

Курси вільного вибору студента, 2019-2020 навчальний рік

Спеціальність «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

3 курс

5-й семестр: за навчальним планом студент вибирає 1 предмет з наведеного нижче переліку (4 кредити, 4 години на тиждень, форма звітності – **екзамен**):

1. Математичні засади штучних нейронних мереж.
2. Динамічні системи.
3. Основи алгебраїчної топології.

Ці ж курси пропонуються студентам спеціальності «математика».

У заяві студенти можуть вказати резервний предмет на випадок, якщо групи будуть перевантажені.

На кожен з курсів набирається група не менше ніж з 9 слухачів. У спірних випадках склад груп визначається кафедрою прикладної математики з урахуванням рейтингу студентів.

6-й семестр: за навчальним планом студент вибирає 3 предмети з наведеного нижче переліку (по 4 кредити, 4 години на тиждень кожний, форма звітності – заліки):

1. Аналітична механіка.
2. Керованість і стабілізація.
3. Математичне моделювання з Python.
4. Теорія та методи прийняття рішень.

На кожен з курсів набирається група не менше ніж з 9 слухачів. У спірних випадках склад груп визначається кафедрою прикладної математики з урахуванням рейтингу студентів.

Як виключення, студент може *один* предмет у *шостому* семестрі вибрати з переліку курсів за вибором для студентів спеціальності «математика». Остаточне рішення щодо такого вибору приймає кафедра прикладної математики.

Анотації курсів наведені нижче.

Заяви щодо зарахування на курси приймаються в деканаті факультету математики і інформатики. Термін подачі – не пізніше **8 травня 2019 р.**

Дисципліна вільного вибору студента

Математичні засади штучних нейронних мереж

для студентів 3 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 5

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

Орієнтовний зміст

Концептуальні засади штучних нейронних мереж.. Персептрон Розенблата, лінійні нейронні мережі. Функції активації. Архітектура нейронних мереж. Нейронні мережі прямого розповсюдження, радіальні базисні нейронні мережі. Проблема повноти: теореми Колмогорова, Стоуна, Горбаня. Динамічні нейронні мережі. Принцип динамічного програмування Р.Белмана. Метод оберненого розповсюдження помилки. Алгоритми навчання та адаптація нейронних мереж.

Дисципліна вільного вибору студента

Динамічні системи

для студентів 3 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 5

Лектор: кандидат фіз.-мат. наук, доцент *Фастовська Тамара Борисівна*

Орієнтовний зміст

Теорія динамічних систем вивчає якісну поведінку складних об'єктів з плином часу. Головним прикладом таких об'єктів для нас будуть диференціальні рівняння, для яких у загальному випадку складно знайти та/або користуватися точними розв'язками. Спираючись на властивості диференціального рівняння як динамічної системи, ми можемо передбачити поведінку розв'язків, без необхідності шукати їх у явному вигляді. Теорія динамічних систем узагальнює такий якісний підхід для більш абстрактних ситуацій. На початку курсу ми розберемо способи побудови динамічної системи, розглянемо приклади систем з дискретним та неперервним часом. На основі прикладів познайомимося з базовими поняттями теорії: фазовий простір, еволюційний оператор, траєкторії, інваріантні та граничні множини. Головна частина курсу присвячена властивостям, які система демонструє при великих значеннях часу. Основною такою властивістю, що достатньо повно характеризує систему, є «стійка» поведінка; наприклад, присутність «зручної» граничної множини, до якої у тому чи іншому сенсі сходяться траєкторії системи. Формально це може бути описано через поняття дисипативності та асимптотичної компактності, і навіть більш повно – через існування глобального атратора. Ми познайомимося з цими концепціями і встановимо базові теореми щодо них та їхніх взаємовідносин.

Дисципліна вільного вибору студента

Основи алгебраїчної топології

для студентів 3 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 5

Лектор: кандидат фіз.-мат. наук *Петров Євген В'ячеславович*

Орієнтовний зміст

Алгебраїчна топологія вивчає топологічні інваріанти, які є алгебраїчними об'єктами: групами, кільцями, векторними просторами, модулями тощо. Знайомство з базовими поняттями та конструкціями алгебраїчної топології є важливою частиною сучасної математичної культури і необхідне у багатьох розділах математики та її застосувань. У курсі розглядатимуться наступні теми:

- Гомотопії та гомотопічна еквівалентність
 - Фундаментальна група та її застосування
 - Накриття
 - Гомотопічні групи та ступінь відображення
 - Гомології та когомології алгебраїчних комплексів
 - Техніка точних послідовностей
 - Сингулярні гомології
 - Симпліціальні простори та симпліціальні гомології
 - Клітинні простори та клітинні гомології
 - Зв'язок між різними теоріями гомологій, аксіоматичний підхід до алгебраїчної топології
-

Дисципліна вільного вибору студента

Аналітична механіка

для студентів 3 курсу спеціальності «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

Керованість і стабілізація

для студентів 3 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 6

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

Орієнтовний зміст

В курсі вивчаються основи теорії керування, а також актуальні питання сучасної теорії керованих систем. Будуть розглянуті наступні розділи: керованість систем без обмежень на керування та з обмеженнями на керування; лінійна задача швидкодії, принцип максимуму Понтрягіна; керованість та стабілізованість трикутних систем; геометричний критерій локальної керованості з довільними обмеженнями на керування.

Дисципліна вільного вибору студента

Математичне моделювання з Python

для студентів 3 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 6

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

Орієнтовний зміст

Перша частина курсу присвячена базовому програмуванню на мові Python, обговоренню можливостей і особливостей цієї мови, елементів структурного програмування, об'єктно-орієнтованого програмування. У другій частині розглядається Python для наукових обчислень: бібліотеки SymPy символічних обчислень, бібліотеки NumPy і SciPy для отримання наближених розв'язків різноманітних задач.

Дисципліна вільного вибору студента

Теорія та методи прийняття рішень

для студентів 3 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 6

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

Орієнтовний зміст

Інформаційні рівні невизначеності проблем прийняття рішень. конфліктні ситуації як основа математичної моделі гри. Математичні методи аналізу оптимальності стратегії. Теорія існування: теореми Какутані, фон Неймана. Модельні приклади конфліктних ситуацій. Структура множини розв'язків та методи розв'язування певних проблем. Застосування методів лінійного програмування. Прикладні аспекти аналізу прийняття рішень в політології, соціології, економіці та бізнесі.