

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»**

Фізико-технічний факультет

Кафедра фізики і хімії твердого тіла

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Прикладні програмні системи для фізичних
досліджень**

Освітня програма Комп'ютерна фізика

Спеціальність 104 Фізика та астрономія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 3 від “23” жовтня 2019 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Компетентності
5. Результати навчання
6. Організація навчання курсу
7. Система оцінювання курсу
8. Політика курсу
9. Рекомендована література

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Прикладні програмні системи для фізичних досліджень
Рівень вищої освіти	бакалавр
Викладач (-і)	Прокопів Володимир Васильович
Контактний телефон викладача	59-60-82
E-mail викладача	volodymyr.prokopiv@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	3 кредити ECTS
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://www.d-learn.pu.if.ua
Консультації	
2. Анотація до курсу	
<p>Зміст курсу передбачає набуття студентами компетенцій, знань, умінь і навичок для здійснення професійної діяльності за спеціальністю з використанням прикладних комп'ютерних програм для розв'язання якісних та кількісних задач обчислювальної математики. Поєднання текстового, графічного і формульного редакторів для розв'язання прикладних практичних задач прискорює та полегшує обробку експериментальних та розрахункових величин. Обчислювальні можливості прикладних засобів забезпечують автоматизацію та вдосконалення науково-технічних досліджень з використанням комп'ютерних технологій. Володіння навиками обробки даних у середовищі математичних пакетів спрощує процес аналізу та представлення результатів. Оволодіння студентами функціоналом прикладних програм для чисельних розрахунків покращує розуміння роботи використовуваних функцій на практичних прикладах та дозволяє поєднати математичний апарат алгоритмічного обчислення, математичного аналізу та графічних методів.</p>	
3. Мета та цілі курсу	
<p>Мета курсу: забезпечення студентів сучасними навиками роботи з прикладними математичними пакетами в графічному та командному режимах, навиками роботи з чисельними даними та графічного представлення результатів з використанням комп'ютерних засобів. В процесі вивчення курсу студенти набувають навиків правильної організації обчислень і вміння користуватися обчислювальними засобами. Як результат опанування навчальної дисципліни, студент здатен обґрунтовувати вибір чисельного методу розв'язування математичної задачі, знає особливості його реалізації на персональному комп'ютері, володіє алгоритмом методу, вміє проводити необхідні обчислення і аналізувати отримані результати, а також має навички практичного використання програмного забезпечення ПК для розв'язування прикладних задач.</p> <p>Завдання курсу:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ застосування чисельних методів для розв'язання задач науково-дослідницького та технологічного спрямування; ✓ розвивати вміння застосовувати знання та набуті навички для розв'язання якісних та кількісних задач; ✓ набуття обчислювальних навичок; ✓ розвиток навичок графічного оформлення результатів досліджень у командному режимі та з використанням діалогового редактору графіки; ✓ застосування спеціалізованих програмних засобів для геометричного моделювання площин та поверхонь; ✓ застосування математичних пакетів для розв'язання лінійних алгебраїчних рівнянь та систем; ✓ аргументоване обґрунтування методу розв'язання поставленої задачі, наведення власних прикладів, формулювання висновків, оформлення результатів лабораторних та контрольних робіт; 	

- ✓ вміння виявляти проблему та розглядати її на абстрактному математичному рівні для її подальшого розв'язання або дослідження;
- ✓ здатність обирати оптимальне рішення, яке базується на знаннях математичних методів;
- ✓ здатність оцінювати точність і достовірність отриманих результатів та інтерпретувати результати комп'ютерного аналізу;
- ✓ самостійно проводити комп'ютеризовані дослідження та застосовувати дослідницькі навички для аналізу фізичних процесів в прикладних системах та матеріалах;
- ✓ розвиток навичок організації власної діяльності та ефективного управління часом.

4. Компетентності

КК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі прикладної фізики і наноматеріалів, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики та інженерії, алгоритмів, інформаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення і характеризується певною невизначеністю умов, проведення експериментальних і теоретичних досліджень, здійснення інновацій.

К01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

К02. Здатність застосовувати знання у практичній ситуаціях.

К03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

К08. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

К09. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

К17. Здатність використовувати професійно профільовані знання в галузі фізики та астрономії, для побудови нових фізичних теорій, статистичної обробки експериментальних даних і комп'ютерного моделювання фізичних явищ і процесів.

К20. Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики і астрономії при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів.

К23. Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних та астрономічних задач і моделювання фізичних систем.

К24. Здатність моделювати фізичні системи та астрономічні явища і процеси.

К33. Здатність застосовувати основні фізичні теорії і методи теоретичної фізики для опису фізичних законів і конкретних фізичних явищ.

К34. Здатність застосовувати здобуті фундаментальні знання при розробці нових наукових методик в новітніх промислових технологіях, зразках нової техніки і апаратури.

К35. Здатність володіти навичками роботи з комп'ютером на рівні впевненого користувача, використовувати інформаційні технології та інтернет-ресурси для розв'язання теоретичних експериментальних і прикладних завдань у галузі професійної діяльності.

К37. Здатність до роботи з комп'ютерними системами та використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та програмних засобів для обробки фізичних даних.

К38. Здатність до комп'ютерного керування фізичними експериментами і технологічними процесами в енергетиці та медицині.

5. Результати навчання

ПР02. Знати і розуміти фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, приладів і наукоємних технологій, та методи дослідження властивостей речовин і матеріалів.

ПР03. Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій.

ПР10. Вміти планувати дослідження, обирати оптимальні методи та засоби досягнення мети дослідження, знаходити шляхи розв'язання наукових завдань та вдосконалення застосованих методів.

ПР16. Мати навички роботи із сучасною обчислювальною технікою, вміти використовувати стандартні пакети прикладних програм і програмувати на рівні, достатньому для реалізації чисельних методів розв'язування фізичних задач, комп'ютерного моделювання фізичних та астрономічних явищ і процесів, виконання обчислювальних експериментів.

ПР26. Застосовувати сучасні методи для розв'язування задач та набути навичок самостійного використання прикладних пакетів програм для аналізу результатів досліджень

6. Організація навчання курсу

Обсяг навчальної дисципліни 90 год.

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	16 год
семінарські заняття / практичні / лабораторні	14 год
самостійна робота	60 год

Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
II	104 Фізика та астрономія	1	вибірковий

Тематика курсу

Тема, план	Форма заняття	Літера- тура	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Тема 1. Знайомство з системою математичних розрахунків Mathcad 2000 Professional. Функціональні можливості та інтерфейс. Вікно Resource Center та основні довідкові матеріали для знайомства з системою. Вікно інтерфейсу системи та панелі інструментів. Текстовий редактор. Редактор формул та найпростіші обчислення. Вбудовані функції та функції користувача.	Лекція	[1-2, 4]	Опрацювати лекційний матеріал	10	До наступного заняття за розкладом
Тема 2. Меню системи Mathcad 2000 математичні панелі інструментів та принципи роботи з ними. Пункти меню: File, Edit, View, Insert, Format, Math, Window, Help. Панелі інструментів: Calculator, Evaluation, Matrix, Calculus, Boolean, Programming, Greek, Symbolic, Modifier.	Лекція, лабораторна робота	[1, 2, 4]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	10	До наступного заняття за розкладом
Тема 3. Побудова графіків в системі математичних розрахунків Mathcad 2000 Professional. Побудова та форматування двовимірних та тривимірних графіків у декартових та полярних	Лекція, лабораторна робота	[1, 2, 4]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	20	До наступного заняття за розкладом

координатах. Трасування та масштабування графіків.					
Тема 4. Загальні відомості про інтерфейс програмного пакету Maple. Спрощення та обчислення значень виразів, розв'язування рівнянь. Обчислення границь, похідних та інтегралів функцій	Лекція, лабораторна робота	[3, 4, 5, 7-9]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	10	До наступного заняття за розкладом
Тема 5. Двовірна та тривимірна графіка з використанням програмного пакету Maple. Задання координатних систем та форматування вигляду та меж графіка. Побудова графіків кількох функцій на одному малюнку. Точкові та параметричні функції і їх графіки з використанням Maple. Стили побудови 3D-поверхонь в різних системах координат.	Лекція, лабораторна робота	[3, 5, 6]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	10	До наступного заняття за розкладом
Тема 6. Графіка пакету plots 13.6.1. Загальна характеристика пакету plots. Побудова графіків лініями рівного рівня. Графік щільності. Двовимірний графік векторного поля.	Лекція, лабораторна робота	[3, 5, 6]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	10	До наступного заняття за розкладом
Тема 7. Матриці. Дії над матрицями. Ввід матриці. Обчислення визначника матриці. Дії з матрицями. Розв'язок матричного рівняння. Приведення матриці системи до трикутного вигляду.	Лекція, лабораторна робота	[3, 5, 6]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	10	До наступного заняття за розкладом
Тема 8. Основні можливості пакета Origin. Таблиці і графіки. Форматування графіків. Побудова складних графіків з використанням шарів. Формування сторінки звіту. Функціональні масштаби. Розрив осі та вставка збільшеної ділянки графіка. Імпортування даних і диференціювання графіка. Апроксимація нелінійними функціями.	Лекція, лабораторна робота	[3, 5, 7]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	20	До наступного заняття за розкладом

7. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання	100 балів 70 протягом семестру 30 на залік: 70 балів підсумовуються за виконані завдання лабораторних робіт:
-----------------------------	---

курсу	<p>На 30 балів – оцінюється виконання тестів у системі дистанційного навчання.</p> <p>Зараховано-“відмінно” – студент демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь та навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, наводить повний обґрунтований розв’язок прикладів та задач, аналізує причинно-наслідкові зв’язки; вільно володіє науковими термінами;</p> <p>Зараховано-“добре” – студент демонструє повні знання навчального матеріалу, але допускає незначні пропуски фактичного матеріалу, вміє застосувати його до розв’язання конкретних прикладів та задач, у деяких випадках нечітко формулює загалом правильні відповіді, допускає окремі несуттєві помилки та неточності розв’язках;</p> <p>Зараховано-“задовільно” – студент володіє більшою частиною фактичного матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні пропуски у відповіді, не завжди вміє правильно застосувати набуті знання до розв’язання конкретних прикладів та задач, нечітко, а інколи й невірно формулює основні твердження та причинно-наслідкові зв’язки;</p> <p>Незараховано – студент не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами</p>
Вимоги до письмової роботи	Виконання завдань лабораторних робіт покликано встановити зв’язок між теоретичними знаннями, засвоєними на лекційних заняттях та практичними навиками для виконання прикладних завдань прикладної фізики.
Лабораторні заняття	Лабораторне заняття проводиться з метою формування у студентів умінь і навичок з предмету, вирішення сформульованих завдань, їх перевірка та оцінювання. За метою і структурою лабораторні заняття є ланцюжком, який пов’язує теоретичне навчання і навчальну практику з дисципліни, а також передбачає попередній контроль знань студентів. Оцінка за лабораторне заняття враховується при виставленні підсумкової оцінки з дисципліни
Умови допуску до підсумкового контролю	Студент повинен виконати завдання всіх лабораторних робіт та допускається до складання тестового контролю знань тільки після виконання та захисту всіх лабораторних робіт.
8. Політика курсу	
<ul style="list-style-type: none"> - самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); - посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; - надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації. <p>Засвоєння пропущеної теми лекції з поважної причини перевіряється під час складання підсумкового контролю. Пропуск лекції з неповажної причини відпрацьовується студентом відповідно вимог кафедри, що встановлені на засіданні кафедри (співбесіда, реферат тощо).</p> <p>Пропущені практичні, семінарські та лабораторні заняття, незалежно від причини пропуску, студент відпрацьовує згідно з графіком консультацій Поточні „2”, отримані студентом під час засвоєння відповідної теми на практичному, семінарському та лабораторному занятті перескладаються викладачеві, який веде заняття до складання підсумкового контролю з обов'язковою відміткою у журналі обліку роботи академічних груп.</p>	
9. Рекомендована література	

1. Петрик М. MathCAD–технології в інженерних задачах теорії розрахунку і конструювання. Тернопіль: ТДТУ ім.І.Пулюя, 2000. – 154с.
2. Шанайда В.В. Пакет MathCAD в інженерних розрахунках. - Тернопіль: Видавництво ТДТУ, 2001.-163с.- іл.
3. Методи та засоби комп'ютерних обчислень. – Електронний навчальний посібник / Є.М. Крижановський, В.Б. Мокін, Г.В. Горячев, І.В. Варчук. – Вінниця : ВНТУ, 2016. –90 с.
4. Сяєв А.В. Вступ до системи MathCAD: Навч. посіб. – Д.: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2004. – 108 с.
5. Біла Т.Я. Обробка інформації в інтерактивних середовищах: навчальний посібник / Т.Я. Біла, В.В. Стаценко. — К. : КНУТД, 2017. — 396 с.
6. Комп'ютерні технології в електроніці : конспект лекцій / укладач Ю.О. Космінська. – Суми : Сумський державний університет, 2014. – 149 с.
7. Основи обробки та візуалізації фізичних даних в програмному середовищі OriginPro 8: Комп'ютерний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 104 «Фізика та астрономія» / Д.В. Савченко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 5,61 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 111 с.

Викладач _____ Прокопів В.В.