

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Кафедра фізики

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**

завідувач кафедри

Гаркуша І.П. \_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Фізика»**

|                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| Галузь знань .....           | 12 Інформаційні технології |
| Спеціальність .....          | 123 Комп'ютерна інженерія  |
| Освітній рівень.....         | Бакалавр                   |
| Освітньо-професійна програма | Комп'ютерна інженерія      |
| Статус .....                 | нормативна                 |
| Загальний обсяг .....        | ECTS - 5                   |
| Форма підсумкового контролю  | екзамен                    |
| Термін викладання .....      | 1 й семестр                |
| Мова викладання .....        | українська                 |

Викладач: Гаркуша І.П.

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_»\_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_»\_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2019\_\_

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика» для бакалавра спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія / І.П.Гаркуша / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. фізики – Д. : НТУ «ДП», 2019. – 13 с.

Розробник: Гаркуша І.П. кандидат фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри фізики.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Робоча програма буде в пригоді для формування змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія » (протокол № 6 від 07.06.2019).

Рекомендовано до видання редакційною радою НТУ «ДП» (протокол № 7 від 05.07.2019).

## ЗМІСТ

|   |                |
|---|----------------|
| 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....  | 4              |
| 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....  | <b>Ошибка!</b> |
| <b>Закладка не определена.</b>  |                |
| 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ .....   | 4              |
| 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО<br>ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ ..... | 4              |
| 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....  | 5              |
| 6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....   | 6              |
| 6.1 Шкали .....   | 6              |
| 6.2 Засоби та процедури.....  | 7              |
| 6.3 Критерії.....   | 8              |
| 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....   | 11             |
| 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....   | 11             |

## 1. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Б2 «Фізика» віднесено такі результати навчання:

|     |   |
|-----|---|
| CP3 | Використовувати базові поняття, основні закони фізики з використанням невеликої кількості універсальних підходів для прогнозування та аналізу будь-яких науково-технічних задач |
| CP5 | Застосовувати фізичні моделі та математичні методи для визначення конкретних значень технологічних параметрів науково-технічних задач   |

**Мета дисципліни** – формування компетентностей щодо використання законів класичної та сучасної фізики у практичній діяльності майбутнього фахівця та під час вивчення ним інших спеціальних дисциплін, передбачених ОПІ для відповідного напрямку.

Створити рівень знань з фізики, який не дозволить майбутньому спеціалістові приймати імпульсивні, вольові і одночасно кричуще неграмотні та фізично небезпечні рішення.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

## 2. ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

| Шифр ПРН | Дисциплінарні результати навчання (ДРН) |   |
|----------|---|---|
|          | шифр ДРН                                | зміст   |
| СКЗ      | CP5                                     | Прогнозувати та аналізувати процеси, що складають зміст науково-технічних проблем |

## 3. БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

| Назва дисципліни   | Здобуті результати навчання  |
|--------------------|--|
| Б1 Вища математика | Вміти виконувати арифметичні дії над числами, перетворювати степені та корені, розв'язувати лінійні та квадратні алгебраїчні рівняння. Володіти елементарними знаннями про вектори, знаннями геометрії та тригонометрії у межах шкільного курсу. Мати уявлення про основні поняття диференціального та інтегрального числення. |

## 4. ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

| Вид навчальних занять | с/г, години | Розподіл за формами навчання, години |         |        |
|-----------------------|-------------|--------------------------------------|---------|--------|
|                       |             | денна                                | вечірня | заочна |

|             |     | аудиторні<br>заняття | самостійна<br>робота | аудиторні<br>заняття | самостійна<br>робота | аудиторні<br>заняття | самостійна<br>робота |
|-------------|-----|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| лекційні    | 75  | 26                   | 49                   | -                    | -                    | -                    | -                    |
| лабораторні | 75  | 26                   | 49                   | -                    | -                    | -                    | -                    |
| РАЗОМ       | 150 | 52                   | 98                   |                      |                      |                      |                      |

## 5. ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

| Шифри<br>ДРН | Види та тематика навчальних занять   | Обсяг<br>складових,<br>години |
|--------------|--|-------------------------------|
|              | <b>ЛЕКЦІЇ</b>  | <b>75</b>                     |
| CP5          | <b>1 Фізичні основи механіки</b>   | 16                            |
|              | Тема 1. Вступ до механіки  |                               |
|              | Тема 2. Елементи кінематики  |                               |
|              | Тема 3. Динаміка матеріальної точки та поступального руху твердого тіла. Сили в механіці                               |                               |
|              | Тема 4. Динаміка твердого тіла, яке має нерухому вісь обертання  |                               |
|              | Тема 5. Закони збереження  |                               |
|              | Тема 6. Елементи спеціальної теорії відносності  |                               |
| CP5          | <b>2 Електродинаміка</b>   | 22                            |
|              | Тема 1. Загальні відомості про електростатичне поле; електростатичне поле у вакуумі                                    |                               |
|              | Тема 2. Електростатичне поле в речовині  |                               |
|              | Тема 3. Постійний електричний струм.   |                               |
|              | Тема 4. Стале магнітне поле у вакуумі  |                               |
|              | Тема 5. Дія магнітного поля на рухомі заряди і провідник зі струмом  |                               |
|              | Тема 6. Магнітне поле в речовині   |                               |
|              | Тема 7. Явище електромагнітної індукції  |                               |
|              | Тема 8. Основи теорії Максвелла для електромагнітного поля   |                               |
| CP5          | <b>3. Коливальні та хвильові процеси</b>   | 17                            |
|              | Тема 1. Загальні відомості про коливальні процеси; вільні коливання  |                               |
|              | Тема 2. Додавання гармонічних коливань; вимушені коливання   |                               |
|              | Тема 3. Хвильові процеси; пружні хвилі   |                               |
|              | Тема 4. Електромагнітні хвилі  |                               |
|              | Тема 5. Поняття про змінний струм. Періодичні процеси у колах змінного струму  |                               |
|              | Тема 6. Загальні відомості про світлові хвилі. Інтерференція світла. Дифракція світла. Поляризація та дисперсія світла |                               |
|              | Тема 7. Елементи квантової механіки  |                               |
| CP5          | <b>4. Молекулярна фізика та термодинаміка</b>  | 6                             |
|              | Тема 1. Елементи класичної та квантової статистики   |                               |
|              | Тема 2. Основи термодинаміки   |                               |
|              | Тема 3. Елементи фізичної кінетики. Процеси переносу.  |                               |
|              | Тема 4. Агрегатні стани. Фазова рівновага та фазові перетворення   |                               |
| CP5          | <b>5. Елементи квантової теорії випромінювання, атомної фізики та фізики твердого тіла</b>                             | 10                            |
|              | Тема 1. Елементи квантової теорії теплового випромінювання   |                               |
|              | Тема 2. Деякі квантово-оптичні ефекти.   |                               |

| Шифри ДРН | Види та тематика навчальних занять   | Обсяг складових, години |
|-----------|--|-------------------------|
|           | Тема 3. Фізичні основи квантової електроніки. Спонтанне та вимушене випромінювання                       |                         |
|           | Тема 4. Елементи фізики атомів.  |                         |
|           | Тема 5. Елементи зонної теорії твердих тіл і фізики напівпровідників                                     |                         |
| CP5       | <b>6. Фізика атомного ядра</b>   | 4                       |
|           | Тема 1. Склад, енергія зв'язку ядра та статичні характеристики атомних ядер                              |                         |
|           | Тема 2. Ядерні реакції. Радіоактивність  |                         |
|           | Тема 3. Елементи дозиметрії та фізичні основи ядерної енергетики   |                         |
|           | Тема 4. Фундаментальні частинки і взаємодії; сучасна фізична картина світу.                              |                         |
|           | <b>ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ</b>   | <b>75</b>               |
|           | 1. Лабораторні роботи з фізичних основ механіки  | 10                      |
|           | 2. Лабораторні роботи з електродинаміки  | 20                      |
|           | 3. Лабораторні роботи з коливальних та хвильових процесів  | 12                      |
|           | 4. Лабораторні роботи з молекулярної фізики та термодинаміки   | 11                      |
|           | 5. Лабораторні роботи з елементи квантової теорії випромінювання, атомної фізики та фізики твердого тіла | 20                      |
|           | 6. Лабораторні роботи з фізики атомного ядра   | 2                       |
|           | <b>РАЗОМ</b>   | <b>150</b>              |

## 6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

### 6.1. Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

#### *Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»*

| Рейтингова | Інституційна              |
|------------|---------------------------|
| 90...100   | відмінно / Excellent      |
| 74...89    | добре / Good              |
| 60...73    | задовільно / Satisfactory |
| 0...59     | незадовільно / Fail       |

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації.

## 6.2. Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

### *Засоби діагностики та процедури оцінювання*

| ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ |                                     |  | ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ               |   |
|-------------------|-------------------------------------|--|------------------------------------|---|
| навчальне заняття | засоби діагностики                  | процедури                                    | засоби діагностики                 | процедури   |
| лекції            | контрольні завдання за кожною темою | виконання завдань під час лекцій             | комплексна контрольна робота (ККР) | визначення середньозваженого результату поточних контролів; |
| лабораторні       | контрольні завдання за кожною темою | виконання завдань під час практичних занять  |                                    | виконання ККР під час екзамену за бажанням студента         |
|                   | або індивідуальне завдання          | виконання завдань під час самостійної роботи |                                    |   |

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання експерименту, знанням теоретичної частини роботи, ступенем самостійності виконання експерименту, якістю відповіді на контрольні запитання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного дескриптора НРК.

### 6.3. Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для рівня бакалавра вищої освіти (подано нижче).

#### *Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК*

**Інтегральна компетентність** – здатність розв'язувати складні задачі і проблеми з фізики у процесі навчання; здійснювати евристичні оцінки фізичних величин; обрати та грамотно скористатися адекватним математичним апаратом; уміти обґрунтувати фізичну модель, обрану для розв'язку задачі, та межі її застосування; уміти користуватися вимірювальними приладами та оцінювати точність вимірювань на базі елементарної теорії похибок; вільне користування англомовною фізичною термінологією.

| Дескриптори НРК   | Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності   | Показник оцінки |
|---|---|-----------------|
| <b>Знання</b>   |   |                 |
| ♦ спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності на рівні | Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена.<br>Характеризує наявність:<br>- спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень;<br>- критичне осмислення проблем у навчанні та/або | 95-100          |



| <b>Дескриптори НРК</b>  | <b>Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності</b>   | <b>Показник оцінки</b> |
|---|--|------------------------|
| новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності, зокрема в контексті дослідницької роботи;<br>♦ критичне осмислення проблем у навчанні та /або професійній діяльності та на межі предметних галузей | професійній діяльності та на межі предметних галузей   |                        |
|   | Відповідь містить негрубі помилки або описки   | 90-94                  |
|   | Відповідь правильна, але має певні неточності  | 85-89                  |
|   | Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована   | 80-84                  |
|   | Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена   | 74-79                  |
|   | Відповідь фрагментарна   | 70-73                  |
|   | Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення   | 65-69                  |
|   | Рівень знань мінімально задовільний  | 60-64                  |
| Рівень знань незадовільний  | <60  |                        |
| <b>Уміння</b>   |  |                        |
| ♦ розв'язання складних задач і проблем, що потребує оновлення та інтеграції знань, часто в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог;<br>♦ провадження дослідницької та/або інноваційної діяльності                     | Відповідь характеризує уміння:<br>- виявляти проблеми;<br>- формулювати гіпотези;<br>- розв'язувати проблеми;<br>- оновлювати знання;<br>- інтегрувати знання; | 95-100                 |
|   | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками   | 90-94                  |
|   | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги                              | 85-89                  |
|   | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог                                 | 80-84                  |
|   | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог                                | 74-79                  |
|   | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог                             | 70-73                  |
|   | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком  | 65-69                  |
|   | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями  | 60-64                  |
|   | Рівень умінь незадовільний   | <60                    |
| <b>Комунікація</b>  |  |                        |
| ♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, а також знань та пояснень, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців ;   | Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:<br>- правильна;<br>- чиста;<br>- ясна;<br>- точна;<br>- логічна;<br>- виразна;  | 95-100                 |

| Дескриптори НРК   | Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності   | Показник оцінки |
|---|---|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ використання іноземних мов у процесі навчання</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- лаконічна.</li> <li>Комунікаційна стратегія:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <li>- наявність логічних власних суджень;</li> <li>- доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>- правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>- правильність відповідей на запитання;</li> <li>- доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>- здатність робити висновки та формулювати пропозиції;</li> <li>- використання іноземних мов у професійній діяльності</li> </ul> </li> </ul> |                 |
|   | Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами   | 90-94           |
|   | Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)  | 85-89           |
|   | Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)   | 80-84           |
|   | Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)   | 74-79           |
|   | Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)  | 70-73           |
|   | Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)   | 65-69           |
|   | Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)  | 60-64           |
| Рівень комунікації незадовільний  | <60   |                 |
| <b><i>Автономність та відповідальність</i></b>  |   |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди;</li> <li>◆ здатність до подальшого навчання, яке значною мірою є автономним та самостійним</li> </ul> | <p>Відмінне володіння компетенціями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використання принципів та методів організації діяльності команди;</li> <li>- ефективний розподіл повноважень в структурі команди;</li> <li>- підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини);</li> <li>- стресовитривалість;</li> <li>- саморегуляція;</li> <li>- трудова активність в екстремальних ситуаціях;</li> <li>- високий рівень особистого ставлення до справи;</li> <li>- володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> <li>- належний рівень фундаментальних знань;</li> </ul>           | 95-100          |

| Дескриптори НРК | Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності                            | Показник оцінки |
|-----------------|--|-----------------|
|                 | - належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок                               |                 |
|                 | Упевнене володіння компетенціями автономності та відповідальності з незначними хибами            | 90-94           |
|                 | Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)       | 85-89           |
|                 | Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано три вимоги)       | 80-84           |
|                 | Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги)    | 74-79           |
|                 | Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано п'ять вимог) | 70-73           |
|                 | Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано шість вимог) | 65-69           |
|                 | Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (рівень фрагментарний)       | 60-64           |
|                 | Рівень автономності та відповідальності незадовільний  | <60             |

## 7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Лекційні демонстраційні досліди. (біля 150 )

Фізичний лабораторний практикум (біля 70 робіт)

Технічні засоби навчання (мультимедійний проектор, комп'ютерні лабораторні роботи).

Дистанційна платформа Moodle.

## 8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцік П.П. Загальний курс фізики, – Київ. Техніка. – 1999-2000, т.1,2,3.
2. Курс фізики (під редакцією Лопатинського І.Є.). – Львів. – "Бескід Біт". – 2002.
3. Бушок Г.Ф., Левандовський В.В., Півень Г.Ф.. Курс фізики. У 2 кн.: Кн.1. Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм. – К.: «Либідь», 2001. – 448с. Бушок Г.Ф., Венгер Е.Ф. Курс фізики. Кн.2. Оптика. Фізика атома і атомного ядра. Молекулярна фізика і термодинаміка. К. «Либідь»2001. – 422 с.
4. Гаркуша І.П., Горбачук І.Т., Курінний В.П. та ін. Загальний курс фізики: Збірник задач – К.: «Техніка», 2004,– 560 с.
5. Гаркуша І.П., Курінний В.П. Фізика. Навчальний посібник у 7 частинах. Ч. 1. Механіка. Ч.2. Молекулярна фізика і термодинаміка. Ч.3. Електрика і магнетизм. Ч.4. Коливання і хвилі. Ч.5. Хвильова оптика. Ч.:6. Квантова фізика. Ч.7. Фізика атомного ядра і елементарних частинок.
6. Гаркуша І.П., Курінний В.П., Мостіпан Л.Ф. Фізика. Навчальний посібник для самостійної роботи студентів. – Дніпропетровськ: НГУ. 2011.

7. Гаркуша І.П., Мокляк З.П., Буслов Ю.О. Фізика. Задачі з розв'язаннями. – Дніпропетровськ. НГУ.2003.
8. Певзнер М.Ш. Основи теорії відносності: навч. посіб. Дніпропетровськ: НГУ, 2013. 134 с.

Навчальне видання

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Фізика» 123 Комп'ютерна інженерія**

Розробник: Гаркуша Ігор Павлович

Редактор: О.Н. Ільченко

Підписано до друку . Формат 30 × 42/4.  
Папір офсетний. Ризографія. Ум. друк. арк. 1,25.  
Обл.-вид. арк. 1,25. Тираж 100 прим. Зам. \_\_\_\_.

Підготовлено до виходу в світ  
у Національному технічному університеті  
«Дніпровська політехніка».  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842  
4960050, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19