

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«КОМП'ЮТЕРНА МАТЕМАТИКА»
ПІДГОТОВКИ МАГІСТРІВ, СПЕЦІАЛЬНІСТЬ – 122 КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Математичний факультет Кафедра комп'ютерних наук
Галузь знань, спеціальність освітньо-професійна програма	12 Інформаційні технології 122 Комп'ютерні науки Освітньо-професійна програма: Комп'ютерні науки
Викладачі дисципліни	Борю Сергій Юрійович, к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних наук
Контактна інформація викладачів	bsu@znu.edu.ua ауд. №39, 1 корпус ЗНУ
Час та місце проведення	Заняття та поточні консультації відбуваються відповідно до розкладу
Сторінка дисципліни	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8050
Інформація про дисципліну	<p>Курс «Комп'ютерна математика» присвячений різним аспектам використання систем комп'ютерних обчислень для розв'язування математичних, фізичних і технічних завдань. У рамках курсу розглядаються сучасні системи PYTHON, MAXIMA та інші.</p> <p>Ці система мають дружній інтерфейс, реалізує безліч стандартних і спеціальних математичних операцій, забезпечені потужними графічними засобами і володіють власними мовами програмування. Все це надає широкі можливості для ефективної роботи с ними спеціалістів різних профілів. Застосування СКМ дозволяє вирішувати цілий спектр нових трудомістких, але цікавих завдань: від спрощення громіздких алгебраїчних виразів, аналітичного рішення рівнянь і систем з параметрами, графічних побудов, до анімації графіків і покрокової візуалізації самого процесу рішення.</p> <p>Для студентів СКМ зручний засіб розв'язання різноманітних задач, пов'язаних з символічними перетвореннями (математичний аналіз, вища математика, лінійна алгебра і аналітична геометрія і т.п.), а також засіб вирішення завдань моделювання статичних (описуваних алгебраїчними рівняннями) і динамічних (описуваних диференціальними рівняннями) систем. Крім того, добротна СКМ - хороший засіб створення графічних ілюстрацій і документів, що містять математичні формули і викладки. Для науковців і інженерів СКМ незамінний засіб аналізу постановки різноманітних задач моделювання.</p>
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна «Комп'ютерна математика» є вибірковою дисципліною циклу професійної підготовки для студентів спеціальності 122 – Комп'ютерні науки, освітньо-професійної

	програми Комп'ютерні науки; викладається в 2 семестрі в обсязі 3 кредитів
Формат дисципліни	Очний, заочний
Мета та цілі дисципліни	<p>Метою викладання навчальної дисципліни «Комп'ютерна математика» є вивчення та освоєння САО для вирішення складних науково-дослідницьких завдань.</p> <p>Основними завданнями вивчення дисципліни «Комп'ютерна математика» є: навчити студентів використання і застосування САО для вирішення науково-дослідницьких завдань, виконання математичного моделювання різноманітних фізичних об'єктів.</p>
Обсяг дисципліни	Загальна кількість годин – 90, з них 22 годин лекційних занять, 22 годин практичних занять, 68 годин самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предмет та головні поняття курсу; - синтаксис і семантику мови управління САО; - основні команди аналітичних перетворень виразів; - основні бібліотечні пакети, необхідні для вирішення різноманітних науково-дослідницьких завдань математичного моделювання; <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використовувати САО; - володіти основами програмування та мовою САО; - вирішувати науково технічні завдання з використанням САО <p>Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких результатів навчання (компетентностей):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Здатність до математичного та логічного мислення, формулювання та досліджування математичних моделей, обґрунтовування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач в галузі комп'ютерних наук, інтерпретування отриманих результатів; - Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування; - Здатність до використання інноваційних методів і сучасних засобів навчання інформації.
Теми	<p>Тема 1 Виникнення і розвиток систем комп'ютерної математики Визначення систем комп'ютерної алгебри. Недоліки чисельних розрахунків. Відмінностей символічних обчислень від чисельних. Класифікація, структура і можливості систем комп'ютерної математики. Завдання систем комп'ютерної алгебри. Місце комп'ютерної алгебри в інформатиці. Взаємозв'язок систем комп'ютерної алгебри і традиційних математичних дисциплін. Можливостей підвищення ефективності рішення математичних і обчислювальних завдань. Комерційні і вільно поширювані системи комп'ютерної математики</p> <p>Тема 2. Основи Maxima Структура Maxima. Числа, оператори і константи. Типи даних. Змінні. Функції. Рішення завдань елементарної математики. Побудова графіків і поверхонь.</p> <p>Тема 3. Завдання вищої математики у Maxima Операції з комплексними числами. Завдання лінійної алгебри. Класифікація і основні властивості функцій. Екстремуми функцій. Аналітична і чисельна інтеграція. Методи теорії наближення в чисельному</p>

	<p>аналізі. Перетворення статечних рядів. Рішення диференціальних рівнянь в Махіма. Ряди Фур'є по ортогональних системах.</p> <p>Тема 4. Чисельні методи та програмування з Махіма Програмування на вбудованій макромові. Умовні оператори. Оператори циклу. Блоки.Функції. Транслятор і компілятор в Махіма. Уведення-виведення в пакеті Махіма. Уведення-виведення даних в консолі. Файлові операції введення-виводу. Вбудовані чисельні методи.</p> <p>Тема 5. Оздоблення Махіма Класичні графічні інтерфейси Махіма. Графічний інтерфейс wxМахіма. Рабочее вікно wxМахіма. Графічний інтерфейс xМахіма. Налаштування. Побудова графічних ілюстрацій - пакет draw.</p> <p>Тема 6. Моделювання з Махіма Загальні питання моделювання. Аналітичні моделі. Моделі, що ідентифікуються. Статистичні методи аналізу даних. Уведення-виведення матричних даних. Функції Махіма для розрахунку описової статистики. Перевірка статистичних гіпотез. Розрахунок коефіцієнтів лінійної регресії. Використання методу найменших квадратів. Моделювання динамічних систем. Моделювання системи хімічних реакцій. Приклад командного файлу для вирішення жорсткої системи. Фазові портрети динамічних систем. Модель динаміки популяцій. Рух твердого тіла. Аттрактор Лоренца. Модель автоколивальної системи : рівняння Ван дер Поля.</p> <p>Тема 7. Рішення фізичних і математичних задач з Махіма Операції з поліномами і раціональними функціями. Спрощення виразів алгебри. Розкладання поліномів і раціональних виразів на множники. Рішення рівнянь алгебри. Деякі фізичні завдання. Обчислення середньої квадратичної швидкості молекул. Розподіл Максвелла. Броунівський рух. Приклад побудови статистичної моделі.</p> <p>Тема 8. Реалізація деяких чисельних методів Програмування методів рішення нелінійних рівнянь в Махіма. Чисельна інтеграція. Методи рішення систем лінійних рівнянь. Ітераційні методи. Рішення звичайних диференціальних рівнянь.</p>														
Підсумковий контроль	Залік (Індивідуальне завдання + Підсумковий тест) Залік проводиться відповідно до розкладу														
Критерії оцінювання	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.</p> <p>Розподіл балів за формами контролю навчальної діяльності студентів впродовж семестру:</p> <table border="0"> <tr> <td>Лабораторна робота № 1 Рішення задач елементарної математики</td> <td>15 балів</td> </tr> <tr> <td>Лабораторна робота № 2 Рішення рівнянь, нерівностей та їх систем</td> <td>15 балів</td> </tr> <tr> <td>Лабораторна робота № 3 Типові задачі лінійної алгебри</td> <td>15 балів</td> </tr> <tr> <td>Лабораторна робота № 4 Типові задачі математичного аналізу</td> <td>15 балів</td> </tr> <tr> <td>Індивідуальне завдання</td> <td>20 балів</td> </tr> <tr> <td>Підсумковий тест (залік)</td> <td>20 балів</td> </tr> <tr> <td>Разом за семестр</td> <td>100 балів</td> </tr> </table>	Лабораторна робота № 1 Рішення задач елементарної математики	15 балів	Лабораторна робота № 2 Рішення рівнянь, нерівностей та їх систем	15 балів	Лабораторна робота № 3 Типові задачі лінійної алгебри	15 балів	Лабораторна робота № 4 Типові задачі математичного аналізу	15 балів	Індивідуальне завдання	20 балів	Підсумковий тест (залік)	20 балів	Разом за семестр	100 балів
Лабораторна робота № 1 Рішення задач елементарної математики	15 балів														
Лабораторна робота № 2 Рішення рівнянь, нерівностей та їх систем	15 балів														
Лабораторна робота № 3 Типові задачі лінійної алгебри	15 балів														
Лабораторна робота № 4 Типові задачі математичного аналізу	15 балів														
Індивідуальне завдання	20 балів														
Підсумковий тест (залік)	20 балів														
Разом за семестр	100 балів														
Рекомендова на література	<p>Основна:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сайт «Система компьютерной алгебры Махіма» [Електронний ресурс] Режим доступу: http://kit.znu.edu.ua/ilec/9sem/cab/index.htm– Заголовок з екрану. 2. Компьютерная математика с Махіма [Електронний ресурс] Режим доступу: http://www.intuit.ru/studies/curriculums/17584/courses/726/info – Заголовок з екрану. 3. Сайт Документация по текущей версии пакета [Електронний ресурс] - Режим доступу: - http://maxima.sourceforge.net/docs/manual/en/maxima.html – Заголовок 														

з экрану.

4. В. А. Ильина, П. К. Силаев Система аналитических вычислений Maxima для физиков-теоретиков. М.: МГУ им. М. В. Ломоносова, 2007. — 113 с. [Электронный ресурс]
<http://tex.bog.msu.ru/numtask/max07.ps> - Заголовок з экрану.
5. Сайт Статьи Тихона Тарнавского . [Электронный ресурс] -
<http://maxima.sourceforge.net/ru/maxima-tarnavsky-1.html> - Заголовок з экрану.
6. Сайт Методическое пособие по изучению математического пакета Maxima. Математический практикум с применением пакета Maxima. . [Электронный ресурс]
<http://www.pmtf.msiu.ru/chair31/students/spichkov/maxima2.pdf> - Заголовок з экрану.
7. Стахин Н. А. Основы работы с системой аналитических (символьных) вычислений МАХИМА (ПО для решения задач аналитических (символьных) вычислений)./ Н. А. Стахин - Москва: Федеральное агентство по образованию, 2008 — 86 с.

Додаткова:

1. Сайт Книги по Maxima (электронное руководство) [Электронный ресурс] Режим доступа:
<http://maxima.sourceforge.net/ru/documentation.html> - Заголовок з экрану.
2. Сайт Gilberto E. Urroz [Электронный ресурс] Режим доступа:
<http://www.neng.usu.edu/cee/faculty/gurro/Maxima.html> - Заголовок з экрану.
3. Аладьев В. З. Системы компьютерной алгебры: Maple: искусство программирования/ В. З. Аладьев - М.: Лаборатория базовых знаний, 2006. — 792 с.
4. Васильев А. Н. Mathcad 13 на примерах / А. Н. Васильев - СПб.: БХВ-Петербург, 2006. — 528 с.
5. Воробьев Е. М. Введение в систему символьных, графических и численных вычислений Mathematica 5/ Е. М. Воробьев - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2005. — 368 с.
6. Цибулин В. Г. Введение в Maple. Математический пакет для всех / В. Г. Цибулин М.: Мир, 1997. — 208 с
7. Гурский Д. А Вычисления в MathCAD / Д. А Гурский - Мн.: Новое знание, 2003. — 814 с.
8. Гурский Д. А., Mathcad для студентов и школьников. Популярный самоучитель/ Д. А Гурский - СПб.: Питер, 2005. — 400 с.
9. Дьяконов В. П. Maple 9 в математике, физике и образовании / В. П. Дьяконов - М.: СОЛОН-Пресс, 2004. — 688 с.
10. Дьяконов В. П. Справочник по MATHCAD PLUS 7.0. PRO М.: СК Пресс, 1998. — 352 с.

Інформаційні ресурси

- 1 Сайт Компьютерная математика с Maxima [Электронный ресурс] Режим доступа:
<http://www.intuit.ru/studies/curriculums/17584/courses/726/info> - Заголовок з экрану.
- 2 Сайт Документация по текущей версии пакета [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://maxima.sourceforge.net/docs/manual/en/maxima.html> - Заголовок з экрану.
- 3 Сайт Статьи Тихона Тарнавского [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://maxima.sourceforge.net/ru/maxima-tarnavsky-1.html> - Заголовок з экрану.

	<p>4 Сайт Методическое пособие по изучению математического пакета Maxima. Математический практикум с применением пакета Maxima [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.pmf.msiu.ru/chair31/students/spichkov/maxima2.pdf - Заголовок з екрану.</p>
<p>Політика навчальної дисципліни</p>	<p>Відвідування занять є обов'язковим. Студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків, визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали, що набрані впродовж семестру за практичні роботи, індивідуальне завдання та тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання.</p>