

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

Фізико-технічний факультет

Кафедра фізики і хімії твердого тіла

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Інформаційна технології у фізиці

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.

м. Івано-Франківськ - 2019

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	Інформаційна технології у фізиці
Рівень вищої освіти	бакалавр
Викладач (-і)	Прокопів Володимир Васильович
Контактний телефон викладача	59-60-82
Е-mail викладача	volodymyr.prokopiv@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	3 кредити ECTS
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://www.d-learn.pnu.edu.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 дисципліни ознайомлення студентів з основними методами статистичної обробки даних, представлення та аналізу представлення результатів з використанням відомих комп'ютерних програм та алгоритмів; забезпечити знаннями, які дозволяють проводити аналіз обернених прикладних задач у фізиці і виводити основні рівняння, що описують обернені задачі, вивчення стійких методів розв'язку таких задач.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен</p> <p>знати: основні поняття програмування. метод дотичних Ейлера, метод Ейлера - Крамера розв'язування рівнянь руху, принцип суперпозиції, Фур'є перетворення, закони молекулярної динаміки, закони електричних і магнітних полів, чисельне розв'язування рівняння Пуассона, метод релаксації, принцип Ферма, функції, що характеризують перколяцію, якісні характеристики квадратичного відображення, класичні методи чисельного інтегрування метод випадкового блукання Метрополіса, кліткові автомати</p> <p>вміти: використовувати набуті знання для розрахунку характеристики процесів і явищ, враховува їх особливості; розуміти фізичні принципи явищ; враховувати симетрію властивостей і ефектів, розраховувати та аналізувати, виходячи як з основних положень комп'ютерного моделювання, так і з емпіричних експериментальних даних; використовуючи для цього сучасне програмне забезпечення.</p>	
4. Компетентності	
<p>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.</p> <p>К01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p>	

K02. Здатність застосовувати знання у практичній ситуаціях.
 K03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
 K08. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
 K09. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
 K17. 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.
 K20. Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики і астрономії при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів.
 K23. Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних та астрономічних задач і моделювання фізичних систем.
 K24. Здатність моделювати фізичні системи та астрономічні явища і процеси.
 K33. Здатність застосовувати основні фізичні теорії і методи теоретичної фізики для опису фізичних законів і конкретних фізичних явищ.
 K34. Здатність застосовувати здобуті фундаментальні знання при розробці нових наукових методик в новітніх промислових технологіях, зразках нової техніки і апаратури.
 K35. 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.
 K37. Здатність до роботи з комп'ютерними системами та використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та програмних засобів для обробки фізичних даних.
 K38. 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	Літера-	Завдання,	Вага	Термін
------------	-------	---------	-----------	------	--------

	заняття	тура	год	оцінки	виконання
Тема 1. Значення комп'ютера у фізиці, природа чисельного моделювання.	Лекція	[1-2, 4]	Опрацювати лекційний матеріал	10	До наступного заняття за розкладом
Тема 2. Методи чисельного розв'язування ньютонівських рівнянь руху. Лабораторна робота 1. Розв'язування диференціального рівняння на прикладі задачі про зміну температури тіла згідно закону тепловіддачі Ньютона методом Ейлера.	Лекція, лабораторна робота	[1, 2, 4]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	10	До наступного заняття за розкладом
Тема 3. Лінійні і нелінійні коливальні системи. Лабораторна робота 2. Моделювання руху нелінійного осцилятора з гармонічною зовнішньою силою і лінійною силою тертя.	Лекція, лабораторна робота	[1, 2, 4]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	20	До наступного заняття за розкладом
Тема 4. Динаміка системи багатьох частинок Лабораторна робота 3. Моделювання магнітного поля колового струму	Лекція, лабораторна робота	[3, 4, 5, 7-9]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	10	До наступного заняття за розкладом
Тема 5. Електричні коливальні системи. Статичні поля зарядів і струмів. Лабораторна робота 4. Розрахунок швидкості поширення хвилі в лінійному ланцюжку.	Лекція, лабораторна робота	[3, 5, 6]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	10	До наступного заняття за розкладом
Тема 6. Хвильові явища. Задача про перколяцію. Лабораторна робота 5. Генерування фракталів	Лекція, лабораторна робота	[3, 5, 6]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	10	До наступного заняття за розкладом
Тема 7. Наближення до статистичної рівноваги. Лабораторна робота 6. Моделі простих детермінованих	Лекція, лабораторна робота	[3, 5, 6]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного	10	До наступного заняття за розкладом

нелінійних динамічних систем.			заняття		
Тема 8. Класичні методи чисельного інтегрування. Лабораторна робота 7. Моделювання дифузії молекул у газі методом випадкових блукань.	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 курсу	<p>100 балів протягом семестру 30 на залік: 70 балів підсумовуються за виконані завдання лабораторних робіт: 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 обгрунтоване формулювання практичних висновків, наводить повний обгрунтований 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

- 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);

- посилання 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.

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).

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.

9. Рекомендована література

1. 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 дані (1 файл: 5,61 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 111 с.
2. Хеерман Д.В. Методы компьютерного эксперимента в теоретической физике. – М.: Наука, 1990.
3. Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике. Т. 1 – М.: Мир, 1990.
4. Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике. Т. 2 – М.: Мир, 1990.
5. Эберт К., Эдерер Х Компьютеры. Применение в химии. – М.: Мир, 1988.
6. Глушаков С.В., Сурядний А.С. Программирование на Visual Basic 6/0 – Харьков: Фолио, 2004.
7. Петрик М. MathCAD–технології в інженерних задачах теорії розрахунку і конструювання. Тернопіль: ТДТУ ім.І.Пулюя, 2000. – 154с.
8. Шанайда В.В. Пакет MathCAD в інженерних розрахунках. - Тернопіль: Видавництво ТДТУ, 2001.-163с.- іл.
9. 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.
10. Сясєв А.В. Вступ до системи MathCAD: Навч. посіб. – Д.: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2004. – 108 с.
11. Біла Т.Я. Обробка інформації в інтерактивних середовищах: навчальний посібник / Т.Я. Біла, В.В. Стаценко. — К. : КНУТД, 2017. — 396 с.
12. Комп'ютерні технології в електроніці : конспект лекцій / укладач Ю.О. Космінська. – Суми : Сумський державний університет, 2014. – 149 с.

Викладач _____ Прокопів В.В.