



МОВА ПРОГРАМУВАННЯ PYTHON ДЛЯ ІНЖЕНЕРНИХ ТА НАУКОВИХ ЗАДАЧ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	Перший бакалаврський
Спеціальність	104 Фізика і астрономія
Освітня програма	Комп'ютерне моделювання фізичних процесів
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	очна(денна)/дистанційна/змішана
Рік підготовки, семестр	3 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	Загальна кількість 120 годин/ 4 кредити
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік/ДКР/МКР
Розклад занять	Розклад занять викладено на сторінці https://schedule.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: д. ф.-м. н., проф. Горобець Оксана Юріївна, листування зі студентами з організаційних питань буде здійснюватися через WhatsApp чат дисципліни Практичні д. ф.-м. н., проф. Горобець Оксана Юріївна, листування із студентами з організаційних питань буде здійснюватися через WhatsApp чат дисципліни
Розміщення курсу	На платформі дистанційного навчання Google Клас за посиланням https://classroom.google.com/c/NjIzMDElMjYxNjU2?cjc=ynghtul код курсу ynghtul , постійне посилання на Google Meet https://meet.google.com/wgf-ztjx-igk

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Сучасний світ вже не можливо уявити без інформаційних технологій, які увійшли у всі галузі. Професійний фізик-інженер наразі має знати та вміти використовувати сучасні мови програмування. Лідером серед таких мов є Python, що є колекцією некомерційних інструментів для обчислення з відкритим кодом створеною міжнародною асоціацією розробників Python – це набір пакетів Python, які надають функції для наукової та інженерної роботи. Курс знайомить студентів з основами програмування на мові Python та з низкою пакетів мови програмування Python для аналізу експериментальних даних: пакетом Matplotlib для побудови графіків та діаграм, пакетами Python для задач регресійного аналізу, пакетом Opencv-python для аналізу зображень тощо.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів компетентностей.

Загальні компетентності:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК5. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ЗК9. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

Фахові компетентності спеціальності:

ФК1 Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної фізики та астрономії.

ФК2 Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики і астрономії при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів

ФК3 Здатність оцінювати порядок величин у різних дослідженнях, так само як точності та значимості результатів.

ФК6 Здатність моделювати фізичні системи та астрономічні явища і процеси

ФК7 Здатність використовувати базові знання з фізики та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об'єктів, законів існування та еволюції Всесвіту

ФК8 Здатність виконувати теоретичні та експериментальні дослідження автономно та у складі наукової групи

ФК9 Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації

ФК10 Здатність самостійно навчатися і опановувати нові знання з фізики, астрономії та суміжних галузей

ФК11 Розвинуте відчуття особистої відповідальності за достовірність результатів досліджень та дотримання принципів академічної доброчесності разом з професійною гнучкістю

ФК13 Орієнтація на найвищі наукові стандарти – обізнаність щодо фундаментальних відкриттів та теорій, які суттєво вплинули на розвиток фізики, астрономії та інших природничих наук

ФК14 Здатність здобувати додаткові компетентності через вибіркові складові освітньої програми, самоосвіту, неформальну та інформальну освіту

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання.

ПРН01 Знати, розуміти та вміти застосовувати основні положення загальної та теоретичної фізики, зокрема, класичної, релятивістської та квантової механіки, молекулярної фізики та термодинаміки, електромагнетизму, хвильової та квантової оптики, фізики атома та атомного ядра для встановлення, аналізу, тлумачення, пояснення й класифікації суті та механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів для розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем з фізики та/або астрономії.

ПРН02 Знати і розуміти фізичні основи астрономічних явищ: аналізувати, тлумачити, пояснювати і класифікувати будову та еволюцію астрономічних об'єктів Всесвіту (планет, зір, планетних систем, галактик тощо), а також основні фізичні процеси, які відбуваються в них.

ПРН03 Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій

ПРН04 Вміти застосовувати базові математичні знання, які використовуються у фізиці та астрономії: з аналітичної геометрії, лінійної алгебри, математичного аналізу, диференціальних та інтегральних рівнянь, теорії ймовірностей та математичної статистики, теорії груп, методів математичної фізики, теорії функцій комплексної змінної, математичного моделювання.

ПРН05 Знати основні актуальні проблеми сучасної фізики та астрономії

ПРН07 Розуміти, аналізувати і пояснювати нові наукові результати, одержані у ході проведення фізичних та астрономічних досліджень відповідно до спеціалізації

ПРН08 Мати базові навички самостійного навчання: вміти відшуковувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань.

ПРН09 Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень з окремих спеціальних розділів фізики або астрономії, що виконуються індивідуально (автономно) та/або у складі наукової групи

ПРН10 Вміти планувати дослідження, обирати оптимальні методи та засоби досягнення мети дослідження, знаходити шляхи розв'язання наукових завдань та вдосконалення застосованих методів

ПРН11 Вміти упорядковувати, тлумачити та узагальнювати одержані наукові та практичні результати, робити висновки

ПРН13 Розуміти зв'язок фізики та/або астрономії з іншими природничими та інженерними науками, бути обізнаним з окремими (відповідно до спеціалізації) основними поняттями прикладної фізики, матеріалознавства, інженерії, хімії, біології тощо, а також з окремими об'єктами (технологічними процесами) та природними явищами, що є предметом дослідження інших наук і, водночас, можуть бути предметами фізичних або астрономічних досліджень.

ПРН16 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

ПРН17 Знати і розуміти роль і місце фізики, астрономії та інших природничих наук у загальній системі знань про природу та суспільство, у розвитку техніки й технологій та у формуванні сучасного наукового світогляду.

ПРН18 Володіти державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для усного і письмового професійного спілкування та презентації результатів власних досліджень.

ПРН19 Знати та розуміти необхідність збереження та примноження моральних, культурних та наукових цінностей і досягнень суспільства.

ПРН21 Розуміти основні принципи здорового способу життя та вміти застосовувати їх для підтримки власного здоров'я та працездатності.

ПРН24 Розуміти місце фізики та астрономії у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій.

ПРН25 Мати навички самостійного прийняття рішень стосовно своїх освітньої траєкторії та професійного розвитку.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Місце в структурно-логічній схемі навчання забезпечується дисциплінами, такими як «Механіка», «Молекулярна фізика», «Класична механіка», «Математичний аналіз», а також базовий рівень володіння англійською мовою не нижче А2. У структурно-логічній площині програми підготовки бакалаврів дисципліна базується на попередньо вивчених дисциплінах в школі. Вивчення дисципліни впливає на подальший шлях здобувачів вищої освіти. На базі дисципліни «Мова програмування python для інженерних та наукових задач» в подальшому вивчають наступні дисципліни «Фізика магнітних явищ», «Нелінійна динаміка складних систем» та ін.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Інтерпретована, об'єктно-орієнтована мова програмування Python.

Лекція 1. Сучасні мови програмування та сфери їх застосування. Об'єктно-орієнтований і процедурний підходи. Python як провідна мова для фізичних та інженерних задач.

Лекція 2. Мова Python в епоху штучного інтелекту.

Лекція 3. Промпт-інжиніринг як інструмент програмування на Python для наукових та інженерних задач.

Лекція 4. Основи пакетів numpy та pandas мови програмування Python. Перетворення Фур'є в пакеті numpy.

Лекція 5. Функції, класи та проєкти в Python.

Тема 2. Використання мови програмування Python для чисельного моделювання та візуалізації даних у фізичних дослідженнях.

Лекція 6. Пакет matplotlib для побудови графіків та діаграм.

Лекція 7. Пакет magpylib для задач магнітостатики.

Лекція 8. Методи регресійного аналізу та апроксимації експериментальних даних засобами Python.

Лекція 9. Застосування пакета OpenCV-Python для аналізу зображень, отриманих методами оптичної, скануючої зондової та скануючої електронної мікроскопії: зчитування, візуалізація та запис графічних даних.

Лекція 10. Основи пакету scipy.

Лекція 11. Модуль scipy.integrate. Розв'язання систем звичайних диференціальних рівнянь.

Лекція 12. Основи пакету ru-pde. Розв'язання диференціальних рівнянь з частинними похідними.

Лекція 13. Чисельне розв'язання рівнянь Лапласа та Пуассона засобами пакета ru-pde.

Лекція 14. Чисельне розв'язання рівнянь моделі Брюсселятора.

Лекція 15. Чисельне розв'язання рівняння Шредингера.

Тема 3. Пакети мови Python для символьних обчислень.

Лекція 16. Основи пакету sympy для символьних обчислень.

Лекція 17. Приклад розв'язання рівнянь Максвелла засобами пакета sympy.

Тема 4. Застосування мови програмування Python у сучасних фізичних дослідженнях.

Лекція 18. Приклади використання мови програмування Python для розв'язання наукових задач.

Надається перелік розділів і тем всієї дисципліни.

Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. U. Das, A. Lawson, C. Mayfield, and N. Norouzi, Introduction to Python Programming (Rice University, Rice, 2024).
2. Васильєв О.М. Програмування в Python. Теорія і практика : навч. посіб. Київ: Видавництво Ліра-К, 2023. 462 с.
3. PDST, Python Programming: A Manual for Teachers of Leaving Certificate Computer Science (Python Workshop, Dublin, 2022).
4. S. Chaturvedi, Machine Learning with Python Lab, Dronachary (India, 2023).
5. О.Ю. Горобець, Мова python для інженерних та наукових задач [Електронний ресурс] : підруч. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія», магістра за спеціальністю за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія», бакалавра за спеціальністю 104 «Фізика та астрономія» та магістра за спеціальністю 104 «Фізика та астрономія» / О. Ю. Горобець, С. В. Горобець, К. Ю. Хахно ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 1-ше вид. – Електрон. текст. дані (1 файл). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 277 с.

Додаткова:

1. Замуруєва О. В., Кримусь А. С., Ольхова Н. В. Об'єктно-орієнтоване програмування в Python: курс лекцій. Луцьк : Вежа-Друк, 2018. – 64 с.
2. Яковенко А.В. Основи програмування. Python. Частина 1 [Електронний ресурс]: підручник для студ. спеціальності 122 "Комп'ютерні науки", спеціалізації "Інформаційні технології в біології та медицині" / А. В. Яковенко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,59 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 195 с.
3. Мова програмування Python для інженерів і науковців : навчальний посібник / В.Б. Копей; Міністерство освіти і науки України, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, кафедра комп'ютеризованого машинобудування. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2019. – 267 сторінок.

Інформаційні ресурси

1. <https://www.python.org/>
2. <https://numpy.org/>
3. <https://pandas.pydata.org/>
4. <https://matplotlib.org/>
5. <https://magpylib.readthedocs.io/en/stable/>
6. <https://scikit-learn.org/stable/>
7. https://docs.opencv.org/4.5.2/d6/d00/tutorial_py_root.html
8. <https://scipy.org/>
9. <https://py-pde.readthedocs.io/en/latest/>
10. <https://www.sympy.org/en/index.html>

Навчальний контент

4. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекції (36 годин)

1	2
	<i>Тема 1. Інтерпретована, об'єктно-орієнтована мова програмування Python.</i>
1.	Лекція 1. Сучасні мови програмування та сфери їх застосування. Об'єктно-орієнтований і процедурний підходи. Python як провідна мова для фізичних та інженерних задач. Література: базова [1-5], додаткова [1-3], інформаційні ресурси [1-10].
2.	Лекція 2. Мова Python в епоху штучного інтелекту. Література: базова [1-5], додаткова [1-3], інформаційні ресурси [1].
3.	Лекція 3. Промпт-інжиніринг як інструмент програмування на Python для наукових та інженерних задач. Література: базова [1-5], додаткова [1-3], інформаційні ресурси [1-10].
4.	Лекція 4. Основи пакетів numpy та pandas мови програмування Python. Перетворення Фур'є в пакеті numpy. Література: базова [1-5], додаткова [1-3], інформаційні ресурси [1,3]
5.	Лекція 5. Функції, класи та проекти в Python. Література: базова [1-5], додаткова [1-3], інформаційні ресурси [1].
<i>Тема 2. Використання мови програмування Python для чисельного моделювання та візуалізації даних у фізичних дослідженнях.</i>	
6.	Лекція 6. Пакет matplotlib для побудови графіків та діаграм. Література: базова [1-5], додаткова [1-3], інформаційні ресурси [4].
7.	Лекція 7. Пакет magpylib для задач магнітостатики. Література: базова [1-5], додаткова [1-3], інформаційні ресурси [5].
8.	Лекція 8. Методи регресійного аналізу та апроксимації експериментальних даних засобами Python. Література: базова [1], інформаційні ресурси [2-6].
9.	Лекція 9. Застосування пакета OpenCV-Python для аналізу зображень, отриманих методами оптичної, скануючої зондової та скануючої електронної мікроскопії: зчитування, візуалізація та запис графічних даних. Література: базова [1], додаткова [3], інформаційні ресурси [7].
10.	Лекція 10. Основи пакету scipy. Література: базова [1], інформаційні ресурси [8].

11.	Лекція 11. Модуль <code>scipy.integrate</code> . Розв'язання систем звичайних диференціальних рівнянь. Література: базова [8].
12.	Лекція 12. Основи пакету <code>py-pde</code> . Розв'язання диференціальних рівнянь з частинними похідними. Література: базова [1-5], інформаційні ресурси [1, 9].
13.	Лекція 13. Чисельне розв'язання рівнянь Лапласа та Пуассона засобами пакета <code>py-pde</code> . Література: базова [1-5], інформаційні ресурси [1, 9].
14.	Лекція 14. Чисельне розв'язання рівнянь моделі Брюсселятора. Література: базова [1-5], інформаційні ресурси [1, 9].
15.	Лекція 15. Чисельне розв'язання рівняння Шредингера. Література: базова [1-5], інформаційні ресурси [1, 9].
<i>Тема 3. Пакети мови Python для символьних обчислень.</i>	
16.	Лекція 16. Основи пакету <code>sympy</code> для символьних обчислень. Література: базова [1-5], інформаційні ресурси [10].
17.	Лекція 17. Приклад розв'язання рівнянь Максвелла засобами пакета <code>sympy</code> . Література: базова [1-5], інформаційні ресурси [10].
<i>Тема 4. Застосування мови програмування Python у сучасних фізичних дослідженнях.</i>	
18.	Лекція 18. Приклади використання мови програмування Python для розв'язання наукових задач. Література базова: базова [1-5], інформаційні ресурси [1-10].

Лабораторні роботи (комп'ютерний практикум)

Основні завдання циклу лабораторних робіт (18 годин):

- розробка елементарних програм в Python
- робота з пакетами, які використовуються в фізиці;
- робота з розв'язання диференціальних рівнянь та символьними обчисленнями.

1.	Лабораторна робота 1 Розв'язання наукових та інженерних задач з застосуванням промпт-інжинірингу. Література: базова [1-5], інформаційні ресурси [1-10].
2.	Лабораторна робота 2 Основи пакетів <code>numpy</code> та <code>pandas</code> мови програмування Python. Функції пакету <code>numpy</code> , робота з масивами. Генерування випадкових чисел в пакеті <code>numpy</code> . Моделювання броунівського руху. Статистичні розподіли в пакеті <code>numpy</code> . Розрахунок похибки вимірювань з застосуванням пакету <code>numpy</code> . Література: базова [1-5], додаткова [1, 2], інформаційні ресурси [2,3]
3.	Лабораторна робота 3 Робота з пакетом <code>matplotlib</code> для побудови графіків та діаграм. Література: базова [1-5], додаткова [1, 2], інформаційні ресурси [4]
4.	Лабораторна робота 4 Робота з пакетом <code>magpylib</code> для задач магнітостатики. Література: базова [1-5], додаткова [1, 2], інформаційні ресурси [5]
5.	Лабораторна робота 5 Пакети мови програмування Python для задач регресійного аналізу. Лінійна, поліноміальна та множинна регресія експериментальних даних. Література: базова [1-5], додаткова [1, 2], інформаційні ресурси [2-6].

6.	Лабораторна робота 6 Пакет Opensv-python для аналізу зображень, отриманих методами оптичної мікроскопії, скануючої зондової мікроскопії, скануючої електронної мікроскопії. Зчитування зображень із файлів, їх запис у файл. Література: базова [1-5], інформаційні ресурси [7]
7.	Лабораторна робота 7 Пакет scipy.integrate. Розв'язання систем звичайних диференціальних рівнянь. Література: базова [1-5], додаткова [1, 2], інформаційні ресурси [8].
8.	Лабораторна робота 8 Пакет py-pde. Література: базова [1-5], інформаційні ресурси [9]
9.	Лабораторна робота 9 Пакет sympy для символьних обчислень. Література: базова [1-5], інформаційні ресурси [10]

Самостійна робота студента

Самостійна робота студента по дисципліні включає підготовку до аудиторних занять (66 годин), модульної контрольної (5 годин), написання ДКР (5 годин), підготовка до заліку (5 годин).

Політика та контроль

5. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Вивчення дисципліни «Мова програмування python для інженерних та наукових задач» відбувається на лекційних та практичних заняттях. Наочність навчальних занять забезпечується використанням значної кількості ілюстративного матеріалу (схем, таблиць, слайдів). Під час викладання даної дисципліни викладач проводить опитування здобувачів для того, щоб визначити рівень засвоєння ними викладеного матеріалу, важливим є активність здобувачів. Практичні заняття проходять з використанням комп'ютерної техніки та відповідного програмного забезпечення.

Положення про рейтингову систему оцінювання з дисципліни «Мова програмування python для інженерних та наукових задач» до даної робочої навчальної програми представлені в пункті 9 силабуса.

Зазначається система вимог, які викладач ставить перед студентом/аспірантом:

- правила відвідування занять (як лекцій, так і практичних/лабораторних);*
Відвідування лекцій, практичних занять та лабораторних робіт, а також відсутність на них, не оцінюється. Однак, студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для формування компетентностей, визначених стандартом освіти. Система оцінювання орієнтована на отримання балів за активність студента, а також виконання завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування тощо) навчання може відбуватися в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.
- правила поведінки на заняттях (активність, підготовка коротких доповідей чи текстів, відключення телефонів, використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача чи в інтернеті тощо);*
На аудиторних заняттях студент має поважати викладача та дисципліну, що він слухає; Виконувати елементарні правила та норми поведінки; Протягом заняття забороняється користуватися мобільними телефонами, окрім екстрених випадків. Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного

технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

- *правила призначення заохочувальних та штрафних балів;*
за активну роботу на лекціях та практичних заняттях студент може отримати до 10 балів сумарно протягом семестру.
- *політика дедлайнів та перескладань;*
Термін здачі кожного виду роботи обговорюється на занятті під час видачі завдання та залежить від типу роботи.
політика щодо академічної доброчесності;
визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>. Використання додаткових джерел інформації під час оцінювання знань заборонено (у т.ч. мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час онлайн тестування та виконання розрахунків.
інші вимоги, що не суперечать законодавству України та нормативним документам Університету.
- Студент зобов'язаний зареєструватися на платформі дистанційного навчання Google Workspace for Education Fundamentals (в минулому G Suit For Education) на домені @LLL.kpi.ua та приєднатися до Google Класу «Мова програмування python для інженерних та наукових задач» за посиланням <https://classroom.google.com/c/NjIzMDE1MjYxNjU2?cjc=ynghtul>. Для цього студенту необхідно спочатку отримати акаунт в Google Workspace for Education Fundamentals на домені @LLL.kpi.ua. Для отримання акаунту в Google Workspace for Education Fundamentals на домені @LLL.kpi.ua необхідно заповнити Google Форму: https://sikorsky-distance.kpi.ua/reg_gsuite/. Після реєстрації та модерації заявки студента, адміністратор надішле студенту на пошту пароль та логін до акаунту, з яким студент зможе використовувати всі доступні інструменти та сервіси Google Workspace for Education Fundamentals. Google Workspace for Education Fundamentals – це пакет спеціалізованого хмарного програмного забезпечення, інструментів для спільної роботи та дистанційного навчання від компанії Google. Основна складова пакету – система управління навчанням Google Клас, яка дозволяє викладачу створювати навчальні класи, оцінювати завдання, надавати учням зворотній зв'язок, публікувати оголошення і поширювати навчальні матеріали. Викладач може бачити, хто виконав завдання, а хто ще продовжує над ним працювати, а також читати питання і коментарі студентів. Для приєднання до навчального курсу «Мова програмування python для інженерних та наукових задач» студенту потрібно перейти у Google Клас за посиланням <https://classroom.google.com>, натиснути зображення «+» у верхньому правому кутку браузера, вибрати «Приєднатися до класу» та ввести **код курсу ynghtul**. Акаунти студентів, які приєдналися до Google Класу не з акаунту на домені @LLL.kpi.ua, будуть вилучатися з навчального курсу «Мова програмування python для інженерних та наукових задач» Google Класу тому, що автоматичний імпорт оцінок за тестування можливий виключно з акаунту Мова програмування python для інженерних та наукових задач на домені @LLL.kpi.ua. Система Google Клас автоматично надсилає кожному студенту бали по кожному з видів контролю на електронну пошту. Тому для ознайомлення з балами за кожен окремий вид контролю студенту необхідно змінити налаштування електронної пошти так, щоб ці електронні листи не потрапляли у спам. Всі виконані завдання для перевірки викладачем студент повинен завантажувати через систему Google Клас (результати виконання завдань, надіслані через WhatsApp чат перевірятися не будуть);
- Листування із студентами з організаційних питань буде здійснюватися через WhatsApp чат дисципліни.

6. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: тестування знань студентів з лекційного матеріалу та практичних робіт (81 бал), виконання домашньої контрольної роботи (10 балів) та модульної контрольної роботи (9

балів). Загальна сума балів за семестрову роботу – 100 балів. Докладніша інформація щодо поточного контролю та критеріїв оцінювання наведена в РСО з дисципліни (Додаток 1).

Календарний контроль: два рази за семестр. Докладніша інформація щодо проведення та оцінювання наведена в РСО з дисципліни.

Семестровий контроль: залік. Загальна сума балів на заліку – 100 балів. Докладніша інформація щодо проведення та оцінювання наведена в РСО з дисципліни.

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг не нижче 50 балів, написання експрес-тесту по МКР, написання експрес-тесту ДКР та всіх експрес-тестів по практичним роботам. Якщо семестровий рейтинг є вищим за 60 балів за умови здачі всіх видів робіт студент може отримати залік автоматом.

Перевірка виконання СРС здійснюватиметься оцінюванням результатів тестування на платформі дистанційного навчання Google Workspace for Education Fundamentals на домені @LLL.kpi.ua в системі Google Клас за посиланням:

<https://classroom.google.com/c/NjIzMDE1MjYxNjU2?cjc=ynghtul>.

Кожен з тестів можливо пройти тільки один раз. Рейтингові (вагові) бали занять і рейтингові оцінки по всіх видах контролю в Google Класі дорівнюють відповідним балам в силабусі з коефіцієнтом 10 для зручності розрахунку балів (щоб не використовувати дробові числа). Відповідно перед кожною атестацією, а також в кінці семестру всі набрані студентом бали в Google Класі будуть ділитися на 10 і вноситись до системи АІС «Електронний кампус» КПІ імені Ігоря Сікорського.

7. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- Додаткові бали за проходження адаптаційного курсу з фізики від ІМЯО КПІ ім. Ігоря Сікорського нараховуються відповідно до балів, вказаних у сертифікаті, після отримання допуску до іспиту.

Додаток 1

Система рейтингових (вагових) балів занять і рейтингових оцінок по видах контролю за рік

№ п/п	Вид контролю	Бал	Кількість	Сума балів
2.	Тестування знань студентів з лекційного матеріалу та практичних робіт	4,5	18	81
	-якість виконання*	0-4,5		
3.	Модульна контрольна робота			
	-ваговий бал r_k	9	1	9
	- якість виконання**	0-9		
4.	ДКР			
	-ваговий бал r_k	10	1	10
	- якість виконання***	0-10		
5.				100

* - Якість виконання тестування з лекційного матеріалу та практичних робіт:

бездоганна робота

– 4,5 балів;

є певні недоліки у виконанні роботи

– 3,4 бали;

є суттєві недоліки у виконанні роботи

– 2,8 бали;

робота не виконана

– 0-2,7 балів.

**** - Якість виконання модульної контрольної роботи:**

бездоганна робота	– 9,0-8,6 балів;
є певні недоліки у виконанні роботи	– 6,8-8,5 балів;
є суттєві недоліки у виконанні роботи	– 5,4-6,7 балів;
робота не виконана	– 0 – 5,3 балів.

***** - Якість виконання домашньої контрольної роботи:**

бездоганна робота	– 9-10 балів ;
є певні недоліки у виконанні роботи	– 7 - 8 балів ;
є суттєві недоліки у виконанні роботи	– 6 балів;
робота не виконана	– 0-5 балів.

Розрахунок шкали (R) рейтингу

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R = 81 + 10 + 9 = 100 \text{ балів.}$$

Рейтингова шкала з дисципліни складає $R = 100$ балів.

Необхідною умовою для одержання заліку автоматом є зарахування усіх пропозицій, що виносяться на обговорення виконання на позитивну оцінку модульної контрольної роботи та загальний рейтинг більше 60 балів. Для підвищення оцінки проводиться залікова робота. При цьому попередній рейтинг анулюється.

Календарний контроль: два рази за семестр.

Рубіжні (планові атестації). Студент повинен набрати балів: 1 атестація – «зараховано» - 20 балів (40 – максимум), 2 атестація – 40 балів (80 – максимум).

Підсумкова оцінка якості знань з дисципліни визначаються за традиційною 6-рівневою шкалою на базі індивідуальних поточних оцінок за такою шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

Семестровий контроль: залік. Загальна сума балів заліку – 100 балів. Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг не менше 50 балів, написання МКР та ДКР, виконання практичних робіт.

Залік складається з 10 питань, 1 питання оцінюється у 10 балів.

бездоганна робота	– 9-10 балів
є певні недоліки у виконанні роботи	– 7-8 балів
є суттєві недоліки у виконанні роботи	– 2-6 балів
відповіді не вірні	– 0-1 бал.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно

64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено професором кафедри загальної фізики та моделювання фізичних процесів, д.ф.-м.н., професором Горобець О.Ю.

Ухвалено кафедрою загальної фізики та моделювання фізичних процесів (протокол № 06-26 від 24.06.26).

Погоджено Методичною комісією Фізико-математичного факультету (протокол № 11 від 26.06.26).