

Курси вільного вибору студента, 2019-2020 навчальний рік

Спеціальність «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

6 курс

11-й семестр: за навчальним планом студент вибирає 2 предмети з наведеного нижче переліку (по 4 кредити, 4 години на тиждень кожний):

1. Фільтраційні течії рідини
2. Методи аналітичної регуляризації в задачах обчислювальної фізики
3. Чисельні методи механіки суцільних середовищ
4. Інтелектуальні системи в Cloud: архітектура та розгортка

12-й семестр (для тих, хто навчається за освітньо-науковою програмою): за навчальним планом студент вибирає 3 предмети з наведеного нижче переліку (по 4 кредити, 4 години на тиждень кожний):

1. Асимптотичні методи в прикладній математиці
2. Прикладна теорія стійкості деформівних систем
3. Наномеханіка і сучасні нанотехнології
4. Прикладні задачі аналізу "великих даних"

У спірних випадках склад груп визначається кафедрою прикладної математики з урахуванням рейтингу студентів.

Як виключення, студент може *один* предмет у кожному семестрі вибрати з переліку курсів за вибором кафедри фундаментальної математики. Остаточне рішення щодо такого вибору приймає кафедра прикладної математики.

Анотації курсів наведені нижче.

Заяви щодо зарахування на курси приймаються на кафедрі прикладної математики. Термін подачі – не пізніше **3 червня 2019 р.**

Дисципліна вільного вибору студента

Фільтраційні течії рідини

для студентів 6 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 11

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

Орієнтовний зміст

У курсі викладаються такі теми: базові поняття і основні закони гідродинамічної теорії фільтрації; математичні моделі фільтраційних рухів рідини; теорія пологих безнапірних фільтраційних течій; застосування теорії функцій комплексної змінної до гідродинамічної теорії фільтрації.

Дисципліна вільного вибору студента

Методи аналітичної регуляризації в задачах обчислювальної фізики
для студентів 6 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 11

Лектор: доктор фіз.-мат. наук *Сіренко Юрій Костянтинович*; практичні заняття:
кандидат техн. наук *Духопельников Сергій Володимирович*

Орієнтовний зміст

Курс присвячено знайомству з новими ефективними методами чисельного вирішення складних крайових та початково-крайових задач обчислювальної фізики. Конкретно буде розглянуто декілька актуальних задач теорії резонансного розсіяння електромагнітних хвиль, пов'язаних з аналізом та синтезом електродинамічних структур для пристроїв міліметрового та субміліметрового діапазонів довжин хвиль: антен, компресорів потужності, тощо. Курс завершується обліковими експериментами та фізичним аналізом здобутих чисельних даних.

Дисципліна вільного вибору студента

Чисельні методи механіки суцільних середовищ
для студентів 6 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 11

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

Інтелектуальні системи в Cloud: архітектура та розгортка
для студентів 6 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 11

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

Орієнтовний зміст

Тема 1. Архітектура систем штучного інтелекту

Базові поняття та конструкції розробки систем штучного інтелекту. Математичне моделювання AI системи з погляду бізнес орієнтованості. Розрахунок впливу моделі на користувача.

Тема 2. Google Cloud Platform для AI систем

Ознайомлення із сервісами машинного навчання. Побудова системи прогнозування та рекомендацій в режимі он-лайн. Застосування функцій в Cloud як API системи.

Тема 3. Web та mobile архітектури систем штучного інтелекту

Порівняння архітектур web та мобільних додатків AI систем. Визначення переваг та недоліки систем штучного інтелекту щодо сформульованої прикладної задачі.

Тема 4. Amazon Cloud Platform для AI систем

Можливості Amazon Cloud щодо побудови систем штучного інтелекту. Розробка та чисельний аналіз AI систем на цій платформі. Порівняння з Google Cloud.

Тема 5. Розгортка систем штучного інтелекту в Cloud

Розгортка AI систем у реальному часі. Особливості адміністрування систем в Google та Amazon Cloud Platforms.

Дисципліна вільного вибору студента

Прикладна теорія стійкості деформівних систем

для студентів 6 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 12

Лектор: доктор технічних наук *Ромашов Юрій Володимирович*

Орієнтовний зміст

В курсі розглядаються фундаментальні та прикладні питання щодо оцінки стійкості рівноваги деформівних систем, що представляють собою розрахункові схеми відповідальних елементів технічних та біомеханічних систем, а саме: математичні моделі для дослідження стійкості стрижнів; математичні моделі для дослідження стійкості тонких прямокутних пластин; математичні моделі для дослідження стійкості тонких циліндричних оболонки; аналітичні методи дослідження стійкості деформівних систем; наближені обчислювальні методи дослідження стійкості деформівних систем. Будуть розглянуті різні обчислювальні методи щодо визначення критичних навантажень втрати стійкості деформівних систем, але основна увага буде приділятися обчислювальним методам на основі методу сіток (скінченних різностей) та особливостям їхньої програмної реалізації на різних за ідеологією будови мовах програмування, а саме на FORTRAN, C++ та PYTHON. Індивідуальні завдання передбачатимуть програмування методу сіток для визначення критичних навантажень втрати стійкості деформівних систем на одній із мов програмування FORTRAN, або C++, або PYTHON за вибором студента.

Дисципліна вільного вибору студента

Наномеханіка і сучасні нанотехнології

для студентів 6 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 12

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

Орієнтовний зміст

Метою курсу є надання знань з методів математичного моделювання в сучасних нанонауках: наномеханіці, нанореології, нанотрибології, сучасних нано- та нанобіотехнологій, добуток яких впроваджуються майже щоденно. Протягом курсу

лекцій студенти відновлять свої знання з методу динаміки частинок, який є основою сучасних чисельних методів для малорозмірних мікро- та наносистем. Будуть викладені основні положення, математичні та чисельні методи наномеханіки та нанофізики. Студенти отримають уявлення про супертверді та суперлегкі матеріали, супергідрофільні та гідрофобні поверхні, суперпровідні мікро- та нанорідини, а також їх застосування та можливості оптимізації властивостей на основі математичного моделювання. Практичний курс присвячений розв'язанню задач нанофлюїдiki та програмуванню динаміки нанорідин на основі методу динаміки частинок.

Дисципліна вільного вибору студента

Асимптотичні методи в прикладній математиці

для студентів 6 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 12

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

Орієнтовний зміст

В курсі вивчаються основні 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

Прикладні задачі аналізу "великих даних"

для студентів 6 курсу спеціальності «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Семестр 12

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

Орієнтовний зміст

Мета курсу полягає в засвоєнні теоретичних знань та практичних навиків 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.