

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна  
Кафедра теоретичної радіофізики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної  
роботи

«        » \_\_\_\_\_ 2019 р.

Робоча програма з навчальної дисципліни  
**Інформаційні технології у прикладній фізиці**  
(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ третій (доктор філософії) \_\_\_\_\_  
галузь знань \_\_\_\_\_ 10 Природничі науки \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)  
спеціальність \_\_\_\_\_ 105 Прикладна фізика та наноматеріали \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)  
освітня програма \_\_\_\_\_ Прикладна фізика та наноматеріали \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)  
спеціалізація \_\_\_\_\_ радіофізика та електроніка \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)  
вид дисципліни \_\_\_\_\_ обов'язкова \_\_\_\_\_  
(обов'язкова / за вибором)  
факультет \_\_\_\_\_ радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем \_\_\_\_\_

2019 / 2020 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету

“21” червня 2019 року, протокол № 6

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Бутрим Олександр Юрійович, докт. фіз.-мат. наук, доцент, професор кафедри теоретичної радіофізики факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

Програму схвалено на засіданні кафедри теоретичної радіофізики

Протокол від “21” червня 2019 року № 7

Завідувач кафедри теоретичної радіофізики

\_\_\_\_\_ (підпис)

Колчигін М.М.  
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією  
факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем  
назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “\_\_” червня 2019 року № \_\_

Голова методичної комісії факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем

\_\_\_\_\_ (підпис)

Чорногор Л.Ф.  
(прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Інформаційні технології у прикладній фізиці» складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

третій (доктор філософії) рівень вищої освіти

(назва рівня вищої освіти, освіто-кваліфікаційного рівня)

спеціальності «105 Прикладна фізика та наноматеріали»

освітньо-професійна програма підготовки доктора філософії «Прикладна фізика та наноматеріали»

### 1. Опис навчальної дисципліни

#### 1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Вивчення методів застосування інформаційних технологій у прикладній фізиці.

#### 1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

Сформувати у PhD-студентів компетенції з використання сучасних інформаційних та комунікаційних технологій для пошуку, оброблення та аналізу інформації, формування ефективних навичок моделювання фізичних процесів, мотивації до самоосвіти.

#### 1.3. Кількість кредитів – 3 кредити ECTS

#### 1.4. Загальна кількість годин – 90.

<b>1.5. Характеристика навчальної дисципліни</b>	
<b>«Інформаційні технології у прикладній фізиці»</b>	
Нормативна / за вибором	
<b>Нормативна</b>	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	-й
Семестр	
2-й	-й
Лекції	
18 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
0 год.	год.
Лабораторні заняття	
0 год.	год.
Самостійна робота	
72 год.	год.
Індивідуальні завдання	
0 год.	

## 1.6. Заплановані результати навчання

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких результатів навчання:

- знати основні поняття сучасних інформаційних технологій, бути готовим для самостійного пошуку та засвоювання потрібної інформації;
- отримати такі компетентності: навички використання інформаційних і комунікаційних технологій, здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації, здатність та навички ефективного практичного застосування методів аналізу та математичного моделювання з використанням комп'ютерних технологій в практичній роботі та дослідженнях.

## 2. Тематичний план навчальної дисципліни

**Розділ 1.** Інформаційні та комунікаційні технології для пошуку, оброблення та аналізу інформації

### *Тема 1. Хмарні технології*

Обговорюються застосування хмарних технологій для зберігання та обміну інформації, для розповсюдження програмного забезпечення та надання послуг "у хмарі", тощо. Зокрема розглядаються такі сервіси, як Git, Dropbox, GoogleDrive, Amazon тощо.

### *Тема 2. Інформаційні системи роботи з науковими текстами*

Обговорюються та порівнюються системи підготовки, верстки та публікації наукових текстів. Зокрема розглядаються та порівнюються Microsoft Word з MathType, OpenOffice/LibreOffice з TexMaths, TeX/LaTeX, Markdown.

### *Тема 3. Системи спільної праці над текстами*

Обговорюються онлайн системи для роботи з науковими текстами (TeX редактори), системи для спільної праці над текстами статей (Overleaf, ShareLaTeX тощо), контролю версій.

### *Тема 4. Системи пошуку літератури та поширення інформації про власні дослідження*

Обговорюються системи пошуку по статтям, рейтингові системи, онлайн сервіси та соціальні мережі для обміну науковою інформацією та пошуку наукових праць. Зокрема, розглядаються такі сервіси, як Scopus, Web of Science, GoogleScholar, Academia, ResearchGate, ResearcherID, ORCID тощо. Розглядаються також системи керування бібліографічними посиланнями (EndNote, Mendeley, Zotero, Bibus).

### *Тема 5. Неперервна освіта. Платформи масових відкритих онлайн-курсів.*

Обговорюється необхідність неперервної самоосвіти протягом усього життя, розглядаються платформи масових відкритих онлайн-курсів (МВОК), можливості створення власних курсів, системи пошуку МВОК тощо

## Розділ 2. Інформаційні технології для моделювання фізичних процесів

### Тема 1. Мови / середовища програмування для моделювання фізичних процесів

Обговорюються та порівнюються найпоширеніші наявні мови програмування (Fortran, C++, Java, C#/.NET, Python тощо) та середовища програмування (MATLAB, Octave, R, MATHEMATICA, MathCAD, MAPLE, Sage тощо) для моделювання фізичних процесів.

### Тема 2. Екосистема засобів програмування на основі мови Python

Розглядається екосистема засобів програмування на основі мови Python, зокрема IPython/Jupyter, Numpy, Matplotlib, SciPy, Pandas, Mayavi, yt тощо.

### Тема 3. Огляд технологій паралельних та розподілених обчислень

Наводиться короткий огляд технологій OpenMP та MPI для паралельного програмування та розподілених обчислень. Технології паралельних обчислень на графічних процесорах: CUDA та OpenCL.

### Тема 4. Системи автоматизованого проектування та розв'язання мульти-фізичних задач

Розглядаються системи для створення та моделювання фізичних моделей (COMSOL, ANSYS, CST тощо), для створення технічної документації (AutoCAD), тривимірних моделей (3ds Max, Maya тощо).

## 3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
л		п	лаб.	інд.	с. р.	л		п	лаб.	інд.	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Розділ 1. Інформаційні та комунікаційні технології для пошуку, оброблення та ...</b>												
Тема 1.	10	2				8						
Тема 2.	10	2				8						
Тема 3.	10	2				8						
Тема 4.	10	2				8						
Тема 5.	10	2				8						
Разом за розділом 1	<b>50</b>	<b>10</b>				<b>40</b>						
<b>Розділ 2. Інформаційні технології для моделювання фізичних процесів.</b>												
Тема 1.	10	2				8						
Тема 2.	10	2				8						
Тема 3.	10	2				8						
Тема 4.	10	2				8						
Разом за розділом 2	<b>40</b>	<b>8</b>				<b>32</b>						
<b>Усього годин:</b>	<b>90</b>	<b>18</b>				<b>72</b>						

## 4. Темы практичних занять

Практичних занять за курсом не передбачено.

### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Створити та налаштувати акаунти в Git, DropBox, Google	8
2	Встановити та налаштувати систему TeX. Встановити та спробувати роботу з MathType в Microsoft Word/Powerpoint Встановити та спробувати роботу з LibreOffice / TexMaths Встановити текстовий редактор Sublime та спробувати роботу в форматі Markdown	8
3	Створити акаунт в системі Overleaf та спробувати спільну роботу над текстом статті, підключити до свого акаунту в Git та налаштувати керування версіями	8
4	Створити та з'ясувати можливості пов'язання акаунтів в ReasercherID, ORCID, Web of Science. Створити акаунт в ResearhGate, GoogleScholar. Обрати зручну для себе систему керування бібліографічними даними.	8
5	Знайти МВОК за смаком, підписатись на нього та спробувати можливості кількох платформ: Coursera, Edx, Prometheus, Stepic, OpenEdu тощо	8
6	Ознайомитись з рекламними матеріалами на сайтах розробників різних комерційних систем для наукової роботи (MATLAB, MATHEMATICA, MAPLE). Встановити та спробувати роботу з безкоштовною системою Sage або Octave. Спробувати роботу з онлайн-сервісом <a href="http://www.wolframalpha.com">www.wolframalpha.com</a> .	8
7	Встановити Python та спробувати роботу в системі Jupyter. Ознайомитись з галереєю прикладів візуалізацій в <a href="http://matplotlib.org/gallery.html">http://matplotlib.org/gallery.html</a>	8
8	Знайти онлайн курс про технології розподілених обчислень, ознайомитись зі вступними лекціями. Знайти онлайн курси по технології CUDA.	8
9	Ознайомитись з сайтами розробників систем автоматизованого проектування. Обрати систему за смаком та потребами, дізнатись можливості отримання навчальної ліцензії або пробної версії цієї системи, встановити та спробувати роботу з нею.	8
	Разом	<b>72</b>

### 6. Індивідуальні завдання

Індивідуальних завдань за курсом не передбачено.

### 7. Методи контролю

Опитування, залікове завдання.

## 8. Схема нарахування балів Залік

Бали нараховуватимуться за виконання зазначених вище завдань для самостійної роботи (за результатами усного опитування). Умовою **допуску** до підсумкового семестрового контролю є отримання більше 50% балів за результатами поточного контролю.

Залікове завдання складається з 4 питань, вичерпна відповідь на кожне з них складатиме від 10 балів, що даватиме в сумі максимальні 40 балів. Часткова відповідь на кожне питання знижує максимальну оцінку пропорційно тому, яку частину від повної відповіді на це питання містить письмова робота студента.

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання									Залік	Сума	
Розділ 1					Розділ 2						Разом
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	60	40	100
7	7	7	7	7	7	6	6	6			

T1, T2 ... – теми розділів.

## Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для дворівневої шкали оцінювання
50 – 100	зараховано
1 – 49	не зараховано

## 9. Рекомендована література

1. Tobias Oetiker, и др. "Не очень краткое введение в LaTeX2ε."  
<http://mirror.datacenter.by/pub/mirrors/CTAN/info/lshort/russian/lshortru.pdf>
2. С. М. Львовский. "Набор и вёрстка в системе. LATEX." 3-е издание  
<http://www.ptep-online.com/ctan/llang2003.pdf>
3. А.А. Курушин. "Решение мультифизических СВЧ задач с помощью САПР COMSOL"  
[http://kurushin.ucoz.ru/\\_ld/0/36\\_COMSOL\\_1.pdf](http://kurushin.ucoz.ru/_ld/0/36_COMSOL_1.pdf)  
[http://kurushin.ucoz.ru/\\_ld/0/35\\_COMSOL\\_2.pdf](http://kurushin.ucoz.ru/_ld/0/35_COMSOL_2.pdf)
4. Скот Чако. "Pro Git"  
<https://cloud.github.com/downloads/GArik/progit/progit.ru.pdf>

## 10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. [www.coursera.org](http://www.coursera.org)
2. <https://www.class-central.com/>
3. <https://www.edx.org/>
4. <https://stepik.org/>
5. <https://openedu.ru/>
6. <https://prometheus.org.ua/>
7. <https://ocw.mit.edu/index.htm>
8. <https://scholar.google.com.ua>
9. <https://www.researchgate.net>