


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА**

Кафедра природничих наук і методик їхнього навчання

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
В.о.завідувача кафедри**

  
(Протокол 1 від «04» серпня 2022 року)

***РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ***

**МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

галузь 01 Освіта/Педагогіка  
(шифр галузі і назва галузі знань)

спеціальність 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)  
(код і назва спеціальності)

предметна спеціальність 014.06 Середня освіта (Хімія)  
(код і назва спеціальності (предметної спеціальності))

014.15 Середня освіта (Природничі науки)

освітні програми «Середня освіта (Хімія, Біологія та здоров'я людини)»  
(назва освітньої програми)

«Середня освіта (Природничі науки)»

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)  
(назва рівня вищої освіти)

факультет математики, природничих наук та технологій  
(назва інституту, факультету, відділення)

форма навчання денна  
(денна, заочна)


2022–2023 навчальний рік

Робоча програма з методів розв'язування фізичних задач розроблена як вибіркова  
(назва навчальної дисципліни)  
навчальна дисципліна для спеціальностей 014.06 «Середня освіта (Хімія)» та  
014.15 «Середня освіта (Природничі науки)» першого (бакалаврського) рівня  
вищої освіти

Розробник: Подопрігора Наталія Володимирівна, професор кафедри природничих  
(автори, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)  
наук і методик їхнього навчання, доктор педагогічних наук, професор

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри природничих наук та методик їхнього навчання  
Протокол № 1 від 04 серпня 2022 року

В.о.завідувача кафедри природничих наук та методики їхнього навчання

  
\_\_\_\_\_ / Сальник І.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

©Подопрігора Н.В., 2022 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів (ECTS) – 5	Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка	Вибіркова
Модулів – 1	Спеціальності: 014.06 «Середня освіта (Хімія)» 014.15 «Середня освіта (Природничі науки)»	<b>Рік підготовки:</b>
Змістових модулів – 3		2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання <small>(назва)</small>		<b>Семестр</b>
Загальна кількість годин – <b>150</b> <b>70/80</b> (аудиторна/самостійна)		3-й
		<b>Лекції</b>
Кількість навчальних тижнів – <b>17</b>  Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – <b>3</b> ; самостійної роботи студента – <b>6</b>	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	<b>40 год.</b>
		<b>Практичні, семінарські</b>
		<b>30 год.</b>
		<b>Лабораторні</b>
		0 год.
		<b>Самостійна робота</b>
		<b>80 год.</b>
<b>Індивідуальні завдання:</b>		
0 год.		
	Вид контролю: 3-й семестр – <b>залік</b>	

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

для денної форми навчання – 47% / 53%

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**2.1. Мета** викладання дисципліни: опанування майбутнім фахівцем методами складання та розв'язувати фізичних задач в контексті формування фахових (предметних з фізики та методики її навчання) компетентностей, які виявляються як *здатність* студентів здійснювати навчально-пізнавальну діяльність із розв'язування практико орієнтованих задач засобами фізики, що сприяють цілісному формуванню інтегральної компетентності студентів з природничих наук.

**2.2. Завдання** вивчення дисципліни:

- 1) Узагальнити, розвинути і доповнити необхідні для навчання розв'язуванню фізичних задач знання, вміння застосовувати методологію фізики в контексті її практичної реалізації під час складання і розв'язування фізичних задач;
- 2) Проаналізувати системно-структурні особливості різних типів навчальних фізичних задач та методів їхнього розв'язку;
- 3) Ознайомити з використанням фізичних задач в освітньому процесі, проведенням різних типів уроків і позаурочних форм, навчити користуватись відповідною літературою і дидактичними матеріалами;
- 4) Сприяти формуванню вміння трансформувати наукові знання з фізики на прикладах фізичних задач;
- 5) Навчити методиці складання, розв'язування та перевірки фізичних задач різних типів;
- 6) Розвивати загальнонавчальні вміння, створюючи можливості з набуття досвіду навчально-пізнавальної діяльності зі складання і розв'язування практико орієнтованих проблем засобами фізики, виявленню особистісних якостей: інтересу, мотивації, цінностей, творчості, пізнавальних потреб, професійних уподобань, рефлексії, соціалізації тощо.

### Компетентності

**Інтегральна компетентність** – здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі середньої освіти, що передбачає застосування теорій та методів освітніх наук та природничих наук, фізики, хімії, біології і характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов організації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти.

### Загальні компетентності:

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

**ЗК2.** Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів) та в межах правової області.

**ЗК3.** Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

**ЗК4.** Здатність працювати в команді.

**ЗК5.** Здатність до пошуку, оброблення, зберігання, аналізу перетворювати і передавати інформації з різних джерел природничого характеру, критично оцінюючи її.

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

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

**ЗК8.** Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

**ЗК10.** Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

**ЗК11.** Здатність використовувати сучасні цифрові технології для дослідження природничих явищ.

### Предметні (спеціальні фахові) компетентності:

**ФК1.** Здатність використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з методології складання і розв'язування фізичних задач при вирішенні професійних завдань при вивченні Всесвіту і природи Землі як планети.

**ФК2.** Володіння математичним апаратом природничих наук, фізики, хімії, біології.

**ФК8.** Здатність до рефлексії та самоорганізації професійної діяльності.

**ФК11.** Здатність характеризувати досягнення природничих наук та їх ролі у житті суспільства; формування цілісних уявлень про природу, використання природничо-наукової інформації на основі оперування базовими загальними закономірностями природи

## **Програмні результати навчання**

### **Знання:**

**ПРН32.** Демонструє знання та розуміння основ методики складання і розв'язування фізичних задач, взаємозв'язок методів розв'язування фізичних задач в структурі природничих наук та з іншими науками;

**ПРН33.** Знає й розуміє методику складання і розв'язування фізичних задач, що є основою вивчення курсів природничих наук;

### **Уміння:**

**ПРНУ1.** Аналізує природні явища і процеси, оперує базовими закономірностями природи на рівні сформованої природничо-наукової компетентності на основі відповідних методик складання і розв'язування фізичних задач.

**ПРНУ4.** Користується математичним апаратом фізики, використання методів складання і розв'язування задач, які часто застосовуються у природничих науках, фізиці, хімії, біології.

**ПРНУ7.** Уміє знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, насамперед за допомогою інформаційних, цифрових і хмарних технологій.

**ПРНУ8.** Самостійно вивчає нові питання методики складання і розв'язування фізичних задач за різноманітними інформаційними джерелами.

**ПРНУ11.** Дотримується правових норм і законів, нормативно-правових актів України, усвідомлює необхідність їх дотримання.

### **Комунікація:**

**ПРНК1.** Володіє основами професійної мовленнєвої культури при вивченні математичних методів фізики.

### **Автономія і відповідальність**

**ПРНА1.** Усвідомлює соціальну значущість майбутньої професії, сформованість мотивації до здійснення професійної діяльності.

**ПРНА2.** Відповідально ставиться до забезпечення охорони життя і власного здоров'я та оточуючих у освітньому процесі та позаурочній діяльності

**2.3. Міждисциплінарні зв'язки:** Дисципліна «Методи розв'язування фізичних задач» перебуває в тісному дидактичному зв'язку із такими навчальними курсами як педагогіка, психологія, методика навчання природничих наук (фізика), фізика, загальна та теоретична фізика, астрономія, фізична географія, інформаційно-комунікаційні технології тощо.

## **3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **Змістовий модуль1. Загальнотеоретичні основи розв'язування фізичних задач.**

**Тема 1. Вступ.** Наукова основа методології розв'язування фізичних задач: педагогіка, психологія, дидактика; фізика; загальна теорія розв'язування фізичних задач (раціологія).

**Тема 2. Навчальні фізичні задачі як елемент структури фізичного знання і методів його побудови.** Фізичні задачі як елемент структури сучасного фізичного знання в змісті шкільного курсу фізики. Фізичні задачі і методологія побудови фізичного наукового знання в змісті шкільного курсу фізики. Фізичні задачі у структурі фізичного знання. Навчальна задача з фізики та її структура.

**Тема 3. Фізичні пізнавальні задачі і методи наукового пізнання.** Фізичні пізнавальні задачі і методи наукового пізнання (експериментальні та теоретичні).

**Тема 4. Поняття «задача» в методичних та наукових дисциплінах.** Генезис поняття «задача» у методиці навчання розв'язуванню фізичних задач та її базисних наукових дисциплінах.

**Тема 5. Структура фізичної задачі.** Формально-логічна і змістовна логіко-психологічна структура навчальної фізичної задачі.

**Тема 6. Психолого-педагогічні основи визначення дефініцій в навчанні розв'язуванню фізичних задач.** Теоретичні основи застосування поняття «розв'язування задач» та «метод розв'язування задач».

**Тема 7. Взаємозв'язки основних складників процесу розв'язування задач.** Взаємозв'язки у системі методів, способів і прийомів розв'язування навчальних фізичних задач. Логіко-психологічна структура процесу розв'язування навчальної фізичної задачі.

**Тема 8. Класифікації фізичних задач:**

1) за змістом; за дидактичною метою; за способом подання умови; за ступенем складності; за вимогою; за способом розв'язування;

2) за методами розв'язування – алгоритмічний метод; метод шкалювання; метод розмірностей;

3) за типами організації навчально-пізнавальної діяльності як система навчально-пізнавальних задач: практико-орієнтованих, навчально-практичних, навчальних, навчально-дослідницьких. Творчі навчальні задачі з фізики.

**Змістовий модуль 2. Загальна методика навчання розв'язуванню фізичних задач за змістом шкільного курсу фізики.**

**Тема 1. Різні підходи до організації і провадження освітньої діяльності зі складанням і розв'язуванням фізичних задач.** Роль і місце задач у системі навчання фізики в закладі освіти. Навчально-пізнавальна діяльність учнів у процесі постановки і розв'язування навчальних фізичних задач. Рівнева диференціація у роботі з навчальними фізичними задачами. Алгоритмічний та евристичний підходи до діяльності з розв'язування і складання фізичних задач.

**Тема 2. Стратегії і способи складання і розв'язування фізичних задач.** Постановка (складання) фізичних задач. Стратегії пошуку розв'язку фізичних задач. Способи розв'язуванню фізичних задач.

**Змістовий модуль 3. Методика розв'язуванню фізичних задач окремих типів.**

**Тема 1. Типологія навчальних фізичних задач.** Текстові задачі з фізики. Якісні задачі з фізики (фізичні задачі з логічним навантаженням). Експериментальні задачі з фізики. Творчі й олімпіадні задачі з фізики. Розрахункові задачі з фізики за різними видами складності (прості, середньої складності, складні).

**Тема 2. Особливості постановки та розв'язування навчальних фізичних задач.** Методи навчання складання (постановки) та розв'язування фізичних задач з різних розділів фізики: механіка, молекулярна фізика, електродинаміка, коливання і хвилі, оптика, квантова фізика.

**Тема 3. Організація освітнього процесу засобами складання і розв'язування фізичних задач.** Методики організації освітнього процесу засобами фізичних задач. Тестова перевірка знань, умінь, навичок та інших компетенцій з фізики. Експериментальні завдання з фізики як засіб формування експериментаторської компетентності. Метод проектів як засіб організації освітньої дослідницької діяльності учнів, що сприяє розвитку дослідницької компетентності.

#### 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма)				
	усього	у тому числі			
		лекції	пр/сем.	інд.	ср
<b>МОДУЛЬ 1. МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ</b>					
<b>ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1. Загальнотеоретичні основи розв'язування фізичних задач</b>					
<b>Тема 1.</b> Вступ	4	2	-	-	2
<b>Тема 2.</b> Навчальні фізичні задачі як елемент структури фізичного знання і методів його побудови	6	2	-	-	4
<b>Тема 3.</b> Фізичні пізнавальні задачі і методи наукового пізнання	6	2	-	-	4
<b>Тема 4.</b> Поняття «задача» в методичних та наукових дисциплінах	6	2	-	-	4
<b>Тема 5.</b> Структура фізичної задачі	6	2	-	-	4
<b>Тема 6.</b> Психолого-педагогічні основи визначення дефініцій в навчанні розв'язуванню фізичних задач	6	2	-	-	4
<b>Тема 7.</b> Взаємозв'язки основних складників процесу розв'язування задач	6	2	-	-	4
<b>Тема 8.</b> Класифікації навчальних фізичних задач	6	2	-	-	4
<b>Усього за змістовим модулем 1</b>	<b>46</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>30</b>
<b>ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2. Загальна методика навчання розв'язуванню фізичних задач за змістом шкільного курсу фізики</b>					
<b>Тема 1.</b> Різні підходи до організації і провадження освітньої діяльності зі складання і розв'язування фізичних задач	6	2	-	-	4
<b>Тема 2.</b> Стратегії і способи складання і розв'язування фізичних задач	6	2	-	-	4
<b>Усього за змістовим модулем 2</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
<b>ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 3. Методика розв'язуванню фізичних задач окремих типів</b>					
<b>Тема 1.</b> Типологія навчальних фізичних задач	4	2	-	-	2
<b>Тема 2.</b> Особливості постановки та розв'язування навчальних фізичних задач	44	12	6	-	20
<b>Тема 3.</b> Організація освітнього процесу засобами складання і розв'язування фізичних задач	44	6	24	-	20
<i>Разом за змістовим модулем 3</i>	<b>92</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>42</b>
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>80</b>

## 4. ТЕМАТИКА ЛЕКЦІЙ

### Змістовний модуль 1. Загальнотеоретичні основи розв'язування фізичних задач

- Тема 1. Вступ.** Наукова основа методології розв'язування фізичних задач: педагогіка, психологія, дидактика; фізика; загальна теорія розв'язування фізичних задач (раціологія) **2 год.**
- Тема 2. Навчальні фізичні задачі як елемент структури фізичного знання і методів його побудови.** Фізичні задачі як елемент структури сучасного фізичного знання в змісті шкільного курсу фізики. Фізичні задачі і методологія побудови фізичного наукового знання в змісті шкільного курсу фізики. **2 год.**
- Тема 3. Фізичні пізнавальні задачі і методи наукового пізнання.** Фізичні пізнавальні задачі і методи наукового пізнання (експериментальні та теоретичні). **2 год.**
- Тема 4. Поняття «задача» в методичних та наукових дисциплінах.** Генезис поняття «задача» у методиці навчання розв'язуванню фізичних задач та її базисних наукових дисциплінах. **2 год.**
- Тема 5. Структура фізичної задачі.** Формально-логічна і змістовна логіко-психологічна структура навчальної фізичної задачі. **2 год.**
- Тема 6. Психолого-педагогічні основи визначення дефініцій в навчанні розв'язуванню фізичних задач.** Теоретичні основи застосування поняття «розв'язування задач» та «метод розв'язування задач». **2 год.**
- Тема 7. Взаємозв'язки основних складників процесу розв'язування задач.** Взаємозв'язки у системі методів, способів і прийомів розв'язування навчальних фізичних задач. Логіко-психологічна структура процесу розв'язування навчальної фізичної задачі. **2 год.**
- Тема 8. Класифікації навчальних фізичних задач:** 1) за змістом; за дидактичною метою; за способом подання умови; за ступенем складності; за вимогою; за способом розв'язування; 2) за методами розв'язування – алгоритмічний метод; метод шкалювання; метод розмірностей; 3) за типами організації навчально-пізнавальної діяльності як система навчально-пізнавальних задач: практико-орієнтованих, навчально-практичних, навчальних, навчально-дослідницьких. Творчі навчальні задачі з фізики. **2 год.**

### Змістовний модуль 2. Загальна методика навчання розв'язуванню фізичних задач за змістом шкільного курсу фізики

- Тема 1.** Різні підходи до організації і провадження освітньої діяльності зі складання і розв'язування фізичних задач. **2 год.**
- Тема 2.** Стратегії і способи складання і розв'язування фізичних задач

### Змістовний модуль 3. Методика розв'язуванню фізичних задач окремих типів

- Тема 1.** Типологія навчальних фізичних задач: якісні, розрахункові, експериментальні, прості, складні, творчі, олімпіадні, експериментальні, графічні, дослідницькі, фізико-технічні тощо **2 год.**
- Тема 2. Особливості постановки та розв'язування навчальних фізичних задач.** Методи навчання складанню (постановки) та розв'язування фізичних задач з різних розділів фізики: механіка, молекулярна фізика, електродинаміка, коливання і хвилі, оптика, квантова фізика. **12 год.**
- Тема 3. Організація освітнього процесу засобами складання і розв'язування фізичних задач.** Методики організації освітнього процесу засобами фізичних задач. Тестова перевірка знань, умінь, навичок та інших компетенцій з фізики. Експериментальні завдання з фізики як засіб формування експериментаторської компетентності. Метод проєктів як засіб організації освітньої дослідницької діяльності учнів, що сприяє розвитку дослідницької компетентності. **6 год.**

Усього лекцій – 40 год.



## 5. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

Семінарські заняття на тему: «Метод проєктів як засіб організації навчальної дослідницької діяльності» **6 год.**

**Завдання 1:** Обговорення етапів роботи над дослідницьким навчальним проєктом

*Етапи роботи над проєктом:*

- постановка проблеми;
- формулювання гіпотези;
- планування та розробка дослідницьких дій;
- реалізація проєкту – збір інформації, її аналіз та узагальнення;
- підсумок проєкту – підготовка та оформлення результату проєкту; публічна презентація результату; рефлексія (самоаналіз, самооцінювання), висновки.

**Тематика проєктів:**

№1 «Квіти»; №2 «Місяць»; №3 «Емоції»; №4 «Гра світла і тіні»; №5 «Роса»; №6 «Щастя» або інша тема (за погодженням з викладачем)

**Завдання 2:** Виконати колективне тренувальне проєктування дослідницьких проєктів за підгрупами: №2 «Місяць» та №4 «Гра світла і тіні», оформити, презентувати і захистити на оцінку.

**Завдання 3:** Виконати індивідуальне проєктування дослідницької діяльності за запропонованою або власною тематикою, оформити, презентувати і захистити на оцінку.

*Примітка:* Для прикладу запропоновано виконане завдання для проєкту №1 «Квіти», розробленого студентами групи ПН20М (Каленчук Е., Гулай О., Альохіна В., Левша Л., Колісник А.), за допомогою інтерактивної дошки Google-jamboard

## 6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
2.	Організація освітнього процесу засобами складання і розв'язування фізичних задач за різними темами (механіка, молекулярна фізика, електродинаміка, коливання і хвилі, оптика, квантова фізика)	12
3.	Експериментальні завдання з фізики як засіб формування експериментаторської компетентності. <b>Завдання:</b> Виконати лабораторну роботу на задану тему згідно інструкції та відео-демонстрацією. Опрацювати звіт учня (заповнити таблицю, здійснити обрахунки, обрахувати похибки, зробити висновок). Результати оформити у лабораторному зошиті, який потрібно прикріпити і здати як результат виконання цього завдання. Тренувальне виконання лабораторної роботи на тему: "Визначення прискорення тіла в ході рівноприскореного прямолінійного руху" <b>Теми лабораторних робіт:</b> №1 "Вивчення руху тіла по колу" №2 "Дослідження руху зв'язаних тіл" №3 "Визначення центра мас плоскої фігури" №4 "Вимірювання поверхневого натягу рідини" №5 "Виготовлення електромагніту"	12
<b>Усього годин</b>		<b>24</b>

## 7. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1. Загальнотеоретичні основи розв'язування фізичних задач</b>		
1.	Вступ	2
2.	Навчальні фізичні задачі як елемент структури фізичного знання і методів його побудови	4
3.	Фізичні пізнавальні задачі і методи наукового пізнання	4
4.	Поняття «задача» в методичних та наукових дисциплінах	4
5.	Структура фізичної задачі	4
6.	Психолого-педагогічні основи визначення дефініцій в навчанні розв'язуванню фізичних задач	4
7.	Взаємозв'язки основних складників процесу розв'язування задач	4
8.	Класифікації навчальних фізичних задач	4
<b>ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2. Загальна методика навчання розв'язуванню фізичних задач за змістом шкільного курсу фізики</b>		
1.	Різні підходи до організації і провадження освітньої діяльності зі складання і розв'язування фізичних задач	4
2.	Стратегії і способи складання і розв'язування фізичних задач	4
<b>ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 3. Методика розв'язуванню фізичних задач окремих типів</b>		
1.	Типологія навчальних фізичних задач	2
2.	Особливості постановки та розв'язування навчальних фізичних задач	20
3.	Організація освітнього процесу засобами складання і розв'язування фізичних задач	14
Тестові завдання з фізики («Загальнотеоретичні основи розв'язування фізичних задач», «Механіка», «Молекулярна фізика», «Електродинаміка», «Коливання і хвилі», «Оптика і квантова фізика»)		6
<b>Усього годин</b>		<b>80</b>

## 8. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ РЕЙТИНГУ

Студенти можуть отримати додаткові **10 балів** шляхом формалізації сертифікату про завершення навчання на курсі однієї з міжнародних онлайн-платформ, на яких університет має право адміністрування (Coursera, EDx, Udey for Business), за умови погодження теми, термінів та тривалості курсу з викладачем.

## 9. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

– *методи пізнання*: абстрагування, ідеалізація, узагальнення і систематизація знань, проблемно-пошуковий, математичне моделювання фізичних явищ і процесів; актуалізація опорних знань та послідовне виконання визначеної системи завдань на практичних заняттях; колективне та індивідуальне обговорення складних для засвоєння студентами теоретичних питань на семінарах, практичних заняттях та консультаціях;

– *методи управління*: моніторинг рівнів сформованості (мотивації – професійної, навчально-пізнавальної та математичної компетентності з фізики, засвоєння – глибина, міцність, системність знань, успішність вивчення дисципліни; наукового світогляду – фундаментальності, інтегрованості і технологічності знань з дисципліни тощо) – діагностика, аналіз, коригування.

## 10. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Усне опитування (на семінарських та практичних заняттях), тестування і перевірка письмових робіт (розв'язування задач та лабораторних робіт з відео-контентом), колективне обговорення (навчальних дослідницьких проєктів).

### **Норми оцінювання усних відповідей:**

При оцінюванні усної відповіді студентом оцінюються:

- висвітлення логічно відповідає змісту питань курсу;
- знання фактів до визначених елементів теорії та їх узагальнення;
- знання й висвітлення теоретичних результатів;
- знання понять і характеристик математичних величин;
- уміння пов'язувати зміст питань курсу математичних методів фізики;
- висловлювати власну точку зору стосовно аналізу елементів курсу;
- вміння застосувати знання в новій ситуації.

**Усне опитування** на практичних заняттях до висвітлення логічно завершеного елемента теорії із застосуванням математичного апарату (*захист розв'язаних задач*):

**5 балів** ставиться тоді, коли студент: виявляє правильне розуміння змісту завдання і закономірностей, дає точне визначення і тлумачення основних понять, законів і теорій, а також правильне визначення величин, будує відповідь за власним планом, супроводжує розповідь власними прикладами, вміє застосувати знання в новій ситуації, при виконанні практичного завдання; може встановити зв'язок між матеріалом, що вивчається, і раніше вивченим.

**4 балів** студент одержує в разі неповного відтворення відповіді, пов'язане з випущенням або нерозумінням одного-двох положень, правил, закономірностей і невмінням визначити їх за довідниками, посібниками. Допущення однієї помилки при розв'язуванні задачі, використання необґрунтованого прийому чи способу.

**3 бали** оцінюється відповідь, у якій лише відтворено основні поняття й означення, на яких ґрунтується зміст відповідей без математичного виведення лише фрагментарним описом окремих елементів. До задачі обґрунтовано зміст і визначено основні закономірності, правила, що покладено в основу змісту й розв'язку.

**У 0 балів** оцінюється відповідь, що складають логічно не зв'язані фрагментарні відомості, які не дозволяють судити про розуміння суті відповіді; відсутність знань понять, означень величин і їх математичних виразів; невміння аналізувати зміст, складати план розв'язку задачі та його дотримання щодо оформлення задачі – *рекомендовано дотримуватись таких вимог:*

- Записати коротко умову задачі;
- Записати базову формулу за допомогою визначається шукана величина;
- Доповнити розв'язок додатковими математичними умовами та перетвореннями;
- Виконати розв'язання задачі і отримати кінцеву формулу
- Здійснити розрахунки
- Записати відповідь

### **Оцінювання письмових робіт (домашньої роботи):**

Розв'язати 5 розрахункових задач (0,8 балів за кожену) і 5 якісних задач (0,2 бали за кожену). Максимальна кількість балів за всі правильно розв'язані задачі = 5 балів. Підсумкова оцінка, яка виставляється в академічний журнал, визначається шляхом додавання отриманих балів за розв'язані задачі відповідно до рівнів:

**5 балів – високий рівень – «відмінно»** ставиться тоді, коли студент вільно володіє теоретичним матеріалом (законами, формулами), що проявляється у самостійному розв'язку задачі на 4 й більше й більше логічних кроків.

**4 балів** – достатній рівень «добре» ставиться тоді, коли студент засвоїв теоретичний матеріал, може самостійно розв'язати задачу на 4 й більше логічних кроків репродуктивного характеру.

**3 балів** – середній рівень «задовільно» ставиться тоді, коли студент вміє розв'язувати задачі на 1-3 кроки репродуктивного характеру.

У всіх інших випадках відповідь оцінюється як «незадовільно» – **низький рівень (2 і нижче балів)**.

Під час виконання **тестових завдань** оцінювання здійснюється відповідно до критеріїв і структури завдання (1 бал за кожну правильну відповідь з накопиченням за кількістю запитань тесту. Підсумкова кількість балів переводиться в оцінку за рівнями – високий «відмінно» – 5 балів, достатній «добре» – 4 бали, середній «задовільно» – 3 бали, низький «незадовільно» – 2 і нижче балів).

Під час виконання **лабораторних робіт** оцінювання здійснюється відповідно до критеріїв і структури завдання:

Експериментаторське – за відео-демонстрацією заповнити таблицю з експериментальними даними – **1 бал**.

Розрахункове – опрацювання результатів експерименту – **1 бал**.

Уточнювальне – обчислення абсолютної та відносної похибок вимірювання – **1 бал**.

Підсумкове – аналіз експерименту та його результатів – **1 бал**.

Прогностичне – виконання творчого завдання – **1 бал**.

**Усього – 5 балів.**

Під час виконання **дослідницького проекту** оцінювання здійснюється відповідно до критеріїв і структури завдання:

Проектувальний – Обґрунтування проблеми дослідження, висунення робочої гіпотези, планування та розробка дослідницьких дій (розподіл обов'язків) – **2 бали**.

Цільовий – формулювання мети, визначення завдань, відбір методів – **2 бали**.

Діяльнісний – реалізація проекту (Збір інформації, її аналіз та узагальнення) – **4 бали**.

Обговорювальний – аналіз експерименту та його результатів (презентація результатів проекту) – **2 бал**.

**Усього – 10 балів.**

## 11. Розподіл балів, які отримують студенти

Виконання і захист домашніх задач (6 тем × 5 балів)	Виконання і захист експериментальних завдань (лабораторних робіт): (5 завдань × 5 балів)	Тренувальний дослідницький проект	Дослідницький проект за обраною темою	Практична частина (тестові завдання: 6 тем × 5 балів)	Загальна кількість балів
<b>30</b>	<b>25</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

### Оцінювання кінцевого результату у випадку підсумкової форми контролю – „залік”

Якщо студент набрав хоча **60 балів** він одержує підсумкову оцінку автоматично. Студенти, які на час закінчення теоретичного курсу навчання не набрали рейтингу 60 балів добирають необхідну кількість балів за рахунок перескладання завдань або завдань для підвищення рейтингу.

## Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для заліку
90 – 100	<b>A</b>	«зараховано»
82-89	<b>B</b>	
74-81	<b>C</b>	
64-73	<b>D</b>	
60-63	<b>E</b>	
35-59	<b>FX</b>	«незараховано» з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	«незараховано» з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 12. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичний комплекс дисципліни (тематика лекцій, семінарів та практичних робіт, дослідницьких проєктів, методичний супровід для виконання лабораторних завдань, методичний супровід для виконання навчальних дослідницьких проєктів, Google-classroom дисципліни тощо).

## 13. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Бургун І.В. Проблеми формування навчально-пізнавальної компетенції учнів у навчанні фізики / І.В. Бургун // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. – 2010. – Вип. 77. – С. 29-33.

2. Величко С.П. Використання комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання у процесі розв'язування навчальних задач з фізики графічним методом / С.П. Величко, Д.В. Соменко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – 2012. – Вип. 18: Інноваційні в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. – С. 8-10.

3. Величко С.П. Розв'язування індивідуальних експериментальних завдань засобами ІКТ / О.В. Слободяник, С.П. Величко, А.В. Ткаченко // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – 2012. – Вип. 108. – С. 172-176. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

4. Вовкотруб В.П. Вибрані задачі з фізики та варіанти їх розв'язків : Навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл. та учнів загальноосвітніх шкіл] / Вовкотруб В.П., Подопрігора Н.В., Трифонова О.М. – Кіровоград: ПП «Ексклюзив систем», 2011. – 175 с

5. Вовкотруб В.П. Розв'язування олімпіадних задач з фізики / В.П. Вовкотруб, І.З. Ковальов, Н.В. Подопрігора. – Кіровоград: Авангард, 2007. – 234 с.

6. Галатюк Ю.М. Керування творчим процесом розв'язування експериментальних фізичних задач / Ю.М. Галатюк // Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін. – 1999. – Вип.1. – С.45-49. – (Рівненський державний гуманітарний університет).

7. Гончаренко С.У. Олімпіади з фізики. Завдання. Відповіді / С.У. Гончаренко. – Х. : Вид. група «Основа»: «Тріада+», 2008. – 400 с.

8. Давиденко А.А. Електростатика. Розв'язування винахідницьких задач. Урок-гра «Патентне бюро». 10 клас / А.А. Давиденко, В.В. Ткаченко // Уроки та про уроки фізики; [за ред. А.А. Давиденка]. – Чернігів, 2005. – С. 44-48.

9. Давидьон А.А. Особливості постановки та розв'язування експериментальних задач / А.А. Давидьон // Фізика та астрономія в школі. – 1999. – № 1. – С. 53-55.

10. Дідович М.М. Методика навчання розв'язувати задачі з фізики / Дідович М.М., Савченко В.Ф., Мельничук О.В. – Ніжин : НДУ, 2012. – 472 с.
11. Збірник різнорівневих завдань для державної підсумкової атестації з фізики / [І.М.Гельфгат, В.Я.Колєбошин, М.Г.Любченко та ін.]; за ред. І.М.Гельфгата. – [5-те вид.]. – Х. : Гімназія, 2010. – 80 с.
12. Коршак Є.В. Навчальні експериментальні задачі з фізики : відкриваємо наукові методи пізнання / Є.В. Коршак, А.І. Павленко // Фізика та астрономія в школі. – 1997. – № 2. – С. 42-44.
13. Методика навчання фізики у старшій школі : навч. посібник / [Савченко В.Ф., Бойко М.П., Дідович М.М. і ін.]; за ред. В.Ф. Савченка. – К. : Академія, 2011. – 294 с.
14. Муравський С. Методика складання і розв'язування задач при вивченні фізики у ВНЗ I-II рівнів акредитації / В. Мендерецький, С. Муравський // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – 2012. – Вип. 108. – С. 80-83. – (КДПУ ім. В. Винниченка)
15. Павленко А.І. Методика навчання учнів середньої школи розв'язуванню і складанню фізичних задач : (теоретичні основи) / А.І. Павленко. – К. : ТОВ «Міжнародна фінансова агенція», 1997. – 177 с.
16. Павленко А.І. Узагальнена технологія постановки і розв'язування задач у цілісній дидактичній системі / А.І. Павленко // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2014. – Вип. 5. – Ч.2. – С. 133-137. – (КДПУ ім. В. Винниченка).
17. Подопрігора Н.В. Розв'язування вибраних задач високого рівня складності в обсязі програм і змісту шкільного курсу фізики / Н.В. Подопрігора // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – 2008. – Вип. 77. – Ч.1. – С. 228-232. – (КДПУ ім. В. Винниченка).
18. Подопрігора Н.В. Роль експериментальних задач в адаптації першокурсників до фізичних лабораторних практикумів / Н.В. Подопрігора // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – 2005. – Вип. 60. – Ч.2. – С.313-317. – (КДПУ ім. В.Винниченка).
19. Подопрігора Н.В. Формування функціональних дослідницьких навичок під час розв'язування експериментальних задач / Н.В. Подопрігора // Фізика і астрономія у сучасній школі. – 2013. – № 4. – С. 11-15.
20. Разумовский В.Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике : Пособие для учителей / Разумовский В.Г. – М. : Просвещение, 1975. – 272 с.
21. Розв'язування навчальних задач з фізики : питання теорії і методики / [С.У. Гончаренко, Є.В. Коршак, А.І. Павленко і ін.]; за заг. ред. Є.В. Коршака. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2004. – 185 с.
22. Садовий М.І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики : навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак.-ів вищ. пед. навч. закладів] / Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. – Кіровоград : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.
23. Тестові завдання з фізики. Задачі і запитання / [Величко С.П., Вовкотруб В.П., Царенко О.М., Подопрігора Н.В. і ін.]. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2002. 128 с.
24. Шарко В.Д. Форми організації навчальної діяльності учнів з фізики : Методичний посібник [для студ. вищ. навч. закладів, працівників ситтеми післядипл. педагогіч. освіти, вчителів] / В.Д. Шарко. – Херсон : Вид-во ХНТУ, 2008. – 176 с.
25. Шарко В.Д. Формування навчально-пізнавальної компетентності учнів основної школи у процесі вивчення фізики як методична проблема / В.Д. Шарко, О.В. Ліскович // Науковий часопис Національного педа-гогічного університету ім. М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки : реалії та перспективи. – 2012. – Вип. 32. – С. 228-235.