

Дисципліни вільного вибору студента, 2022-2023 навчальний рік
Освітня програма «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА» (бакалавр)

Дисципліна вільного вибору студента
«Елементи математичного моделювання»
для студентів 2 курсу, освітня програма «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 4

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

Орієнтовний зміст. Курс присвячено побудові і аналізу математичних моделей економічних, соціальних, біологічних, фізичних процесів. Математичне моделювання здійснюється за допомоги різницевих і диференціальних рівнянь, ланцюгів Маркова, методів дискретної теорії ймовірностей. Буде розглянуто багато конкретних прикладів.

Дисципліна вільного вибору студента
«Чисельні методи лінійної алгебри»
для студентів 2 курсу, освітня програма «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 4

Лектор: доктор фіз.-мат. наук, доцент *Ігнатович Світлана Юріївна*

Орієнтовний зміст. Чисельні методи лінійної алгебри є основою переважної більшості методів розв'язання прикладних задач, у тому числі моделювання реальних фізичних і інформаційних процесів і аналізу даних. У курсі розглядаються методи наближеного розв'язання задач лінійної алгебри (розв'язання систем лінійних рівнянь, знаходження власних значень і власних векторів матриць) з акцентом на виконання ефективних обчислень. Обчислення проводяться мовою Python.

Дисципліна вільного вибору студента
«Об'єктно-орієнтоване програмування»
для студентів 2 курсу, освітня програма «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 4

Лектор: кандидат фіз.-мат. наук *Руднев Юрій Ілліч*

Орієнтовний зміст. Розглядаються основні принципи об'єктно-орієнтованого програмування (ООП). Докладно вивчаються засоби мови програмування для реалізації принципів ООП. Вивчаються загальноживані паттерни проектування об'єктно-орієнтованих систем. Отримані навички використовуються для розробки об'єктно-орієнтованих систем середнього рівня складності.

Дисципліна вільного вибору студента
«Теорія та методи прийняття рішень»
для студентів 3 курсу, освітня програма «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 5

Лектор: кандидат фіз.-мат. наук, *Ревіна Тетяна Володимирівна*

Орієнтовний зміст.

В даному курсі вивчаються задачі лінійного програмування та методи їх розв'язання: геометричний метод та симплекс метод, а також транспортні задачі та методи їх розв'язання. Вводиться поняття матричної гри, розглядається ситуація рівноваги для нормальної форми гри n гравців та антагоністична гра двох гравців. Розв'язуються модельні приклади матричних ігор.

Дисципліна вільного вибору студента
«Основи розробки веб сайтів»
для студентів 3 курсу, освітня програма «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»
Семестр 5

Лектор: кандидат фіз.-мат. наук *Руднев Юрій Ілліч*

Орієнтовний зміст.

Курс присвячено вивченню основних засобів клієнтської веб-розробки, до яких відносяться: мова HTML розмітки веб-сторінок, мова CSS опису зовнішнього вигляду веб-сторінки та мова JavaScript, яка використовується для надання інтерактивності веб-сайту. Також в курсі вивчаються принципи та методи адаптивного дизайну, розглядаються інструменти клієнтської розробки, сторонні бібліотеки та фреймворки.

Дисципліна вільного вибору студента
«Граф знань та моделювання даних»
для студентів 3 курсу, освітня програма «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»
Семестр 5

Лектор: кандидат фіз.-мат. наук, доцент *Степанова Катерина Вадимівна*

Мета викладання навчальної дисципліни.

Ознайомити студентів з основними принципами аналізу, розробки та побудови математичних моделей даних; навчити застосовувати структурний підхід для розв'язання різних прикладних задач, що виникають у програмуванні, розробці та використанні сучасних інформаційних технологій

Орієнтовний зміст.

Основні поняття та структура побудови графу знань. Вибір впливових факторів та розробка схеми даних. Моделювання схеми за допомогою графа знань. Застосування параметрів до вузлів та ребер графа. Архітектура системи обігу даних, її дослідження. Розробка модульної системи щодо вузлів та ребер графу. Оцінка швидкості обігу даних побудованої архітектури.

Дисципліна вільного вибору студента
«Математичне моделювання з Python»
для студентів 3 курсу, освітня програма «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»
Семестр 6

Лектор: доктор фіз.-мат. наук, доцент *Ігнатович Світлана Юріївна*

Орієнтовний зміст.

Курс присвячений побудові та дослідженню математичних моделей для низки конкретних прикладних задач. Мова Python і бібліотеки NumPy, SciPy і Matplotlib застосовуються для чисельного розв'язання рівнянь і систем, що виникають, для проведення комп'ютерних експериментів, симуляції і візуалізації результатів.

Дисципліна вільного вибору студента
«Керованість і стабілізація»
для студентів 3 курсу, освітня програма «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»
Семестр 6

Лектор: кандидат фіз.-мат. наук *Сморцова Тетяна Іванівна*

Орієнтовний зміст.

В даному курсі вивчаються основи теорії керування, а також актуальні питання сучасної теорії керованих систем. Основні розділи курсу: керованість та стабілізованість лінійних систем без обмежень на керування та з обмеженнями на керування; керованість та стабілізованість трикутних систем; керованість лінійних систем на підпростір; керованість систем за наявності довільних обмежень на керування.

«Аналітична механіка»

для студентів 3 курсу, освітня програма «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 6

Лектор: кандидат фіз.-мат. наук *Пославський Сергій Олександрович*

Орієнтовний зміст.

Курс є логічним продовженням базової дисципліни «Теоретична механіка» і включає такі теми: елементи небесної механіки; динаміка твердого тіла; статика механічних систем; лінійні коливання; канонічні рівняння Гамільтона; варіаційний принцип Гамільтона-Остроградського; елементи механіки суцільних середовищ.

Дисципліна вільного вибору студента

«Метод функції керованості»

для студентів 4 курсу, освітня програма «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 7

Лектор: доктор фіз.-мат. наук, професор *Коробов Валерій Іванович*; практичні заняття: канд. фіз.-мат. наук, доцент *Степанова Катерина Вадимівна*

Орієнтовний зміст.

У курсі буде викладено основні ідеї методу функції керованості, створеного В. І. Коробовим у 1979 році. Цей метод є продовженням ідей теорії стійкості О. М. Ляпунова. За допомогою методу функції керованості розв'язується задача допустимого синтезу, яка полягає у знаходженні обмеженого керування як функції від фазових координат, що переводить довільну початкову точку у початок координат за скінченний час. Будуть розв'язані задачі синтезу керування для деяких механічних систем, зокрема керування візком, керування маятником, керування зв'язаним осцилятором. Також будуть запропоновані деякі нові нерозв'язані задачі теорії керування.

Дисципліна вільного вибору студента

«Основи біомеханіки»

для студентів 4 курсу, освітня програма «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 7

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 отримають 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

«Обробка, зберігання та передача даних в сучасних ІТ технологіях»

для студентів 4 курсу, освітня програма «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 7

Лектор: *Сузікова Олена Геннадіївна*

Орієнтовний зміст.

В курсі будуть розглянуті особливості зберігання, використання та передачі даних в сучасних інформаційних технологіях, в тому числі основи представлення теорії алгоритмів, призначення, структура та відмінні риси операційних систем, архітектури і протоколи інтернет мереж, принципи побудови в локальних і глобальній мережі і передачі даних в них. Велику увагу приділено огляду сучасних інтернет технологій, форм представлення графічної інформації, сучасних методів роботи з зображеннями, засобів візуалізації. Проводиться

аналіз різних мов програмування, їх особливостей і сфер застосування. Дається розуміння хмарних технологій, принципів масштабування і обробки інформації в них, розглянуті основні проблеми пов'язані з Big Data і особливостями даного стека технологій.

Дисципліна вільного вибору студента
«Прикладні задачі гідродинаміки»
для студентів 4 курсу, освітня програма «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»
Семестр 7

Лектор: доктор фіз.-мат. наук, доцент *Пацегон Микола Федорович*.

Орієнтовний зміст.

В рамках моделей ідеальної та в'язкої рідини вивчаються найбільш поширені у природі гідродинамічні нестійкості типу Релея-Тейлора, Кельвіна-Гельмгольца та пов'язані з ними питання як у стаціонарних, так і нестаціонарних силових полях.

Дисципліна вільного вибору студента
«Теорія коливань»
для студентів 4 курсу, освітня програма «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»
Семестр 8

Лектор: кандидат фіз.-мат. наук *Пославський Сергій Олександрович*

Орієнтовний зміст.

У курсі викладаються такі теми: основні положення аналітичної статистики; стійкість рівноваги і стійкість руху механічних систем; малі коливання поблизу стану рівноваги; вимушені коливання і резонанс; параметричний резонанс; Гамільтонові системи; основи теорії нелінійних коливань, автоколивання, біфуркації в коливальних системах.

Дисципліна вільного вибору студента
«Еволюційні системи»
для студентів 4 курсу, освітня програма «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»
Семестр 8

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

Орієнтовний зміст.

Буде розглянуто наступні класи еволюційних систем: диференціально-алгебраїчні рівняння і системи еволюційних рівнянь з дискретним часом. Такі системи знаходять своє застосування у різних галузях, зокрема в задачах фізики, економіки, демографії. Буде розглянуто питання щодо існування та єдиності розв'язку початкових задач для таких рівнянь та зазначені вище застосування.

Дисципліна вільного вибору студента
«Бази даних»
для студентів 4 курсу, освітня програма «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»
Семестр 8

Лектор: *Сузікова Олена Геннадіївна*

Орієнтовний зміст.

Основу курсу становлять вивчення і застосування мови SQL для створення, модифікації об'єктів баз даних та управління даними в довільній реляційній базі даних. Виконання практичних завдань в рамках курсу передбачає використання СУБД My SQL. В курсі розглядаються етапи проектування реляційних баз даних, правила складання запитів, основні методи індексування даних. Будуть вивчені питання використання транзакцій і прав доступу до даних. Також курс дає огляд сучасних тенденцій в області науки про дані в зв'язку з появою BigData. У висновку будуть показані сфери застосування баз даних і вказані сучасні підходи до обробки BigData.

Дисципліна вільного вибору студента
«Керованість робастних систем»
для студентів 4 курсу, освітня програма «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»
Семестр 8

Лектор: кандидат фіз.-мат. наук *Ревіна Тетяна Володимирівна*

Орієнтовний зміст.

Курс присвячений основам теорії керування робастних систем, тобто систем з невизначеностями. Дослідження таких систем базується на методі функції керованості В. І. Коробова. Застосовується теорія інтервальних матриць, тобто матриць, у яких елементи належать деякому відрізьку. Наводиться зв'язок пошуку власних значень інтервальних матриць з теорією стійкості поліномів за Гурвіцом. У курсі розв'язуються конкретні механічні задачі: керування рухом матеріальної точки з урахуванням невідомого тертя, розв'язок задачі синтезу для робастної коливальної системи.