**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ КОМП’ЮТЕРНИХ НАУК, ФІЗИКИ ТА МАТЕМАТИКИ**

**КАФЕДРА ФІЗИКИ ТА МЕТОДИКИ ЇЇ НАВЧАННЯ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | ЗАТВЕРДЖЕНО  на засіданні кафедри ….…  протокол від …. …. 2020 р. № …  завідувач кафедри  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (доц. Т.Л. Гончаренко) |

**СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ**

**МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ІКТ**

Освітня програма Середня освіта (фізика) першого (бакалаврського) рівня

Спеціальність 014 Середня освіта (Фізика)

Спеціалізація інформатика

Галузь знань 0402. Фізико-математичні науки

Херсон 2020

1. **Опис курсу**

|  |  |
| --- | --- |
| **Назва освітньої компоненти** | Моделювання фізичних процесів із застосуванням ІКТ |
| **Тип курсу** | Вибіркова компонента |
| **Рівень вищої освіти** | Перший (бакалаврський) рівень освіти |
| **Кількість кредитів/годин** | 3кредити / 90 годин |
| **Семестр** | І семестр |
| **Викладач** | Сергій Бабічев (Sergii Babichev), доктор технічних наук, професор кафедри  <https://orcid.org/0000-0001-6797-1467> |
| **Посилання на сайт** | <http://www.kspu.edu/About/Faculty/FPhysMathemInformatics/ChairPhysics/ScienceWork.aspx> |
| **Контактний тел.** | (095)9313022 |
| **Email викладача** | [sergii.babichev@ujep.cz](mailto:sergii.babichev@ujep.cz) |
| **Графік консультацій** | За призначеним часом |
| **Методи викладання** | лекційні заняття, лабораторні роботи, презентації, тестові завдання, індивідуальні завдання |
| **Форма контролю** | Залік |

1. **Анотація дисципліни:** дисципліна включає теми, пов’язані з сучасними методами комп’ютерного моделювання фізичних процесів та можливостями їх застосування у різних галузях професійної діяльності. Вивчення тем курсу дозволить майбутнім вчителям фізики та інформатики отримати знання щодо: застосування сучасних методів візуалізації та оптимізації фізичної моделі із застосуванням функцій та пакетів програмного середовища R; практичним використанням досягнень сучасної фізики, електроніки, математики та інформатики для створення та аналізу сучасних фізичних моделей.
2. **Мета та завдання дисципліни:**

Мета дисципліни: глибоке ознайомлення студентів із застосуванням сучасних методів аналізу та візуалізації даних при розв’язуванні фізичних задач та створення на закладі відповідних розв’язків фізичних моделей.

Курс повинен дати майбутнім вчителям фізики та інформатики знання про практичне використання досягнень сучасної фізики, електроніки, математики та інформатики, яке знаходить своє матеріальне вираження у вигляді створення комп’ютерних моделей на основі фізичних законів.

Оволодіння матеріалом курсу має не тільки самостійне значення для формування майбутнього фахівця, а і впорядковує між предметні зв’язки фізики, інформатики та математичних дисциплін, надає вчителю багатий матеріал по практичному використанню досягнень науки у повсякденному житті.

Завдання:

Оволодіння курсом сприятиме забезпеченню належного рівня викладання у школі фізики, інформатики та факультативних курсів; керівництву технічною творчістю учнів; технічно грамотній експлуатації та обслуговуванню шкільного електронного обладнання, включаючи і комп’ютерну техніку, подальшій самоосвіті вчителя в галузі електроніки та комп’ютерної техніки. В процесі опанування курсу студенти:

* ознайомляться з основними правилами розробки моделей реальних процесів природи;
* ознайомляться з основами програмного середовища R та методами моделювання і візуалізації даних на основі застосування функцій пакетів graphics та ggplot2;
* Навчаться створювати та реалізовувати фізичні моделі на базі програмного середовища R з метою кращого розуміння характеру протікання фізичних процесів.

**Після вивчення даного курсу студент повинен знати**:

Принципи створення фізичних моделей на основі комплексного застосування математичних та фізичних законів.

Принципи та методи візуалізації даних на основі застосування функцій програмного середовища R.

Принципи та методи аналізу фізичних моделей на основі застосування методів графічної візуалізації даних.

**Після вивчення даного курсу студент повинен вміти:**

організовувати роботу фізичного кабінету та технічних гуртків;

забезпечувати виконання вимог охорони праці та техніки безпеки;

створювати фізичні моделі ті проводити їх аналіз на основі функцій графічної візуалізації програмного середовища R.

1. **Програмні компетентності та результати навчання**

**Після успішного завершення дисципліни здобувач формуватиме наступні програмні компетентності та результати навчання:**

**Інтегральна компетентність** - Здатність розв’язувати складні фізико-технологічні задачі та практичні проблеми, що передбачає застосування теорій та методів освітніх наук та фізики і характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов організації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти за рівнями «базова середня освіта» та «профільна середня освіта», професійно-технічних та закладах вищої освіти.

**Загальні компетентності**:

**ЗК1.** Знання та розуміння предметної області та специфіки професійної діяльності.

**ЗК5.** Здатність до пошуку інформації з різних джерел, її аналізу, оброблення, зберігання та передавання.

**ЗК6.** Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.

**ЗК7.** Здатність вчитися і оволодівати новітніми знаннями.

**Фахові компетентності**:

**ФК1**. Здатність використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з фізики та методики навчання фізики при вирішенні професійних завдань.

**ФК5**. Здатність до організації і проведення освітнього процесу з фізики у закладах загальної середньої освіти.

**ФК7**. Здатність до організації і проведення позакласної та позашкільної роботи з фізики у закладах загальної середньої освіти.

**ФК13**. Розуміння та обґрунтування доцільності реалізації стратегії сталого розвитку людства і шляхи вирішення глобальних проблем.

**Програмні результати навчання:**

**ПРЗ1**. Демонструє знання та розуміння основ загальної та теоретичної фізики.

**ПРЗ6**. Знає зміст та методи різних видів позакласної та позашкільної роботи з фізики.

**ПРН7.** Знає основи безпеки життєдіяльності, безпечного використання обладнання кабінету фізики.

1. **Структура курсу**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Кількість кредитів/годин** | **Лекції (год.)** | **Лабораторні заняття (год.)** | **Самостійна робота (год.)** |
| 3 кредитів / 90 годин | 16 | 20 | 54 |

1. **Технічне й програмне забезпечення/обладнання**

Лабораторія комп’ютерного моделювання

Програмне забезпечення:

https://cran.rstudio.com/

https://www.rstudio.com/products/rstudio/download/

https://rseek.org/

1. **Політика курсу**

Для успішного складання підсумкового контролю з дисципліни вимагається 100% відвідування очне або дистанційне відвідування всіх лекційних занять. Пропуск понад 25% занять без поважної причини буде оцінений як FX.

Високо цінується академічна доброчесність. До всіх студентів освітньої програми відбувається абсолютно рівне ставлення. Навіть окремий випадок порушення академічної доброчесності є серйозним проступком, який може призвести до несправедливого перерозподілу оцінок і, як наслідок, загального рейтингу студентів. Мінімальне покарання для студентів, яких спіймали на обмані чи плагіаті під час тесту чи підсумкового контролю, буде нульовим для цього завдання з послідовним зниженням підсумкової оцінки дисципліни принаймні на одну літеру. Будь ласка, поставтесь до цього питання серйозно та відповідально.

1. **Схема курсу**

**Модуль 1. Засади створення фізичної моделі на основі ІКМ**

1. **Тема 1.** Засадні принципи створення та візуалізації фізичної моделі. (тиждень 1, лк - 2 год., лаб. 4 год.)
   1. Понятті фізичної моделі. Формалізація та візуалізація фізичної моделі.
   2. Базові поняття язика програмування R.
   3. Методи візуалізації даних на основі застосування пакетів graphics та ggplot2.
2. **Тема 2.** Моделювання руху тіла. (тиждень 2-3, лк. - 4 год., лаб. - 4 год.)
   1. Моделювання руху тіла в одновимірному просторі.
   2. Моделювання руху тіла в двовимірному просторі.
   3. Моделювання руху тіла під дією сили тяжіння при відсутності на наявності сили опору повітря.
   4. Моделювання руху тіла під дією змінної сили.
3. **Тема 3.** Моделювання коливальних процесів. (тиждень 4, лк. - 2 год., лаб. - 2 год.)
   1. Моделювання лінійного гармонічного осцилятора.
   2. Моделювання загасаючих коливань.
   3. Моделювання вимушених коливань лінійного гармонічного осцилятора.
   4. Моделювання електромагнітних коливань.

**Модуль 2. Моделювання хвильових, молекулярних, термодинамічних та електромагнітних процесів**

1. **Тема 4.** Моделювання хвильових процесів. (тиждень 5-6, лк. - 4 год., лаб. - 4 год.)
   1. Моделювання зв'язаних осциляторів. Фур'є аналіз.
   2. Моделювання хвильового руху.
   3. Застосування методів комп'ютерного моделювання для досліджень явищ інтерференції, дифракції та поляризації.
   4. Комп'ютерне моделювання при досліджені законів геометричної оптики.
2. **Тема 5.** Моделювання молекулярних та термодинамічних процесів. (тиждень 7, лк. - 2 год., лаб. - 2 год.)
   1. Застосування комп'ютерних моделей для дослідження потенціалу міжмолекулярної взаємодії.
   2. Комп'ютерне моделювання явищ переносу.
   3. Комп'ютерне моделювання термодинамічних процесів.
3. **Тема 6.** Моделювання статичних електричних та магнітних полів. (тиждень 8, лк. - 2 год., лаб. - 4 год.)
   1. Комп’ютерне моделювання при досліджені характеристик електричного та магнітного полів.
   2. Дослідження руху електричних зарядів у електромагнітних полях.

**9. Система оцінювання та вимоги: форма (метод) контрольного заходу та вимоги до оцінювання програмних результатів навчання**

**Модуль 1. Назва та максимальна кількість балів за цей модуль**

Форма (метод) контрольного заходу, критерії оцінювання та бали

Лабораторні роботи – 25 балів (по 5 балів за 5 лабораторні роботи)

Тест за перший модуль 1 – 15 балів

**Модуль 2. Назва та максимальна кількість балів за цей модуль**

Форма (метод) контрольного заходу, критерії оцінювання та бали

Лабораторні роботи – 25 балів (по 5 балів за 5 лабораторні роботи)

Підсумковий тест за дисципліну – 35 балів

Студенти можуть отримати до 10% бонусних балів за виконання індивідуальних завдань, підготовці презентації англомовної статті з тематики курсу, участь у конкурсах наукових робіт, предметних олімпіадах, конкурсах, тощо.

**10. Список рекомендованих джерел (наскрізна нумерація)**

*Основні*

* Майер Р.В. Компьютерное моделирование физических явлений. – Глазов: ГГПИ. – 2009. – 112с.
* Гулд X., Тобочник Я . Компьютерное моделирование в физике. Т. 1 - М.: Мир, 1990.
* Гулд X., Тобочник Я . Компьютерное моделирование в физике. Т. 2 - М.: Мир, 1990.
* С.Э. Мастицкий, В.К. Шитиков. Статический анализ и визуализация данных с помощью R. Хайдельберг – Лондон – Тольятти, 2014. – 401 с.
* Я. Б. Зельдович. Высшая математика для начинающих и ее приложения к физике. — 6-е изд., испр. и доп. / Под общ. ред. С. С. Герштейна. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 520 с.

*Додаткові*

* + Хуторова О.Г., Стенин О.М., Фахртдинов Р.Х., Морозова Л.В., Журавлев А.А., Теплов В.Ю., Зыков Е.Ю. Компьютерное моделирование физических процессов. – Казань. – 2001. – 50 с.
  + Поршнев С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB. – М.: Горячая линия. – Телком, 2003. – 592 с.

*Інтернет-ресурси*

1. <http://r-analytics.blogspot.com/>
2. <https://www.r-project.org/>
3. <https://rstudio.com/>
4. <http://r-statistics.co/Complete-Ggplot2-Tutorial-Part1-With-R-Code.html>