

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

**Фізико-технічний факультет**

**Кафедра фізики і методики викладання**

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Комп'ютерний експеримент у фізиці»**

**Освітня програма КОМП'ЮТЕРНА ФІЗИКА**

**Спеціальність 104 ФІЗИКА ТА АСТРОНОМІЯ**

**Спеціалізація Фізика та астрономія**

**Галузь знань 10 ПРИРОДНИЧІ НАУКИ**

**Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від “28” серпня 2020 р.**

**м. Івано-Франківськ - 2020**

## 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

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Комп'ютерний експеримент у фізиці
<b>Викладач</b>	Войтків Г. В., кандидат педагогічних наук
<b>Контактний телефон викладача</b>	0501353161
<b>Е-mail викладача</b>	<a href="mailto:halyna.voitkiv@pnu.edu.ua">halyna.voitkiv@pnu.edu.ua</a>
<b>Формат дисципліни</b>	Вибіркова
<b>Обсяг дисципліни</b>	6 кредитів
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="http://www.d-learn.pu.if.ua/">http://www.d-learn.pu.if.ua/</a>
<b>Консультації</b>	Щотижня
<b>2. Анотація до курсу</b>	
<p>Дисципліна «Комп'ютерний експеримент у фізиці» належить до переліку вибіркового навчальних дисциплін за освітнім рівнем «бакалавр», що пропонуються в рамках циклу професійної підготовки студентів за освітньою програмою «Комп'ютерна фізика» на другому році навчання.</p> <p>Вона забезпечує формування у студентів науково-дослідницької професійно-орієнтованої компетентності та спрямована на отримання студентами систематизованих знань щодо комп'ютерних моделей фізичних явищ і процесів та можливостей різних прикладних програм та систем.</p>	
<b>3. Мета та цілі курсу</b>	
<p><b>Метою</b> є формування у студентів практичних навичок комп'ютерного моделювання фізичних процесів та явищ.</p> <p><b>Завданням</b> є забезпечення практичних знань та навиків, що необхідні для абстрагування від конкретної природи явищ, побудови спочатку якісної, а потім і кількісної моделі, що дозволяє виявити основні чинники; визначальні властивості об'єктів, що вивчаються; досліджувати поведінку фізичної системи під час зміни її параметрів і початкових умов, за допомогою різних прикладних програм.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен <b>знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> принципи комп'ютерного моделювання;</li> <li><input type="checkbox"/> проблеми планування імітаційних експериментів;</li> <li><input type="checkbox"/> оцінювання точності результатів моделювання;</li> <li><input type="checkbox"/> здійснювати пошук екстремальних значень;</li> <li><input type="checkbox"/> принципи роботи у програмному пакеті PhET (Physics Education Technology), Phyphox, Advanced Grapher;</li> <li><input type="checkbox"/> моделювання у системах Excel, Tracker,;</li> <li><input type="checkbox"/> здійснювати аналіз даних за допомогою прикладних програм до різних методів дослідження (зокрема SRIM-2013-Pro, Powder Cell).</li> </ul> <p><b>вміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> сформулювати постановку задачі;</li> <li><input type="checkbox"/> визначити об'єкт моделювання;</li> <li><input type="checkbox"/> розробити концептуальну модель;</li> <li><input type="checkbox"/> спланувати і провести комп'ютерні експерименти;</li> </ul>	

- виконати аналіз і інтерпретацію результатів;
- моделювати фізичні явища для демонстрації їх у процесі навчання за допомогою програмного пакету;
- моделювати фізичні явища за допомогою систем Excel, Tracker та ін. за вибором студента.

#### 4. Компетентності

##### Загальні компетентності

Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Знання та розуміння предметної області і розуміння професійної діяльності.

Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.

Прагнення до збереження навколишнього середовища та застосування енергозберігаючих технологій.

Здатність до аналізу та синтезу.

##### Фахові (спеціальні) компетентності (ФК)

###### Предметні:

Здатність використовувати закони й принципи фізики у поєднанні із потрібними математичними інструментами для опису природних явищ.

Здатність професійно орієнтуватися в сучасних проблемах фізики і новітніх фізичних методах досліджень і наукових технологій.

Здатність правильно використовувати набуті знання і навички у викладацькій діяльності та при роботі у науково-дослідних лабораторіях.

###### Фахові:

Здатність формулювати, аналізувати та синтезувати розв'язки навчально-методичних та наукових проблем на абстрактному рівні шляхом декомпозиції їх на складові, які можна дослідити окремо в їх більш та менш важливих аспектах.

###### Інноваційні:

Здатність вільно володіти розділами фізики, необхідними для розв'язання науково-інноваційних задач і використовувати результати наукових досліджень та педагогічних досягнень в інноваційній та інноваційно-педагогічній діяльності.

#### 5. Результати навчання

Аналізує фізичні явища і процеси на основі фізичних законів, теорій, принципів, із застосуванням відповідних математичних методів.

Знає і розуміє основи психолого-педагогічних теорій навчання, інноваційних технологій навчання та особливостей застосування сучасних інформаційно-освітніх технологій у професійній діяльності.

#### 6. Організація навчання курсу

##### Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	26 год.,
семінарські заняття	34 год.
самостійна робота	30 год.

##### Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий

3	Фізика і астрономія	2	вибірковий		
Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
<b>ТЕМА 1. ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ.</b> Види фізичного експерименту. Основні поняття теорії похибок. Фізичні величини. Поняття фізичної величини. Одиниці вимірювання, стандарти і системи одиниць. Типи фізичних величин. Види вимірювань фізичних	Лекція/лабораторна	6-9	Тестові завдання, лабораторні заняття. 4год.	10 б	За розкладом
<b>ТЕМА 2. РОЗУМІННЯ ФІЗИЧНОЇ СУТІ ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ.</b> Віртуальні симуляції фізичних явищ і процесів – PhET. Освітнє середовище Lab4You. Лабораторії Механіки. Лабораторії Оптики. Лабораторії Електрики. Лабораторії Магнетизму.	м	2-4	Тестові завдання, лабораторні заняття. 4год.	10 б	За розкладом
<b>Тема 3. ПРЕДСТАВЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ.</b> Візуалізація даних. Мова візуалізації. Інфодизайн: графіки та ефективність візуального кодування. Типи графіків. Як вибрати вірний графік для різних задач. Гештальт-принципи, та їх вплив на графічний дизайн. Мнемонічні правила. Онлайн-інструменти для створення інфографіки.	Лекція/лабораторна.	2	Тестові завдання, лабораторні заняття. 4год.	10 б	За розкладом
<b>Тема 4. ПОБУДОВА І АНАЛІЗ ГРАФІКІВ У ПРОГРАМАХ ДЛЯ ПОБУДОВИ ГРАФІКІВ ФУНКЦІЙ.</b> <b>Робота з програмою Advanced Grapher.</b> Цифрові лабораторні роботи Phyrphox.	Лекція/лабораторна	1-5	Тестові завдання, лабораторні заняття. 4год.	10 б	За розкладом

<p><b>Тема 5. МОДЕЛЮВАННЯ З TRACKER.</b> Робота із відеоекспериментами. Моделювання фізичних процесів та явищ. Робота у Tracker.</p>	Лекція/лабораторна	1-4	Тестові завдання, лабораторні заняття. 4год.	10 б	За розкладом
<p><b>Тема 6. КОРЕЛЯЦІЙНИЙ І РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ.</b> Кореляція та регресія. Регресійний аналіз. Поняття про кореляцію та регресію між випадковими величинами. Побудова емпіричних залежностей (регресійний аналіз). Вибір емпіричної функції. Методи визначення і поточення коефіцієнтів функції регресії. Застосування методу найменших квадратів до побудови лінійної, квадратичної та інших залежностей. Застосування електронних таблиць EXEL, GoogleTabs, LibreOffice Calc та ін. до обробки та представлення результатів досліджень.</p>	Лекція/лабораторна	1-4	Тестові завдання, лабораторні заняття. 4год.	10 б	За розкладом
<p><b>Тема 7. ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ.</b> Поняття про дисперсійний аналіз, його характеристика. Однофакторний дисперсійний аналіз. Багатофакторний дисперсійний аналіз. Застосування дисперсійного аналізу в різних завданнях і дослідженнях</p>	Лекція/лабораторна	1-6	Тестові завдання, лабораторні заняття. бгод.	10 б	За розкладом
Підсумковий контроль - залік					
<b>7. Система оцінювання курсу</b>					
Умови допуску до підсумкового контролю	<p>Вид контролю – залік. Максимальна оцінка – 100 балів. Оцінювання здійснюється за національною та ECTS шкалами оцінювання на основі 100-бальної системи. (Див.: пункт „9.3. Види контролю” Положення про організацію освітнього процесу та розробку основних документів з організації освітнього процесу в ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» <a href="https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/">https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</a>).</p> <p><b>Загальні 100 балів включають:</b></p> <p><b>поточний контроль:</b></p> <p><b>20 балів</b> – тести (максимальна оцінка за кожен тест 5 балів);</p> <p><b>80 балів</b> – виконання і захист лабораторних</p> <p>а) систематичність, активність та результативність роботи над вивченням програмного матеріалу дисципліни, рівень знань теоретичних питань на тестах та лабораторних роботах;</p> <p>б) побудова моделей на лабораторній роботі;</p>				

	<p>в) рівень відповідей на контрольні запитання. Контроль систематичного виконання <i>самостійної роботи</i> та активності на практичних заняттях. Оцінювання знань здобувача першого (бакалаврського) рівня вищої освіти під час практичних занять проводиться за такими критеріями:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються;</li> <li>2) ступінь засвоєння фактичного матеріалу навчальної дисципліни;</li> <li>3) ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою з питань, що розглядаються;</li> <li>4) вміння поєднувати теорію з практикою при виконанні практичних робіт, розв'язанні поставлених задач;</li> <li>5) логіка, структура, стиль викладу матеріалу в звітах до лабораторних робіт, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки.</li> </ol>
<b>8. Політика курсу</b>	
<p>Виконання усіх запланованих програмою дисципліни форм навчальної роботи, які підлягають контрольному оцінюванню. Мінімальна кількість балів для позитивного зарахування курсу – 50 балів.</p>	
<b>9. Рекомендована література</b>	

1. Моделювання з tracker. <https://physlets.org/tracker/>.
2. Візуалізація. [https://courses.prometheus.org.ua/courses/IRF/DV101/2016\\_T3/course/](https://courses.prometheus.org.ua/courses/IRF/DV101/2016_T3/course/)
3. Бурсиан Э.В. Физика 100 задач для решения на компьютере: Учебное пособие. - спб.: ИД "мим", 1997.
4. Потемкин В. Г. MATLAB 5 для студентов. М.: Диалог-МИФИ, 1998.
5. Дисперсійний аналіз. [http://prima.franko.lviv.ua/faculty/geology/phig\\_geo/Khomyak/E-book\\_Geostatistics/Part2/Lectons2-2-1.htm](http://prima.franko.lviv.ua/faculty/geology/phig_geo/Khomyak/E-book_Geostatistics/Part2/Lectons2-2-1.htm)
6. Фізико-математичне моделювання та інформаційні технології: науковий збірник. – Випуск 4. – Львів: Націон. академія наук України, Центр математ. моделювання Інст. прикл. проблем механіки і матем., 2014. – 235 с.
7. Деякі шляхи удосконалення методики викладання шкільного курсу фізики /Ю.В. Єчкало, О.А. Коновал, І.О. Теплицький // Вісн. Житомир. держ. ун-ту ім. І. Франка. – 2004. – № 14. – С. 72-75.
8. Мендерецький В.В. Удосконалення експериментальної підготовки школярів в умовах особистісно орієнтованого навчання / В.В. Мендерецький// Збірник наукових праць Кам'янець–Подільського державного університету: Серія педагогічна: Методологічні принципи формування фізичних знань учнів і професійних якостей майбутніх вчителів фізики та астрономії.– Кам'янець-Подільський: ІВВ К-ПДУ, 2003.–Вип.9.– С. 148–150 4.
9. Павленко А.І. Інноваційні технології навчального фізичного експерименту: геометрична оптика/ Павленко А.І. – Запоріжжя: Прем'єр, 2004.- 120с.

**Викладач \_\_\_\_\_ Войтків Г. В.**