

*До уваги студентів 4 курсу факультету математики і інформатики,
бакалаврський рівень,
освітня програма «Прикладна математика»*

**Курси вільного вибору студента, 2021-2022 навчальний рік
Освітня програма «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА», магістерський рівень**

1 курс магістратури

За навчальним планом у кожному з семестрів студент вибирає **по два** курси з наведеного нижче переліку (по 6 кредитів, 4 години на тиждень кожний).

1 семестр:

1. Чисельні методи механіки суцільних середовищ
2. Керованість і стабілізованість динамічних систем
3. Основи біомеханіки

2 семестр:

1. Комп'ютерна графіка та алгоритми обробки зображень
2. Алгоритми в науці даних
3. Прикладні задачі машинного навчання

Анотації курсів наведені нижче.

Дисципліна вільного вибору студента

Чисельні методи механіки суцільних середовищ

для студентів 1 курсу магістратури, освітня програма «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 1

Лектор: доктор фіз.-мат. наук, професор *Кізілова Наталія Миколаївна*

Орієнтовний зміст.

Мета курсу полягає в засвоєнні теоретичних знань та практичних вмінь розв'язання задач механіки суцільних середовищ методом скінченних елементів. У теоретичній частині вивчаються методи побудови та оптимізації сіток (meshing), формулювання постановок задач математичної фізики у функціоналах, методи перетворення задачі в операторній формі в систему лінійних алгебраїчних рівнянь та методи інтерполяції рішення задачі. У практичній частині вивчаються розв'язання звичайних диференціальних рівнянь, задач механіки деформівного твердого тіла та механіки рідини методом скінченних елементів у пакетах Maple, AnSys Fluent.

Дисципліна вільного вибору студента

Керованість і стабілізованість динамічних систем

для студентів 1 курсу магістратури, освітня програма «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 1

Лектор: кандидат фіз.-мат. наук *Бєбія Максим Отарійович*

Орієнтовний зміст.

Розглядаються сучасні підходи до дослідження актуальних задач теорії керування для нелінійних динамічних систем. Зокрема, каскадних систем та систем з нестійким першим наближенням. Досліджуються питання про канонічні форми нелінійних систем, в тому числі, відображення нетрикутних систем на лінійні. Особлива увага приділяється конкретним методам та основним ідеям побудови керувань, що забезпечують бажані властивості розв'язків систем.

Дисципліна вільного вибору студента

Основи біомеханіки

для студентів 1 курсу магістратури, освітня програма «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 1

Лектор: доктор фіз.-мат. наук, професор *Кізілова Наталія Миколаївна*

Орієнтовний зміст.

Метою курсу є надання знань з методів математичного моделювання в сучасній біомеханіці, таких як дискретне моделювання методом динаміки частинок, реологічні моделі пасивних і активних біологічних тканин, континуальні моделі середовищ, методи динаміки колективів і популяцій. В курсі викладені основні положення, фізичні процеси, математичні та чисельні методи сучасної біомеханіки. Студенти отримують уявлення про штучні біологічні матеріали і замітники тканин, їх застосування, математичні моделі, а також можливості оптимізації їх властивостей на основі математичного моделювання. Практична частина курсу присвячена методам обробки стабілограм з використанням моделі переверненого математичного маятника, а також дослідженню в'язкопружних твердих і рідких біологічних матеріалів.

Дисципліна вільного вибору студента

Комп'ютерна графіка та алгоритми обробки зображень

для студентів 1 курсу магістратури, освітня програма «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 2

Лектор: доктор техн. наук, доцент *Ромашов Юрій Володимирович*

Орієнтовний зміст.

В курсі розглядаються теоретичні основи комп'ютерної графіки та її алгоритмів, що містять загальні уявлення про комп'ютерну графіку та алгоритми, математичні методи визначення геометричних об'єктів, пристосовані до задач комп'ютерної графіки; інструменти та алгоритми побудови зображень в комп'ютерній графіці, що містять конструювання зображень, генерація зображень на дискретній площині; інструменти та алгоритми обробки зображень в комп'ютерній графіці, що містять визначення перетинів

та розрізів геометричних об'єктів. При проведенні практичних занять передбачається використання комп'ютерів для вивчення обчислювальних алгоритмів (криві та поверхні Без'є, сплайни, алгоритми растрової графіки тощо) комп'ютерної графіки (в системі математичних обчислень *Mathima*), а також для ознайомлення із найбільш розповсюдженими системами комп'ютерної графіки *CorelDraw*, що використовується в дизайнерських проектах, та *AutoCAD*, що використовується у машинобудуванні, будівництві та в інших технічних галузях для створення інженерної графічної документації.

Дисципліна вільного вибору студента

Алгоритми в науці даних

для студентів 1 курсу магістратури, освітня програма «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 2

Лектор: кандидат фіз.-мат. наук *Несвіт Катерина Віталіївна*

Орієнтовний зміст.

Тема 1. Вступ до моделювання систем штучного інтелекту. Введення в науку про дані. Основні терміни та методи. Вибір впливових факторів. Побудова математичної моделі. Застосування програмного забезпечення для моделювання.

Тема 2. Алгоритми в науці даних. Схема базових алгоритмів для науки даних та сфера їх застосування. Логістична регресія. Лінійна регресія. Мульти-лінійна регресія. Класифікація. Кластеризація.

Тема 3. Архітектура системи штучного інтелекту. Алгоритм відмовостійкості системи. Розробка базової архітектури системи штучного інтелекту. Дослідження зменшення кількості процесів, що утворюють AI систему.

Тема 4. Чисельний аналіз AI систем. Застосування методів чисельного аналізу для рекомендації. Прогнозування нових значень системи на прикладних задачах.

Тема 5. Оцінка якості моделей прогнозування та рекомендацій. Розрахунок похибки прогнозування системи штучного інтелекту. Оцінка якості моделі та статистична стійкість архітектури.

Дисципліна вільного вибору студента

Прикладні задачі машинного навчання

для студентів 1 курсу магістратури, освітня програма «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 2

Лектор: кандидат фіз.-мат. наук *Півень Олексій Леонідович*

Орієнтовний зміст.

Курс присвячено методам розв'язання двох основних задач сучасного машинного навчання: задачі класифікації та задачі прогнозування. Для вирішення цих задач будуть використані методи теорії ймовірностей та математичної статистики. Розглядаються питання оптимізації побудованих моделей. Також даються основи роботи з середовищем *R*, яке пропонується використовувати при аналізі даних на практиці.