

*До уваги студентів 3 курсу факультету математики і інформатики,
спеціальність «Прикладна математика»*

**Курси вільного вибору студента, 2020-2021 навчальний рік
Спеціальність «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»**

4 курс

За навчальним планом у 7 семестрі студент вибирає **3** курси, а в 8 семестрі – **5** курсів (по 4 кредити, 4 години на тиждень кожний). При цьому **кожний предмет обирається з двох запропонованих.**

7-й семестр:

1. Студент вибирає **один предмет з двох наступних:**
 - 1.1. Метод функції керованості.
 - 1.2. Функціональний аналіз і його застосування.
2. Студент вибирає **один предмет з двох наступних:**
 - 2.1. Теорія коливань.
 - 2.2. Аналітична механіка.
3. Студент вибирає **один предмет з двох наступних:**
 - 3.1. Обробка, зберігання та передача даних в сучасних ІТ технологіях.
 - 3.2. Основи технічних знань в інформаційних технологіях.

8-й семестр:

4. Студент вибирає **один предмет з двох наступних:**
 - 4.1. Фінансовий аналіз.
 - 4.2. Еволюційні системи.
5. Студент вибирає **один предмет з двох наступних:**
 - 5.1. Асимптотичні методи в прикладній математиці.
 - 5.2. Прикладні задачі гідродинаміки.
6. Студент вибирає **один предмет з двох наступних:**
 - 6.1. Актуарна математика.
 - 6.2. Векторна оптимізація в дослідженні операцій.
7. Студент вибирає **один предмет з двох наступних:**
 - 7.1. Бази даних.
 - 7.2. Реляційна алгебра у сучасних базах даних.
8. Студент вибирає **один предмет з двох наступних:**
 - 8.1. Основи біомеханіки.
 - 8.2. Прикладні задачі аналізу "великих даних".

Зважаючи на вимоги щодо кількості студентів у групі, з кожної з восьми пар курсів, вказаних вище, буде відкритий лише один: той, на який буде подано більше заяв. У спірних випадках остаточне рішення щодо відкриття курсів приймає кафедра прикладної математики.

Анотації курсів наведені нижче.

Заяву щодо зарахування на курси на ім'я декана факультету математики і інформатики проф. Жолткевича Г. М. треба написати власноруч, поставити підпис, сфотографувати або відсканувати і надіслати файл Наталії Василівні Макаровій на адресу natvasmak@ukr.net. Термін подачі – **не пізніше 17 травня 2020 р.**

Дисципліна вільного вибору студента

1.1. Метод функції керованості

для студентів 4 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 7

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

1.2. Функціональний аналіз і його застосування

для студентів 4 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 7

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

Орієнтовний зміст.

В курсі дається застосування функціонального аналізу для розв'язання нелінійних рівнянь, отримання необхідних умов мінімуму функціонала, теорем існування розв'язків диференціальних рівнянь (типу Каратеодорі), L-проблема моментів. Спочатку розглядаються три основні принципи аналізу: принцип рівномірної обмеженості, теорема Банаха про зворотний оператор, теорема Хана-Банаха, спектр оператора, відокремлюваність множин.

Дисципліна вільного вибору студента

2.1. Теорія коливань

для студентів 4 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 7

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

Орієнтовний зміст.

У курсі викладаються такі теми: основні положення аналітичної статички; 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.

Дисципліна вільного вибору студента

2.2. Аналітична механіка

для студентів 4 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 7

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

3.1. Обробка, зберігання та передача даних в сучасних ІТ технологіях

для студентів 4 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 7

Лектор: *Сузікова Олена Геннадіївна*

Орієнтовний зміст.

В курсі будуть розглянуті особливості зберігання, використання та передачі даних в сучасних ІТ 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 глобальної 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

3.2. Основи технічних знань в інформаційних технологіях

для студентів 4 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 7

Лектор: *Сузікова Олена Геннадіївна*

Орієнтовний зміст.

В курсі будуть розглянуті функції сучасних інформаційних технологій в ракурсі пошуку, збору, обробки, зберігання необхідних даних, вироблення нової інформації, вирішення тих чи інших автоматизаційних задач. Будуть розглянуті призначення, структура та відмінні риси операційних систем, архітектури і протоколи інтернет мереж, принципи побудови в локальних і глобальної мережі і передавання даних в них. Даний курс присвячено базовим технічним знанням для тих, хто ще обирає сферу інформаційних технологій, або для студентів, хто уже почав працювати, та відчуває брак загально-технічної бази для виконання роботи.

Дисципліна вільного вибору студента

4.1. Фінансовий аналіз

для студентів 4 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 8

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

Орієнтовний зміст.

Ймовірнісна фінансова операція, її ефективність та ризик. Диверсифікація та геджування ризику фінансової операції. Стохастичні моделі відсоткової ставки. Оптимальні портфелі Марковіца та Тобіна цінних паперів. Побудова математичних моделей фінансових ринків з дискретним часом та їх аналіз за допомогою теоретико-ймовірнісних методів, зокрема, теорії мартингалів. Арбітражні та безарбітражні фінансові ринки, геджування похідних цінних паперів, повнота фінансових ринків. Вичерпний аналіз біноміальної моделі Кокса-Роса-Рубінштейна.

Дисципліна вільного вибору студента

4.2. Еволюційні системи

для студентів 4 курсу спеціальності «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, фінансах. Буде розглянуто питання щодо існування та єдиності розв'язку початкових

задач для таких рівнянь, чисельно-аналітичні методи побудови наближених розв'язків деяких класів таких рівнянь та зазначені вище застосування.

Дисципліна вільного вибору студента

5.1. Асимптотичні методи в прикладній математиці

для студентів 4 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 8

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

Орієнтовний зміст.

В курсі вивчаються основні класичні методи дослідження сингулярно збурених задач: метод Прандтля в теорії примежового шару, удосконалена процедура Ван-Дайка зрощування асимптотичних розкладів, метод складених розкладів Вишика-Люстерніка, побудова складених розкладів для рівнянь з частинними похідними; метод Лінштедта-Пуанкаре, метод перенормування; метод усереднення, метод Крилова-Боголюбова-Митропольського.

Дисципліна вільного вибору студента

5.2. Прикладні задачі гідродинаміки

для студентів 4 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 8

Лектор: доктор фіз.-мат. наук *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

6.1. Актуарна математика

для студентів 4 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 8

Лектор: кандидат фіз.-мат. наук, доцент *Приходько Олександр Петрович*

Орієнтовний зміст.

Історичні аспекти застосування математичних методів в умовах ризику. Сучасні математичні моделі демографії. Статистичні методи аналізу динаміки популяції. Класична статистична теорія К. Гауса, аналіз відповідності початкової вибірки певному закону розподілу, проблема однорідності, робастність статистичних показників. Системи страхування, методи прогнозування балансу виплат – премій. Страхування життя, аналіз ренти.

Дисципліна вільного вибору студента

6.2. Векторна оптимізація в дослідженні операцій

для студентів 4 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 8

Лектор: кандидат фіз.-мат. наук, доцент *Приходько Олександр Петрович*

Орієнтовний зміст.

Історичні аспекти впровадження методів аналізу, запропонованих В. Парето. Абстрактна теорія, бінарні операції. Основні способи визначення бінарних операцій. Графічне відображення бінарних операцій: графи, матриці інцидентності.

Проблема побудови понять оптимальності. Впорядковані простори, простори з конусом. Згортка векторного критерію.

Опукла проблема векторної оптимізації. Теорема Карліна.

Дисципліна вільного вибору студента

7.1. Бази даних

для студентів 4 курсу спеціальності «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 реляційної 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 big data.

Дисципліна вільного вибору студента

7.2. Реляційна алгебра у сучасних базах даних

для студентів 4 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 8

Лектор: *Сузікова Олена Геннадіївна*

Орієнтовний зміст.

Основу курсу становлять основна ідея та предмет реляційної алгебри, її структура, принципи та значення в сучасних базах даних. Буде розглянуто зміст теоретико-множинних операцій, загальна інтерпретація реляційних операцій, кортежні змінні і правильно побудовані формули реляційного числення, теоретичні засади принципи вивчення і застосування 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 також етапи проектування реляційних баз даних, правила складання запитів, сфери застосування баз даних.

Дисципліна вільного вибору студента

8.1. Основи біомеханіки

для студентів 4 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 8

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

Орієнтовний зміст.

Мета курсу полягає у наданні майбутнім спеціалістам знань в галузі сучасної біомеханіки та використанні її методів в механіці. Студенти отримають знання про механічні властивості біологічних тканин та основні механічні процеси, які відбуваються в біологічних середовищах на рівні клітин, тканин, органів та систем. Значна частина курсу присвячена математичному моделюванню кінематики та динаміки біологічних динамічних систем, побудуванню математичних моделей реологічних властивостей рідких, м'яких та твердих біоматеріалів та дослідженню їх властивостей.

Дисципліна вільного вибору студента

8.2. Прикладні задачі аналізу "великих даних"

для студентів 4 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 8

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

Орієнтовний зміст.

Мета курсу полягає в засвоєнні теоретичних знань та практичних навичок роботи з «великими даними» різних типів: медичних, біологічних, фармакологічних, метеорологічних, екологічних та інших у вигляді як часових рядів, так і зображень (комп'ютерні томограми, тепловізорні зображення, супутникове сканування поверхні Землі та інші). Будуть детально сформульовані базові основи та конкретні методи розпізнавання, аналізу, презентації та зберігання інформації. У практичному курсі передбачається розв'язання конкретних задач аналізу "великих даних" на прикладах баз даних з відкритих джерел.
