -6 год.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Доповнити конспект. Виконання завдання представленого в дистанційному середовищі. Підготовка до практичних занять. Розробка тлумачного словника іноземною мовою за темою. Самостійно опрацювати тему: Експертний метод застосування при вирішенні багатокритеріальних задач лінійного програмування.

Тема 6 Нові методи управління якістю. Дерево рішень. SWOT-аналіз. FMEA-аналіз

Загальна кількість годин на тему - 11 год.

Анотація. Тема присвячена сучасним підходам до управління якістю, які забезпечують ефективність процесів, мінімізацію ризиків і підвищення конкурентоспроможності організацій. Пропонується інтегрований підхід до застосування цих методів, підкреслюючи їх практичне значення у сучасному управлінні якістю. Увага приділяється як теоретичним аспектам, так і реальним прикладам впровадження.

Лекція 6 Нові методи управління якістю. Дерево рішень. SWOT-аналіз. FMEA-аналіз

Практичне заняття (2 год.) Перевірка гіпотези закону розподілу. Критерій Пірсона

Обсяг самостійної роботи здобувачів -7 год.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Доповнити конспект. Виконання завдання представленого в дистанційному

середовищі. Підготовка до практичних занять. Розробка тлумачного словника іноземною мовою за темою.

Тема 7 Методи оптимізації управління матеріальними потоками в сферах виробництва та розподілу продукції.

Загальна кількість годин на тему - 13 год.

Анотація. Постановка задачі оптимізації функції однієї змінної та класичний метод її розв'язання. Методи глобального пошуку: методи пасивного та послідовного перебору, метод ламаних.

Лекція 7 Методи оптимізації управління матеріальними потоками в сферах виробництва та розподілу продукції.

Практичне заняття (4 год.) Складання найпростіших математичних моделей завдань, що виникають у практичній діяльності людей. Визначення накопичених та відносних частот

Обсяг самостійної роботи здобувачів -7 год.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Доповнити конспект. Виконання завдання представленого в дистанційному середовищі. Підготовка до практичних занять. Розробка тлумачного словника іноземною мовою за темою. Самостійно опрацювати тему: Причини та сфери застосування двоїстої задачі лінійного програмування замість прямої.

Модульний контроль

Змістовний модуль 2. Методи математичного програмування

Тема 8. Математичне програмування. Задачі оптимізації.

Загальна кількість годин на тему - 10 год.

Анотація. Приклади постановок оптимізаційних задач. Класифікація методів оптимізації. Основні задачі та припущення курсу. Методи мінімізації функцій однієї змінної. Властивості функцій однієї змінної. Методи виключення інтервалів. Алгоритм пошуку початкового інтервалу невизначеності.

Лекція 8 Математичне програмування. Задачі оптимізації.

Практичне заняття (2 год.) Складання найпростіших математичних моделей завдань, що виникають у практичній діяльності людей

Обсяг самостійної роботи здобувачів -6 год.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Доповнити конспект. Виконання завдання представленого в дистанційному середовищі. Підготовка до практичних занять. Розробка тлумачного словника іноземною мовою за темою. Самостійно опрацювати тему: Основні теореми лінійного програмування — поняття про їх застосування

Тема 9 Постановка задачі лінійного програмування.

Загальна кількість годин на тему - 10 год.

Анотація. Загальна задача лінійного програмування (ЗЛП). Стандартна та канонічна форми запису ЗЛП. Множина допустимих розв'язків та її опуклість.

Лекція 9 Постановка задачі лінійного програмування.

Практичне заняття (2 год.) Рішення найпростіших однокритеріальних завдань

Обсяг самостійної роботи здобувачів -6 год.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Доповнити конспект. Виконання завдання представленого в дистанційному середовищі. Підготовка до практичних занять. Розробка тлумачного словника іноземною мовою за темою. Самостійно опрацювати тему: Основне завдання статистичних методів в управлінні якістю. Показники застосування методів статистичного контролю якості. Заходи при здійсненні контролю якості

Тема 10 Методи розв'язання задач лінійного програмування: геометричний та симплекс-метод.

Загальна кількість годин на тему - 14 год.

Анотація. Загальна задача лінійного програмування (ЗЛП). Стандартна та канонічна форми запису ЗЛП. Множина допустимих розв'язків та її опуклість. Геометрична інтерпретація та графічний метод розв'язання ЗЛП. Опорні плани та вершини множини допустимих розв'язків. Симплекс-метод розв'язання ЗЛП (метод послідовного покращення плану). Алгоритм симплекс-методу.

Лекція 10 Методи розв'язання задач лінійного програмування: геометричний та симплекс-метод.

Обсяг самостійної роботи здобувачів -10 год.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Доповнити конспект. Виконання завдання представленого в дистанційному середовищі. Підготовка до практичних занять. Розробка тлумачного словника іноземною мовою за темою. Самостійно опрацювати тему: Основна двоїста задача, як пара взаємно –спряжених задач лінійного програмування. Основні теореми двоїстості

Тема 11 Цілочислове лінійне програмування.

Загальна кількість годин на тему - 10 год.

Анотація. Методи відсікання. Постановка задачі цілочисельного лінійного програмування (ЗЦЛП). Метод Гоморі. Геометрична інтерпретація та графічний розв'язок ЗЦЛП. Перший та другий алгоритми Гоморі.

Лекція 11 Цілочислове лінійне програмування.

Обсяг самостійної роботи здобувачів -8 год.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Доповнити конспект. Виконання завдання представленого в дистанційному середовищі. Підготовка до практичних занять. Розробка тлумачного словника іноземною мовою за темою. Самостійно опрацювати тему: Побудова двоїстих та їх економічна інтерпретація

Тема 12 Транспортна задача лінійного програмування.

Загальна кількість годин на тему - 10 год.

Анотація. Типи ТЗ та методи їх розв'язку. Особливості структури транспортної задачі. Знаходження опорних планів транспортної задачі. Побудова оптимальних планів транспортних задач. Метод потенціалів.

Транспортна задача за критерієм часу. Метод заборонених клітин.
Транспортна задача з обмеженнями на пропускну здатність.

Лекція 12 Транспортна задача лінійного програмування.

Практичне заняття (4 год.) Вибір та обґрунтування найбільш раціонального методу та алгоритму вирішення задачі, а також оцінка складності обраного алгоритму: геометричний метод, симплекс метод

Обсяг самостійної роботи здобувачів -6 год.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів:
Доповнити конспект. Виконання завдання представленого в дистанційному середовищі. Підготовка до практичних занять. Розробка тлумачного словника іноземною мовою за темою. Самостійно опрацювати тему: Транспортна задача. Методи побудови оптимального плану.

Тема 13 Нелінійні задачі оптимізації. Постановка задачі, графічний метод.
Загальна кількість годин на тему - 10 год.

Анотація. Визначення локального та глобального екстремуму. Необхідні та достатні умови існування екстремуму. Критерії оптимальності. Теорема Сильвестра. Графічне розв'язання задач пошуку глобального min (max).

Лекція 13 Нелінійні задачі оптимізації. Постановка задачі, графічний метод.

Обсяг самостійної роботи здобувачів -8 год.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів:
Доповнити конспект. Виконання завдання представленого в дистанційному середовищі. Підготовка до практичних занять. Розробка тлумачного словника іноземною мовою за темою. Самостійно опрацювати тему: Умови оптимальності опорного плану. Зміна опорного плану.

Тема 14 Нелінійні задачі оптимізації. Метод множників Лагранжа.
Загальна кількість годин на тему - 12 год.

Анотація. Задачі з обмеженнями у вигляді рівностей. Метод неявних функцій. Метод множників Лагранжа. Економічна інтерпретація множників Лагранжа. Узагальнений метод множників Лагранжа для задач з обмеженнями у вигляді нерівностей.

Лекція 14 Нелінійні задачі оптимізації. Метод множників Лагранжа.

Практичне заняття (4 год.) Вибір та обґрунтування найбільш раціонального методу та алгоритму вирішення транспортної задачі, а також оцінка складності обраного алгоритму: метод потенціалів

Обсяг самостійної роботи здобувачів -6 год.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів:
Доповнити конспект. Виконання завдання представленого в дистанційному середовищі. Підготовка до практичних занять. Розробка тлумачного словника іноземною мовою за темою. Самостійно опрацювати тему: Метод потенціалів. Т-задача за критерієм часу

Модульний контроль

4. Індивідуальні завдання

Виконання індивідуального завдання здійснюється у вигляді реферату або проблемної доповіді, які доповідаються на заняттях. Індивідуальні завдання оцінюються у відповідності з модульно-рейтинговою системою даної дисципліни. Оформлення рефератів необхідно здійснювати у відповідності до вимог нормативних стандартів. Обсяг реферату – 8-10 сторінок, кількість літературних джерел орієнтовно 4-6. Перелік тем рефератів оприлюднюється та розподіляється на перших заняттях семестру, протягом семестру студенти мають опрацювати рекомендовані та самостійно знайдені джерела та підготувати доповідь у форматі реферату та доповідь у форматі презентації (до 10 слайдів). На останньому занятті за рекомендацією викладача та за бажанням здобувачів окремі роботи доповідаються перед аудиторією. За доповідь студенти можуть отримати додаткові бали.

5. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, консультацій за розкладом кафедри та індивідуальні (при необхідності), самостійна робота здобувача з нормативно-правовими актами та інформаційними ресурсами.

6. Методи контролю

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, консультації за розкладом кафедри та індивідуальні (при необхідності), самостійна робота здобувачів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники). Вибіркове опитування здобувачів на лекційних заняттях. Допускове опитування перед виконанням практичних робіт. Поточне тестування та модульний контроль та екзамен.

7. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист практичних робіт	0...2	10	0...20
Робота на лекційних заняттях	0...0,5	12	0...6
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист практичних робіт	0...2	6	0...12
Робота на лекційних заняттях	0...1,5	4	0...6
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Написання словника іноземною мовою	0...16	1	0...16

Написання реферату за обраною тематику	0..10	1	0...10
Усього за семестр			0...100

Білет для заліку складається з двох питань відкритого характеру кожне з яких оцінюється від 0 до 50 балів. Під час складання семестрового *заліку* здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Досягти очікуваних результатів навчання. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та домашні завдання. Вміти самостійно знаходити необхідну інформацію в наукових джерелах, проводити простий аналіз отриманих даних, оформлює свою роботу відповідно вимог. Вміти працювати в команді над спільним проєктом. Студент має певні знання, передбачені в програмі дисципліни, володіє основними положеннями, що вивчаються на рівні, який визначається як мінімально допустимий. З використанням основних теоретичних положень, студент з труднощами пояснює правила вирішення практичних/розрахункових завдань дисципліни. Виконання практичних (індивідуальних, контрольних) завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.

Добре (75 - 89). Крім базових вимог на оцінку «задовільно», показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти пояснювати. Студент демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, дає вичерпні пояснення.

Відмінно (90 - 100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Безпомилково виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Студент демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Вміє реалізувати теоретичні положення дисципліни в практичних розрахунках, аналізувати та співставляти дані об'єктів діяльності фахівця на основі набутих з даної та суміжних дисциплін знань та умінь. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань проявив вміння самостійно вирішувати поставлені завдання, активно включатись в дискусії, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, що розглядаються.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

8. Політика навчального курсу

На першому занятті з курсу викладач доводить до відома здобувачів вищої освіти вимоги та критерії оцінки (бали), які нараховуються за різними видами робіт з курсу. Бали нараховуються здобувачам вищої освіти за роботу на лекціях, практичних заняттях та виконання завдань самостійної роботи в системі дистанційного навчання, написання словника іноземною мовою, розробкою презентації. Здобувач повинен відвідувати заняття. Пропущені лекції, практичні та лабораторні заняття слід відпрацювати. Якщо завдання виконані здобувачем після встановленого терміну, викладач може зменшити кількість балів. Списування під час письмового опитування або тестування заборонені. Всі письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями не більше 25%.

Студенти мають право на перезарахування результатів навчання набутих у неформальній та інформальній освіті. На платформах Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших подібних можна самостійно опановувати матеріал для перезарахування результатів навчання. При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної дисципліни/освітньої програми та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

9. Рекомендована література

Базова

1. Бескровний О. І., Павленко В. І., Тимошенко А. Г. Дослідження операцій і методи прийняття технічних рішень. – Київ : Університет «Україна», 2019. – 420 с.
2. Математичні методи дослідження операцій: підручник / Є. А. Лавров, Л. П. Перхун, В. В. Шендрик та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – 212 с
3. Фетісов В. С. Пакет статистичного аналізу даних STATISTICA :навчальний посібник. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2018. – 114 с.

4. Статистика : навчальний посібник / за ред. Раєвської О. В. – Харків : ХНЕУ ім С. Кузнеця, 2019. – 389 с.
5. Мартинюк П. М., Мічута О. Р. Методи оптимізації та дослідження операцій. – Рівне: Вид-во НУВГП, 2011. – 283 с.

Допоміжна

1. Вітлінський В. В. Математичне програмування: навч.-метод. посіб. для сам.вивчення дисципліни / В. В. Вітлінський, С. І. Наконечний, Т. О. Терещенко. – Київ : КНЕУ, 2001. – 248 с.
2. Нефьодов Ю. М. Методи оптимізації в прикладах і задачах: навчальний посібник / Ю. М. Нефьодов, Т. Ю. Балицька. – Київ : Кондор, 2011. – 324 с.
3. Найко Д.А., Шевчук О.Ф. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. ВНАУ. – Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2020. – 384 с.
ISBN 978-966-949-485-6
4. Прикладна математика на основі MathCAD: Навчальний посібник./В.Г. Дзісь, О.В. Левчук, О.М. Дячинська. – Вінниця: ВНАУ, 2020. – 378с
5. ДСТУ 3008-95 Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення [Текст]. – К. : Держстандарт України, 1995. – 37 с.
6. ДСТУ 3582-97 Інформація та документація. Скорочення слів в українській мові у бібліографічному описі. Загальні вимоги та правила [Текст]. – К. : Держстандарт України, 1998. – 59 с.
7. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічне посилання [Текст] : Загальні положення та правила складання. – К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 16 с.

14. Інформаційні ресурси

1. Дистанційна освіта НАУ ХАІ. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=4402>
2. Наукова бібліотека ХАІ. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://library.khai.edu/>
3. Інформаційно-пошукова правова система «Нормативні акти України (НАУ)».- [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nau.ua>