


**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
Кафедра оптики**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
Декан фізичного факультету  
проф. Володимир ЛАЗУР  
«28» серпня 2024 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ШКІЛЬНОМУ  
ФІЗИЧНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ**

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	01 Освіта/Педагогіка
Спеціальність	014 Середня освіта
Предметна спеціальність	014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)
Освітня програма	«Фізика. Інформатика»
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Ужгород 2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Комп'ютерно-інформаційні технології в шкільному фізичному експерименті» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 01 Освіта/Педагогіка, спеціальності 014 Середня освіта, предметної спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія), освітньої програми «Фізика. Інформатика».

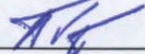
Розробники: Біганич В.Ю., старший викладач кафедри оптики .

Гуранич П.П., доцент кафедри оптики.

Мулеса П.П., доктор педагогічних наук, завідувач кафедри кібернетики і прикладної математики

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри оптики

протокол № 10 від 25 серпня 2024 р.

Завідувач кафедри оптики  Павло ГУРАНИЧ

Схвалено науково-методичною комісією фізичного факультету

протокол № 8 від «28» серпня 2024 р.

Голова науково-методичної комісії  Василь РУБИШ

## 1. Опис навчальної дисципліни

<b>Найменування показників</b>	<b>Розподіл годин за навчальним планом</b>	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 4	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 120	4-й	
Кількість модулів – 2	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних —3.3 самостійної роботи студента —3.3	7 -й	
	Лекції:	
	30 год.	
	Практичні (семінарські):	
Вид підсумкового контролю: іспит	Лабораторні:	
	30 год	
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:	
	60 год.	

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

*Метою навчальної дисципліни* є розробка методу дослідження, постановка експерименту, спостереження за його ходом, зняття фізичних параметрів, їх систематизацію, аналіз та узагальнення і формулювання висновків щодо проведеної роботи. Зважаючи на універсальність, комп'ютерну техніку можна використати на всіх етапах проведення експерименту. Це відкриває нові, перспективні підходи щодо отримання експериментальних даних.

**Завдання курсу** полягає у застосуванні ЕОМ в експериментально-дослідницькій діяльності, що дозволяє забезпечити високу точність результатів та їх достовірність, підвищити якість та інформативність дослідження за рахунок ретельнішої обробки даних; і збільшити кількість об'єктів, що контролюються, скоротити час проведення дослідів завдяки зменшенню часу на підготовку установок; підвищити оперативність одержання результатів за рахунок зменшення часу обробки та систематизації даних. Розширює обізнаність з досліджуванним фізичним явищем, формувати практичні навички при використанні сучасних експериментальних методів, ознайомити з передовими засобами пізнання, видами контролю за технологічними процесами на виробництві що дає змогу по-новому розглядати методику постановки шкільного експерименту.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

**ІК.** Здатність розв'язувати спеціалізовані практичні завдання в освітній галузі, що передбачає застосування концептуальних методів освітніх наук, предметних знань, психології, теорії та методики навчання і характеризується комплексністю та невизначеністю умов організації освітнього процесу в закладах середньої освіти.

**ЗК1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, до застосування знань у практичних ситуаціях.

**ЗК2.** Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності.

**ЗК4.** Здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук, аналіз та обробку інформації з різних джерел, ефективно використовувати цифрові ресурси та технології в освітньому процесі.

**ФК4.** Здатність формувати і розвивати в учнів ключові та предметні компетентності засобами навчального предмету та інтегрованого навчання; формувати в них ціннісне ставлення, розвивати критичне мислення.

**ПК7.** Володіння методами інформаційного моделювання; здатність реалізовувати інформаційну модель засобами інформаційно-комунікаційних технологій; проводити комп'ютерний експеримент, інтерпретувати, аналізувати та узагальнювати його результати.

**ПК8.** Здатність до використання сучасних методів розробки та дослідження алгоритмів розв'язування задач у моделюванні об'єктів і процесів та реалізації цих алгоритмів сучасними мовами програмування.

**ПК10.** Володіння технологіями налагодження, обслуговування та експлуатації комп'ютерної мережі; здатність реалізовувати комплекс заходів, спрямованих на забезпечення захищеності інформації, здатність формувати вміння безпечної роботи школярів у комп'ютерній мережі.

**ПК12.** Здатність добирати та використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології в освітньому процесі та в позакласній роботі, аналізувати й оцінювати доцільність й ефективність їх застосування.

### 3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни є опанування таких навчальних дисциплін:

- OK14 Фізичні основи механіки,
- OK15 Молекулярна фізика,
- OK16 Електрика і магнетизм,
- OK17 Оптика,
- OK18 Атомна фізика,
- OK19 Фізика ядра та елементарних частинок,
- OK23 Термодинаміка,
- OK25 Інформатика та організація програмного забезпечення,
- OK29 Програмування і математичне моделювання.

### 4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми “**Фізика. Інформатика**”, вивчення навчальної дисципліни «**Комп’ютерно-інформаційні технології в шкільному фізичному експерименті**» повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

<b>Програмні результати навчання</b>	<b>Шифр ПРН</b>
Здійснює добір і застосовує сучасні освітні технології та методики для формування предметних компетентностей учнів; критично оцінює результати їх навчання та ефективність уроку.	РН4
Застосовує сучасні інформаційно-комунікаційні та цифрові технології у професійній діяльності.	РН9
Демонструє володіння сучасними технологіями пошуку наукової інформації для самоосвіти та застосування її у професійній діяльності	РН10
Здійснює експериментальну діяльність з фізики, організовує та проводить фізичний експеримент в освітньому процесі.	ПРН3
Демонструє володіння основами наукових досліджень; організовує навчально-дослідницьку діяльність учнів.	ПРН6
Використовує інформаційно-комунікаційні технології для подання, редагування, збереження та перетворення текстової, числової, графічної, звукової та відеоінформації.	ПРН9
Знає та розуміє принципи функціонування та основи архітектури комп’ютерних систем та мереж; обґрунтовує необхідність та використовує апаратне та програмне забезпечення для налагодження та адміністрування локальної мережі.	ПРН10
Аналізує та здатний розкривати дидактичний потенціал електронних засобів навчання, приймає участь в організації дистанційного навчання з використанням систем його підтримки та електронних (цифрових) освітніх ресурсів.	ПРН13
Створює інформаційні моделі, реалізує їх засобами інформаційно-комунікаційних технологій, здійснює дослідження, інтерпретує, аналізує та узагальнює його результати.	ПРН14

Уміє реалізувати алгоритми розв'язання задач мовами програмування, вибирати й застосовувати інформаційно-комунікаційні технології; розв'язує задачі шкільного курсу інформатики різного рівня складності.	ПРН15
---	-------

Очікуванні результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Комп'ютерно-інформаційні технології в шкільному фізичному експерименті»:

<b>Очікувані результати навчання з дисципліни</b>	<b>Шифр ПРН</b>
Здатний добирати і застосовувати сучасні освітні цифрові технології та методики для формування предметних компетентностей учнів при проведенні фізичного експерименту; критично оцінює результати їх навчання та ефективність уроку.	РН4
Здобувач вміє застосовувати сучасні інформаційно-комунікаційні та цифрові технології у шкільному фізичному експерименті.	РН9
Демонструє володіння сучасними технологіями пошуку наукової інформації для самоосвіти та застосування її у професійній діяльності вчителя фізики.	РН10
Здійснює експериментальну діяльність з фізики, організовує та проводить комп'ютерний фізичний експеримент в освітньому процесі.	ПРН3
Володіє основами наукових досліджень; організовує навчально-дослідницьку діяльність учнів на лабораторних заняттях з фізики та у гуртковій роботі.	ПРН6
Вміє використовувати інформаційно-комунікаційні технології для подання, редагування, збереження та перетворення текстової, числової, графічної, звукової та відеоінформації.	ПРН9
Володіє знаннями про принципи функціонування та структуру комп'ютерних системних мереж. Вміє використовувати сучасні апаратні засоби та програмне забезпечення, які використовуються для налагодження та адміністрування у локальних мереж.	ПРН10
Аналізує ефективність електронних навчальних засобів та бере участь в організації дистанційного навчання за допомогою цифрових систем.	ПРН13
Створює інформаційні моделі, реалізує їх засобами інформаційно-комунікаційних технологій, здійснює керування і проведення комп'ютерних фізичних експериментів, аналізує та інтерпретує їх результати.	ПРН14
Уміє реалізувати алгоритми розв'язання фізичних задач мовами програмування, вибирати й застосовувати інформаційно-комунікаційні технології для розв'язання задач шкільного курсу фізики різного рівня складності.	ПРН15

## 5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

### Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- поточний контроль успішності,
- модульний контроль,
- підсумковий контроль.

### Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю:

- вибіркоче усне опитування;
- фронтальне стандартизоване усне та/або письмове опитування за основними питаннями теми заняття;
- експрес-опитування;
- тестування;
- реферативні повідомлення та їх обговорення;
- перевірка якості виконання завдань для самостійної роботи, зокрема за конспектами матеріалів;
- оцінювання якості та повноти виконання завдань модульної контрольної роботи.

Контрольне оцінювання (частково) за Темою «Використання табличного редактора Excel на уроках фізики» можливе у вигляді проходження курсу «Word та Excel: інструменти і лайфхаки», Тема «Інструменти аналітики в Excel» <https://prometheus.org.ua/prometheus-free/word-excel-instrumenty-lifhaky/> . За наявності сертифіката про проходження даного курсу здобувач отримує від 6 до 10 балів (залежно від прогресу засвоєння курсу)

### Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: усне опитування, тестування з теми заняття.

Форма модульного контролю: контрольної роботи з тем змістовного модуля

Форма підсумкового семестрового контролю: іспит.

### Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5		
10	15	10	15	10	40	100

T1, T2 ... – теми

### Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Сума
T6	T7	T8	T9	T10		
15	15	10	10	10	40	100

T6, T10 ... – теми

### Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні (семінарські) заняття				
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)		60		60
Комп'ютерне тестування при тематичному оцінюванні				
Письмове тестування при тематичному оцінюванні		20		20
Модульна контрольна робота		20		20
<b>Разом</b>		<b>100</b>		<b>100</b>

### Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Модульна контрольна робота проводиться у письмовій формі шляхом відповідей на питання завдань. Кожна правильна відповідь оцінюється певною кількістю балів. Максимальна кількість балів за кожну модульну контрольну роботу становить 40 балів. Максимальна кількість балів за кожний модуль становить 100 балів. Мінімальна кількість балів, за якої робота з модуля вважається виконаною, становить 60 балів.

При оцінюванні знань враховується в першу чергу повнота, правильність і вичерпність відповідей на поставлені в модульних контрольних роботах запитання. Оцінка виставляється за 100-бальною шкалою та національною 5-бальною шкалою. Відомість результатів оформлюється за системою ECTS.

Оцінка «відмінно» виставляється, якщо під час проведення контролю було виявлено:

1. Наявність у студента всебічних, повних, глибоких інтегрованих знань програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання запропонованого варіанту.

2. Вміння студента в письмовій та усній формі чітко, вичерпно і правильно викласти відповіді на питання запропонованого варіанту.

3. Глибоке розуміння студентом взаємозв'язку головних понять і положень предмета, розуміння значення цих положень і понять для майбутньої професії.

4. Високий рівень підготовленості студента з питань курсу до подальшої роботи над вдосконаленням рівня своєї професійної кваліфікації. У відповідях студентів не має бути значних помилок. Відмінно виконана робота демонструє наявність у студента творчих здібностей.

Оцінка «добре» виставляється, коли студент письмово відповів на всі запитання, засвоїв всю навчальну програму курсу. У відповідях, які оцінені на «добре», можлива не більш як одна незначна помилка або виявлено декілька неточностей. Студент спроможний з допомогою літератури ліквідувати всі недоліки у відповідях.

Оцінка «задовільно» виставляється, коли студент дав відповіді на питання всіх завдань, але при цьому можуть проявитися певні прогалини у засвоєнні програми курсу. У відповідях, які оцінені на «задовільно», можуть зустрітися не більше як одна груба помилка або декілька значних та істотних неточностей. Оцінка «незадовільно» виставляється за роботу, яка засвідчує про наявність у студента великих та суттєвих прогалин у знаннях основного матеріалу курсу, а у наявних його письмових відповідях є як принципові, так і грубі помилки. Студенти, які не представили письмові відповіді на модульних контрольних роботах, вважаються такими, що одержали оцінку «незадовільно»

### **Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю**

Підсумковий семестровий контроль з дисципліни здійснюється у формі іспиту. Іспит проводиться в усній формі шляхом співбесіди. Результати іспиту оцінюються за чотирибальною шкалою: «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно».

Оцінка „відмінно” (А; 90-100) виставляється в тому разі, коли студент бездоганно оволодів всіма розділами програми, дав глибокі, чіткі і вичерпні відповіді на всі основні і додаткові запитання, виявив розуміння фізичної суті програмового матеріалу, вільне володіння фактичним матеріалом та відповідним математичним апаратом, вміння грамотно обробляти результати експериментальних вимірювань з метою отримання заданої точності отриманих даних, кваліфіковано використовувати набуті знання для розв'язання конкретних практичних задач.

Оцінка „добре” (В, С; 74-89) виставляється тоді, коли студент виявив повне знання і розуміння програмового матеріалу, добре оволодів математичним апаратом курсу, може використовувати набуті знання в практичній діяльності, дав вичерпні відповіді на всі запитання, але під час відповіді допускав окремі нечіткі формулювання і незначні неточності.

Оцінка „задовільно” (D, E; 60-73) виставляється в тому разі, коли студент в основному знає і розуміє фактичний матеріал курсу, дав в основному правильні відповіді на запитання, виявив уміння розібратися в усьому матеріалі курсу, вміння використовувати відповідний математичний апарат, але не може ґрунтовно пояснити окремі положення пройденого курсу, допускає неточності при використанні математичного апарату, недостатньо вміє застосовувати набуті знання для розв'язання конкретних практичних задач.

Оцінка „незадовільно” (FX, F; 0-59) виставляється тоді, коли студент не оволодів матеріалом даного курсу, виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, коли він під час відповіді на запитання виявив нерозуміння фізичної сутності основних понять та термінів навчальної дисципліни, допускає плутанину, слабо володіє математичним апаратом, не може застосовувати набуті знання для розв’язування конкретних практичних задач, тобто виявив відсутність мінімально необхідної кількості знань з даного курсу.

За бажанням студента результуюча підсумкова оцінка може бути визначена як інтегрована оцінка засвоєння всіх тем дисципліни і кількісно дорівнює середньому арифметичному балів, отриманих за кожний модуль.

Переведення результатів, отриманих за 100-бальною шкалою оцінювання в національну 5-бальну та шкалу за системою ECTS здійснюється за наступною схемою:

Шкала ЄКТС	Диференційована шкала	Недиференційована шкала	Мін.бал-макс.бал
A	Відмінно	Зараховано	90-100
B	Добре		82-89
C			74-81
D			64-73
E	Задовільно		60-63
Fx	Незадовільно	Не зараховано	35-59
F			0-34

Студент, який отримав за результатами підсумкового контролю оцінку «незараховано» або «незадовільно з обов'язковим повторним навчанням» (0-34 балів, F), зобов'язаний пройти повторний курс вивчення дисципліни (під час додаткового семестру) і скласти іспит.

Результати підсумкового контролю знань вносяться до відомості обліку успішності.

## 6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 6.1. Зміст навчальної дисципліни

#### Модуль 1

##### **Тема 1. Загальна характеристика курсу.**

Мета та задачі курсу. Впровадження комп'ютерних технологій - один з основних етапів розвитку сучасної освіти. Оптимізація навчання та застосування мультимедійних можливостей комп'ютера в процесі викладання фізики. Комп'ютерне моделювання процесів та явищ на уроках фізики.

##### **Тема 2. Особливості вивчення фізики з використанням симуляцій фізичних явищ.**

Огляд інтернет-ресурсів для симуляцій фізичного експерименту. Інтернет-ресурс “PhET Interactive Simulations”. Використання симуляцій при вивченні розділу «Механічний рух». Використання симуляцій при вивченні розділу «Коливальний та обертальний рух». Використання симуляцій при вивченні розділу «Електромагнітні властивості». Використання симуляцій при вивченні теми «Геометрична оптика». Використання симуляцій при вивченні розділу «Світло та випромінювання». Використання симуляцій при вивченні розділу «Квантові явища». Використання симуляцій при вивченні розділу «Теплові явища».

##### **Тема 3. Використання вбудованих сенсорів смартфона для вивчення фізики та астрономії.**

Параметри та характеристики вбудованих датчиків смартфона. Використання вбудованих датчиків смартфона для вивчення фізичних явищ. Мобільний додаток “Physics Toolbox Sensor Suite”. Лінійний акселерометр. Гіроскоп. Барометр. Гігрометр. Термометр. Датчик переміщення (проксиметр). Лінійка. Магнетометр. Компас. GPS. Інклінометр. Датчик освітленості. Датчик кольору. Звуковий датчик. Детектор тону. Осцилограф (Аудіо). Аналізатор спектру (Аудіо). Генератор тону. Генератор кольору.

#### **Тема 4. Використання віртуальних 3D фізичних лабораторій на основі мобільних додатків.**

Мобільний додаток з використанням 3D моделей «ROQED Science». Мобільний додаток з використанням 3D моделей «PHYSICS LAB». Моделювання фізичних експериментів (як у справжній лабораторії) та лабораторних робіт у 7 класі. Моделювання фізичних експериментів (як у справжній лабораторії) та лабораторних робіт у 8 класі. Моделювання фізичних експериментів (як у справжній лабораторії) та лабораторних робіт у 9 класі. Моделювання фізичних експериментів (як у справжній лабораторії) та лабораторних робіт у 10 класі. Моделювання фізичних експериментів (як у справжній лабораторії) та лабораторних робіт у 11 класі.

#### **Тема 5. Інструменти для автоматизації обчислень.**

Огляд додатків та онлайн-ресурсів для автоматизації обчислень. Додаток “MyScript Calculator”. Формули та рівняння за допомогою рукописного введення. Складні математичні формули та рівняння, що можуть знадобитись при вивченні фізики. Рукописний ввід формул під час роботи на інтерактивній панелі чи дошці. Розрахунки в середовищі “MyScript Calculator”.

### Модуль 2

#### **Тема 6. Використання технологій доповненої реальності на уроках фізики та астрономії.**

Навчальна платформа AR Book. Технології доповненої реальності (VR), 3D моделі при вивченні фізики в 7 класі. Технології доповненої реальності (VR), 3D моделі при вивченні фізики в 8 класі. Технології доповненої реальності (VR), 3D моделі при вивченні фізики в 9 класі. Технології доповненої реальності (VR), 3D моделі при вивченні фізики в 10 класі. Технології доповненої реальності (VR), 3D моделі при вивченні фізики в 11 класі. Використання елементів доповненої реальності у мобільному застосунку AR Book.

#### **Тема 7. Віртуальна фізична лабораторія.**

Комп'ютерні програми навчального призначення для використання в загальноосвітніх навчальних закладах. Електронний лабораторний практикум із застосуванням засобів комп'ютерної візуалізації. Електронні тренажери. Лабораторні тренажери. АТЗТ «Квазар – Мікро Техно»: «Фізика 7», «Фізика 8», «Фізика 9», «Фізика 10», «Віртуальна фізична лабораторія 7–9», «Віртуальна фізична лабораторія 10–11», «Бібліотека електронних наочностей 7–9», «Бібліотека електронних наочностей 10–11», «Електронний задачник 7–9».

#### **Тема 8. Використання сайту [fizikanova.com.ua](http://fizikanova.com.ua) як платформи для створення уроків фізики.**

Навчальні матеріали з фізики для 7, 8, 9, 10, 11 класів за новою програмою. Конспекти та презентації. Готові плани-конспекти із детальним розв'язанням кожної задачі.

Відеодосліди та інтерактивні демонстрації. Вправи для самостійних та контрольних робіт у декількох варіантах із детальним розв'язанням кожної задачі.

#### **Тема 9. Використання табличного редактора Excel на уроках фізики.**

Розрахунки, побудова графіків та діаграм протікання фізичних процесів. Використання математичних, статистичних функцій в табличному редакторі, розрахунок похибок вимірювання.

### Тема 10. Розвиток критичного мислення для організації продуктивної діяльності учнів в інтернет-просторі.

Критичне оцінювання ресурсів Інтернету в дослідницькій діяльності учнів під час вивчення предметів природничо-математичного циклу. Основні педагогічні технології формування критичного мислення в роботі з учнями на заняттях з оцінювання Інтернет-ресурсів. Діяльність учителя в підготовуванні та формуванні навичок критичного оцінювання онлайн-ресурсів.

#### 6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання: денна					
	Усього	у тому числі				
Лекції		Практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота	
<b>Модуль 1</b>						
Тема 1. Загальна характеристика курсу.	10	2		2		6
Тема 2. Особливості вивчення фізики з використанням симуляцій фізичних явищ.	16	4		6		6
Тема 3. Використання вбудованих сенсорів смартфона для вивчення фізики.	12	2		4		6
Тема 4. Використання віртуальних 3D фізичних лабораторій на основі мобільних додатків.	14	4		2		8
Тема 5. Інструменти для автоматизації обчислень.	10	2		2		6
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>62</b>	<b>14</b>		<b>16</b>		<b>32</b>
<b>Модуль 2</b>						
Тема 6. Використання технологій доповненої реальності на уроках фізики та астрономії.	12	4		2		6
Тема 7. Віртуальна фізична лабораторія.	12	2		4		6
Тема 8. Використання сайту fizikanova.com.ua як платформи для створення уроків фізики.	10	2		2		6
Тема 9. Використання табличного редактора Excel на уроках фізики.	14	4		4		6
Тема 10. Розвиток критичного мислення для організації продуктивної діяльності учнів в інтернет-просторі.	10	4		2		4
<b>Разом за модулем 2</b>	<b>58</b>	<b>16</b>		<b>14</b>	<b>-</b>	<b>28</b>
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>30</b>		<b>30</b>		<b>60</b>

#### 6.3. Темі лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	Використання симуляцій “PhET Interactive Simulations” для проведення лабораторних робіт з фізики у 7 класі (Визначення періоду обертання тіла. Дослідження коливань нитяного маятника)	2
2	Використання симуляцій “PhET Interactive Simulations” для	2

	проведення лабораторних робіт з фізики у 8 класі .	
3	Використання симуляцій “PhET Interactive Simulations” для проведення лабораторних робіт з фізики у 9 класі .	2
4	Використання мобільного додатку “Physics Toolbox Sensor Suite” для проведення лабораторних робіт з фізики у 8 класі .	2
5	Використання мобільного додатку “Physics Toolbox Sensor Suite” для проведення лабораторних робіт з фізики у 9 класі	2
6.	Використання мобільного додатку “Physics Toolbox Sensor Suite” для проведення лабораторних робіт з фізики у 10 класі	2
6	Використання мобільного додатку «ROQED Science» та «PHYSICS LAB» для проведення лабораторних робіт в 10 класі	4
7	Особливості вивчення фізики в 11 класі за рахунок мобільного додатку “MyScript Calculator”.	2
8	Використання доповненої реальності на уроках фізики в 7,8,9 класах за рахунок додатку AR Book.	2
9	Віртуальна фізична лабораторія АТЗТ «Квазар – Мікро Техно»: «Фізика 7»,	2
10	Віртуальна фізична лабораторія АТЗТ «Квазар – Мікро Техно»: «Фізика 8»,	2
11	Віртуальна фізична лабораторія АТЗТ «Квазар – Мікро Техно»: «Фізика 9»,	2
12	Використання табличного редактора Excel на уроках фізики. Обрахунок, побудова графіків та діаграм протікання фізичних процесів. Використання математичних, статистичних функцій в табличному редакторі, обрахунок похибок вимірювання.	2
13	Основні педагогічні технології формування критичного мислення в роботі з учнями на заняттях з оцінювання Інтернетресурсів. Діяльність учителя в підготованні та формуванні навичок критичного оцінювання онлайн-ресурсів. Використання табличного редактора Excel на уроках фізики. Обрахунок, побудова графіків та діаграм протікання фізичних процесів.	2

## 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Комп’ютерне моделювання процесів та явищ на уроках фізики.	6
2	Використання симуляцій “PhET Interactive Simulations” для вивчення фізики в старших класах	6
3	Використання вбудованих датчиків смартфона для дослідження різних фізичних явищ	6
4	Використання ROQED Physics Lab середовища для моделювання фізичних експериментів	8
5	Особливості вивчення фізики в 7-9 класі за рахунок мобільного додатку “MyScript Calculator”.	6
6	Використання доповненої реальності на уроках фізики в старших класах за рахунок додатку AR Book.	6
7	«Бібліотека електронних наочностей 7–9», «Бібліотека електронних наочностей 10–11», «Електронний задачник 7–9». «Квазар – Мікро	6

	Техно».	
8	Матеріали з фізики на різних електронних ресурсах, що підходять для очного, дистанційного та змішаного навчання.	6
9	Використання табличного редактора Excel на уроках фізики	6
10.	Основні педагогічні технології формування критичного мислення в роботі з учнями на заняттях з оцінювання Інтернетресурсів. Діяльність учителя в підготованні та формуванні навичок критичного оцінювання онлайн-ресурсів.	4
	<b>Разом</b>	<b>60</b>

## **7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА**

Технічні засоби: Мультимедійний проектор Epson EB-X05 з екраном EliteScreens. Обладнання: Ноутбук Lenovo V15-ADA (AMD Ryzen 3, RAM 8GB, SSD 256GB). Програмне забезпечення: Windows 10. Інформаційні технології та засоби онлайн навчання: система електронного навчання Moodle <https://moodle.uzhnu.edu.ua>, корпоративна електронна пошта УжНУ; електронний репозитарій ДВНЗ «УжНУ» <https://dspace.uzhnu.edu.ua>, сайт УжНУ <https://www.uzhnu.edu.ua>, інформаційні ресурси в мережі Інтернет.

## **8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

### **Основна література**

1. Різак В. М., Литвинова С. Г., Соколюк О. М., Чобаль О. І. // Шкільний фізичний експеримент з використанням цифрових вимірювальних комплексів: старша школа Навчально-методичний посібник Ужгород: //УжНУ «Говерла», 2019. 256 с.
2. Vieyra, R.; Vieyra, C.; Pendrill, A.-M., Xu, B. (2020). Gamified physics challenges for teachers and the public. *Physics Education*, 55(4), 1-7.
3. Monteiro, M, Stari, C, Cabeza, C. у otro "Physics experiments using simultaneously more than one smartphone sensors". *Journal of Physics: Conference Series*. [en línea] 2019, 1287: 012058. 7 h. DOI: 10.1088/1742-6596/1287/1/012058
4. Monteiro, M, Stari, C, Cabeza, C [у otro]. "Experimental analysis of a compound pendulum with variable suspension point" [Preprint]. Publicado en : *Physics Education*, 2020, 55(2): 023004 DOI: 10.1088/1361-6552/ab606a
5. Marion Voillot, Joël Chevrier, Frédéric Bevilacqua, Claire Eliot. Exploring Embodied Learning for Early Childhood Education. *the Interaction Design and Children*, Jun 2019, Boise, France. pp.747- 750, ff10.1145/3311927.3325347ff. fffhal-02495841
6. Бар'яхтар В.Г., Божинова Ф.Я., Довгий С.О. // Фізика 7 клас. Харків.:Вид-во «Ранок».- 2024р.-272с.
7. Бар'яхтар В.Г., Божинова Ф.Я., Довгий С.О. // Фізика 8 клас. Харків.:Вид-во «Ранок».- 2021р.-240с.
8. Бар'яхтар В.Г., Божинова Ф.Я., Довгий С.О. // Фізика 9 клас.друге видання Харків.:Вид-во «Ранок». 2022р.-279с.

### **Додаткова література**

1. Використання інформаційних технологій на уроках фізики. //Бібліотека журналу Фізика в школах України. – Основа, 2007, 200ст.
2. J Chevrier, L Madani, S Ledenmat, A Bsiesy- Teaching classical mechanics using smartphones *The Physics Teacher*, 2013 Cited by 66 Related articles All 15 versions

3. Genz, F., & Vieyra, R. (2016). Evaluating the use of flight simulators for the NASA/AAPT "Aeronautics for Introductory Physics" educator guide. *Selected papers from the 20th international conference on multimedia in physics teaching and learning*, pp. 139-148. (Related work on computer simulations and mobile apps.)
4. Соловійов В.М., Глушко О.І., та інші // Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в природничих науках.- Кривий Ріг.:видавничий відділ КДПУ,2000р.\_464с.
5. Заболотний В.Ф. Підхід до організації і проведення шкільного навчального фізичного експерименту. // Інформаційні технології і засоби навчання, 2015,Том 50, №6, с57-70
6. Головка М.В., Крижановський С.Ю., Мацюк В.М. Моделювання віртуального фізичного експерименту для систем дистанційного навчання в загальноосвітній і вищій педагогічній школах / М. В. Головка, С. Ю. Крижановський, В. М. Мацюк // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – Том 47. – №3. – С.36-48.
7. Сальник І. В. Проблеми використання електронних засобів навчального призначення в системі шкільного фізичного експерименту / І. Сальник // Психолого-педагогічні проблеми сільської школи. - 2014. - Вип. 48. - С. 138-143
8. Шарко В. Д. Підготовка вчителя до розвитку пізнавальної активності учнів засобами віртуального фізичного експерименту як методична проблема / В. Д. Шарко // Інформаційні технології в освіті. –2013. – №14. – С. 34–41.
9. Каленик М.В. Використання технології Flash на уроках фізики в школі. – Суми: РВВ СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2011. – 56с.
10. Каленик В.І., Каленик М.В. Питання загальної методики навчання фізики. /Пробний навчальний посібник. – Суми: Редакційно-видавничий відділ СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2000. – 125с.

#### 14. Інформаційні ресурси

1. <https://www.fizikanova.com.ua/>
2. <https://phet.colorado.edu/>
3. <https://roqed.com.ua/>
4. <https://www.vieyrasoftware.net/>
5. <https://arbook.info/>
6. [https://edera.gitbook.io/physicsmon79-new/vstup/poyasnuvalna\\_zapyska/navchalniy\\_fizichniy\\_eksperyment](https://edera.gitbook.io/physicsmon79-new/vstup/poyasnuvalna_zapyska/navchalniy_fizichniy_eksperyment)
7. <https://vseosvita.ua/library/embed/0022qv-96b1.docx.html>
8. <https://naurok.com.ua/>
9. <https://www.emathhelp.net/>