

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



**Фізико-технічний факультет  
Кафедра матеріалознавства і новітніх технологій**

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Комп'ютерне моделюванні в медичній фізиці**

Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Освітня програма	<b>Медична фізика</b>
Спеціальність	<b>105 Прикладна фізика та наноматеріали</b>
Галузь знань	<b>10 Природничі науки</b>

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 6 від 13.12.2023 р.

м. Івано-Франківськ - 2023

<b>1. Загальна інформація</b>	
Назва дисципліни	Комп'ютерне моделювання в медичній фізиці
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Викладач	Доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри матеріалознавства і новітніх технологій Яремій Іван Петрович
Контактний телефон викладача	Роб. 596143
E-mail викладача	yaremiy@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	Кредити ЄКТС –3 (90 год.)
Посилання на сайт дистанційного навчання	<a href="https://d-learn.pnu.edu.ua/">https://d-learn.pnu.edu.ua/</a> <a href="https://classroom.google.com/">https://classroom.google.com/</a>
Консультації	Щотижня згідно розкладу консультацій або за попередньою домовленістю
<b>2. Анотація до курсу</b>	
Курс "Комп'ютерне моделювання в медичній фізиці" спрямований на ознайомлення студентів з методами та інструментами комп'ютерного моделювання, які застосовуються у медичній фізиці. Програма курсу охоплює теоретичні основи комп'ютерного моделювання, методи чисельного аналізу, а також практичні вправи зі створення і використання комп'ютерних моделей для розв'язання конкретних задач у медичній фізиці.	
<b>3. Мета та завдання курсу</b>	
<p><i>Мета курсу</i> – надання студентам необхідних знань і навичок у сфері комп'ютерного моделювання з використанням сучасних програмних засобів та методів. Курс спрямований на розвиток у студентів аналітичного мислення, уміння вирішувати складні завдання, а також на засвоєння практичних навичок роботи з програмним забезпеченням, що застосовується у медичній фізиці.</p> <p><i>Завдання курсу:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навчити студентів основам комп'ютерного моделювання і чисельних методів;</li> <li>• вивчити приклади застосування комп'ютерного моделювання в медичній фізиці;</li> <li>• провести практичні заняття зі створення та аналізу комп'ютерних моделей у медичній фізиці;</li> <li>• розглянути сучасні тенденції і перспективи розвитку комп'ютерного моделювання у медичній фізиці.</li> </ul>	
<b>4. Компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність.</b>	
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.	
<b>Загальні компетентності</b>	
ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	
ЗК05. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.	
ЗК06. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.	
<b>Фахові компетентності</b>	
ФК05. Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій.	
ФК07. Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності.	
<b>5. Результати навчання</b>	

P01 Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики.			
P02 Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів.			
P03 Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики.			
P04 Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.			
P05 Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики.			
P07 Класифікувати, аналізувати та інтерпретувати науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики.			
<b>6. Організація навчання курсу</b>			
Обсяг курсу			
Вид заняття			Загальна кількість годин
лекції			16
лабораторні			14
самостійна робота			60
Ознаки курсу			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
6	105 Прикладна фізика та наноматеріали	3	Вибірковий
Тематика курсу			
Тема	кількість год. (д./з.)		
	лекції	лаб. заняття	сам. робота
Тема 1. Поняття математичного та комп'ютерного моделювання. Використання чисельних методів для моделювання в медичній фізиці.	2	0	7
Тема 2. Моделювання найпростіших механічних процесів.	2	2	7
Тема 3. Моделювання коливальних процесів. Врахування дії квазіпружних сил.	2	2	7
Тема 4. Імітація стохастичного експерименту. Метод Монте-Карло.	2	2	7
Тема 5. Використання систем комп'ютерної математики для моделювання в медичній фізиці.	2	2	8
Тема 6. Програми для моделювання опромінення речовини альфа частинками та іонами.	2	2	8
Тема 7. Програми для моделювання гама та бета опромінення речовини.	2	2	8
Тема 8. Програми для аналізу X-променевої даних.	2	2	8
<b>ВСЬОГО:</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>60</b>
<b>7. Система оцінювання курсу</b>			

Загальна система оцінювання курсу	Оцінювання здійснюється за національною на ECTS шкалою оцінювання на основі 100-бальної системи згідно «Положення про організацію освітнього процесу та розробку основних документів з організації освітнього процесу в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника» ( <a href="https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/">https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</a> ). Участь в роботі впродовж семестру – 100 балів. Поточний контроль включає: тестування, виконання лабораторних робіт, перевірку самостійної роботи.
Вимоги до письмової роботи	Виконувати чітко згідно до вказаних інструкцій
Лабораторні заняття	Оцінюються по п'ятибальній системі
Умови допуску до підсумкового контролю	Виконані всі лабораторні роботи
Підсумковий контроль	Залік. Виставляється за виконання всіх видів робіт.
<b>8. Політика курсу</b>	
Політика курсу: Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У випадку таких подій – реагування відповідно до Кодексу честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.	
<b>9. Рекомендована література</b>	
<b>Основна</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теплицький І. О. Елементи комп'ютерного моделювання: навчальний посібник. <i>Кривий Ріг</i> : КДПУ. 2010. 264 с.</li> <li>2. Gould H., Tobochnik J., Christian W. An Introduction to Computer Simulation Methods Applications to Physical System. 2016. 780 p.</li> <li>3. Нелюбов В. О., Куруца О. С. Основи інформатики. Microsoft Excel 2016: навчальний посібник. <i>Ужгород: ДВНЗ «УжНУ»</i>, 2018. 58 с.</li> <li>4. Хрущ Л. З. Гарпуль О. З. Курс лекцій “Основи роботи з табличним процесором” для студентів з гуманітарних спеціальностей. <i>Івано-Франківськ: п.п. Голіней О. М.</i>, 2016. 72 с.</li> <li>5. Гончаров О. А., Васильєва Л. В., Юнда А. М. Чисельні методи розв'язання прикладних задач : навч. посіб. <i>Суми : Сумський державний університет</i>, 2020. 142 с.</li> <li>6. Махней О. В., Гой Т. П. Математичне забезпечення автоматизації прикладних досліджень : навчальний посібник. <i>Івано-Франківськ : Сімик</i>. 2013. 304 с.</li> <li>7. Бусарова Т. М., Гришечкіна Т. С., Звонарьова О. В., Кузнецов В. М. Методи розв'язання задач вищої математики в пакеті MAPLE : навч. посіб. <i>Дніпро: Дніпров. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна</i>. 2019. 222 с.</li> <li>8. Трофименко О. Г., Прокоп Ю. В., Швайко І. Г., Буката Л. М. та ін. С++. Теорія та практика : Навч. посібник. <i>Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова</i>, 2011. 588 с.</li> <li>9. Белов Ю. А., Карнаух Т. О., Коваль Ю. В., Ставровський А. Б. Вступ до програмування мовою С++. Організація обчислень : навч. посіб. <i>Київ : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет»</i>, 2012. 175 с.</li> </ol>	

Викладач: \_\_\_\_\_ Іван ЯРЕМІЙ