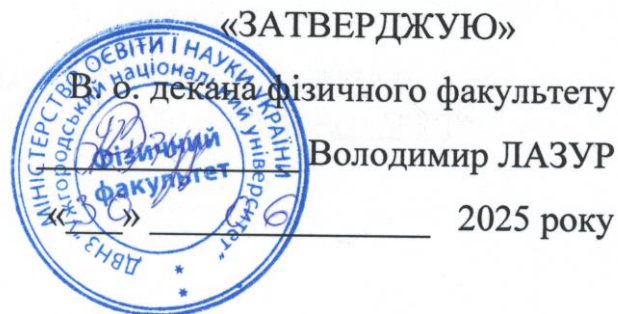


**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
Кафедра теоретичної фізики**



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ТЕОРЕТИЧНА ФІЗИКА (ЕЛЕКТРОДИНАМІКА)**

Рівень вищої освіти	<b>перший (бакалаврський)</b>
Галузь знань	<b>A Освіта</b>
Спеціальність	<b>A4 Середня освіта (за предметними спеціальностями)</b>
Предметна спеціальність	<b>A4.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)</b>
Освітня програма	<b>Фізика. Інформатика</b>
Статус дисципліни	<b>обов'язкова</b>
Мова навчання	<b>українська</b>

Робоча програма навчальної дисципліни «Теоретична фізика (Електродинаміка)» для здобувачів вищої освіти галузі знань А Освіта, спеціальності А4 Середня освіта (за предметними спеціальностями), предметної спеціальності А4.08 Середня освіта (Фізика та астрономія), освітньої програми «Фізика. Інформатика».

**Розробники:** Рубіш В.В. – кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри теоретичної фізики;  
Гайсак І.І. – кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри теоретичної фізики.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри теоретичної фізики

протокол № 12 від «26» червня 2025 р.

Завідувач кафедри  доц. Мирослав КАРБОВАНЕЦЬ

Схвалено науково-методичною комісією фізичного факультету

протокол № 9 від «30» червня 2025 р.

Голова науково-методичної комісії  доц. Василь РУБІШ

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом
	Денна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 4	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – 120	3-й
Кількість модулів – 2	Семестр:
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 3	5-й
	Лекції:
	34
	Практичні (семінарські):
	26
Вид підсумкового контролю: іспит	Лабораторні:
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:
	60

## 2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Метою** вивчення навчальної дисципліни «Теоретична фізика (Електродинаміка)» є поглиблення і систематизація знань студентів з електрики та магнетизму, одержаних в загальному курсі фізики та оволодіння ними математичним апаратом класичної електродинаміки, як послідовної теорії електромагнітних явищ; підготовка майбутніх вчителів фізики до професійної діяльності шляхом формування в них цілісного наукового світогляду, критичного мислення, набуття вмінь і навичок розв'язування задач з електродинаміки.

Курс «Теоретична фізика (Електродинаміка)» включає основні положення теорії електромагнітного поля у вакуумі, макроскопічного поля в середовищі та релятивістської електродинаміки.

Достатньо високий рівень математизації даного курсу, як розділу теоретичної фізики, для його засвоєння вимагає від студента відповідного рівня математичних знань, але водночас і значною мірою сприяє їх вдосконаленню.

Належний рівень засвоєння курсу «Теоретична фізика (Електродинаміка)» є передумовою успішного вивчення наступних розділів теоретичної фізики – «Квантової фізики», «Термодинаміки» та «Статистичної фізики».

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, інтеграції професійних та науково-дослідницьких знань з фізики та астрономії і інформатики, методики їх навчання і характеризується комплексністю та невизначеністю умов організації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти;

ЗК 1 – здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, до застосування знань у практичних ситуаціях;

ЗК 2 – знання та розуміння предметної області та професійної діяльності;

ЗК 4 – здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук і критично оцінювати інформацію, оперувати нею в професійній діяльності;

ЗК 12 – здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

ФК 1 – здатність перенесення системи наукових знань у професійну діяльність та в площину навчального предмету;

ФК 4 – здатність формувати і розвивати в здобувачів освіти ключові компетентності і наскрізні вміння, визначені державними стандартами освіти; здійснювати інтегроване навчання здобувачів освіти; добирати і використовувати сучасні й ефективні методики і технології навчання, виховання й розвитку здобувачів освіти; формувати ціннісні ставлення в здобувачів освіти, розвивати критичне мислення;

ПК 1 – здатність пояснювати природні явища і технологічні процеси на основі фізичних законів, теорій, концепцій із застосуванням відповідних математичних методів і комп'ютерних моделей;

ПК 2 – здатність організовувати та здійснювати дослідницьку діяльність та формулювати доказові висновки на основі отриманої інформації;

ПК 3 – здатність виокремлювати істотні ознаки основних одиниць навчального змісту курсу фізики: фізичного явища, величини, закону, фізичної теорії, фундаментального фізичного експерименту, фізичного приладу, технічного пристрою та моделі; обґрунтовано обирати та застосовувати методи й засоби навчання, відповідний дидактичний матеріал для їх пояснення;

ПК 5 – здатність розв'язувати задачі з фізики й астрономії різного рівня складності та навчати учнів їх розв'язуванню раціональними методами.

### 3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Теоретична фізика (Електродинаміка)» є опанування таких навчальних дисциплін освітньої програми:

- ОК 5 Математичний аналіз;
- ОК 6 Аналітична геометрія і вища алгебра;
- ОК 14 Загальна фізика (Фізичні основи механіки);
- ОК 16 Загальна фізика (Електрика і магнетизм);
- ОК 17 Загальна фізика (Оптика);
- ОК 19 Теоретична фізика (Теоретична механіка).

### 4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Фізика. Інформатика», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Демонструє знання основ фундаментальних і прикладних наук (відповідно до предметної спеціальності), оперує базовими категоріями та поняттями предметної області спеціальності.	РН 7
Застосовує сучасні інформаційно-комунікаційні та цифрові технології у професійній діяльності.	РН 9
Демонструє володіння сучасними технологіями пошуку наукової інформації для самоосвіти та застосування її у професійній діяльності.	РН 10
Класифікує і пояснює основні поняття, закони, теорії, загальну структуру, предмет і методи дослідження фізики, астрономії та методики їх навчання, місце і зв'язки в системі наук, етапи історії їх розвитку.	ПРН 1
Аналізує фізичні явища і процеси на основі фізичних законів, теорій, принципів, із застосуванням відповідних математичних методів.	ПРН 2
Демонструє вміння розв'язувати типові задачі з різних розділів фізики та астрономії, чітко й раціонально пояснює їх розв'язки	ПРН 4
Демонструє володіння основами наукових досліджень; організовує навчально-дослідницьку діяльність учнів	ПРН 6

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Теоретична фізика (Електродинаміка)»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Демонструє знання основних положень і законів, оперує базовими поняттями електродинаміки.	РН 7
Застосовує спеціалізовані математичні пакети та віртуальні симулятори для чисельного моделювання електромагнітних систем та проведення імітаційних експериментів з метою розв'язання фахових задач і забезпечення наочності у майбутній педагогічній діяльності.	РН 9
Спроможний ефективно знаходити, критично аналізувати та відбирати актуальні наукові й методичні джерела з електродинаміки (зокрема, використовуючи наукометричні бази, репозиторії препринтів та освітні платформи) для постійного фахового самовдосконалення та адаптації сучасних наукових досягнень до навчального процесу в закладах середньої освіти.	РН 10
Класифікує і пояснює основні поняття, закони, предмет і методи	ПРН 1

електродинаміки, має уявлення про місце і роль електродинаміки в системі наук.	
Застосовує фізичні принципи та математичний апарат електродинаміки до аналізу хвильових властивостей світла, явищ інтерференції та дифракції.	ПРН 2
Вміє застосовувати основні положення та закони електродинаміки до розв'язування типових задач з розділу «Електродинаміка» та чітко й раціонально пояснює їх розв'язки.	ПРН 4
Володіє основами наукових досліджень; організовує навчально-дослідницьку діяльність учнів на уроках фізики при проведенні демонстраційних експериментів та лабораторних робіт.	ПРН 6

## 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,
- іспит.

### Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю:

- вибіркоче усне опитування на початку заняття;
- перевірка якості виконання завдань для самостійної роботи, зокрема за конспектами матеріалів;
- оцінювання якості та повноти виконання завдань модульної контрольної роботи.

Форма модульного контролю: поточне оцінювання та виконання модульної контрольної роботи у письмовій формі, сумарний результати яких оцінюються за 100-бальною шкалою за кожний модуль.

Форма підсумкового семестрового контролю: іспит. До іспиту допускаються студенти, які відпрацювали пропущені заняття і виконали модульні контрольні роботи.

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

Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна контрольна робота	Сума
Т1	Т2	Т3	Т4	80	100
5	5	5	5		

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

<b>Поточне оцінювання та самостійна робота</b>			<b>Модульна контрольна робота</b>	<b>Сума</b>
<b>T5</b>	<b>T6</b>	<b>T7</b>	<b>80</b>	<b>100</b>
<b>7</b>	<b>7</b>	<b>6</b>		

### 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)
Письмова перевірка знань при тематичному оцінюванні	1	20	1	20
Модульна контрольна робота	1	80	1	80
<b>Разом</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>100</b>

### Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

При оцінюванні знань враховується в першу чергу повнота, правильність і вичерпність відповідей на поставлені в модульних контрольних роботах запитаннях. Максимальна кількість балів, що виставляється здобувачу вищої освіти за виконання контрольної роботи складає 80 балів.

71 – 80 балів 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. Робота виконана на 80 балів демонструє наявність у студента творчих здібностей.

61 – 70 балів виставляється, коли студент письмово відповів на всі запитання, засвоїв всю навчальну програму відповідного модуля. У відповідях можлива не більш як одна незначна помилка або виявлено декілька неточностей.

31 – 60 балів виставляється, коли студент дав відповіді на питання всіх завдань, але при цьому можуть проявитися певні прогалини у засвоєнні програми модуля. У відповідях можуть зустрітися не більше як одна груба помилка або декілька значних та істотних неточностей.

0 – 30 балів виставляється за роботу, яка засвідчує про наявність у студента великих та суттєвих прогалин у знаннях основного матеріалу модуля, а у наявних його письмових відповідях є як принципи, так і грубі помилки. Студенти, які не представили письмові відповіді на модульних контрольних роботах, або не з'явилися на модульну контрольну роботу вважаються такими, що одержали 0 балів незалежно від причини невиконання (неявки).

Сумарна оцінка (від 0 до 100 балів) за модуль виставляється у відомість модульного контролю. Модуль зараховується, якщо сумарний бал складає не менше 60 балів, і виконані та зараховані всі завдання, які є складовими модуля.

Здобувач, який не з'явився на модульну контрольну роботу, або ж його модульна оцінка складає від 0 до 34 балів, повинен до проведення підсумкового семестрового контролю

покращити цю оцінку принаймні до показника не менше 35 балів у строки, визначені викладачем дисципліни. Без такого покращення він до семестрового контролю не допускається.

Підсумкова модульна оцінка з даної навчальної дисципліни визначається як середнє арифметичне результатів двох модульних контролів та виставляється у відомість модульного контролю за 100-бальною шкалою, шкалою ЄКТС та національною шкалою (див. табл. «Шкала оцінювання: національна та ECTS»).

### Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Підсумковий семестровий контроль з дисципліни «Теоретична фізика (Електродинаміка)» здійснюється у формі іспиту.

Іспит проводиться в усній формі. Оцінка виставляється за 100-бальною шкалою та національною 4-бальною шкалою. Відомість результатів оформлюється за системою ECTS.

Оцінка «відмінно» виставляється, якщо під час проведення екзамену 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 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 відповідь, яка засвідчує про наявність у студента великих та суттєвих прогалин у знаннях основного матеріалу курсу, а у наявних його відповідях є як принципові, так і грубі помилки.

Переведення результатів, отриманих за національною 4-х бальною шкалою у 100-бальну шкалу оцінювання в та шкалу за системою ECTS здійснюється за наступною схемою:

#### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		Іспит та диференційований залік
90 – 100	<b>A</b>	відмінно
82-89	<b>B</b>	добре
74-81	<b>C</b>	
64-73	<b>D</b>	задовільно
60-63	<b>E</b>	
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Студент, який отримав за результатами підсумкового контролю оцінку «незараховано» (0-34 балів, F), зобов'язаний пройти повторний курс вивчення дисципліни і скласти екзамен. Результати підсумкового контролю знань заносяться до екзаменаційної відомості.

## **6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **6.1. Зміст навчальної дисципліни**

#### **Модуль 1**

##### **Тема 1. Електростатичне поле.**

Електричне поле і заряди. Закон збереження електричного заряду. Квантування електричного заряду. Елементарний електричний заряд. Закон Кулона. Силові лінії електричного поля. Принцип суперпозиції електричних полів. Теорема Гаусса. Робота електричного поля. Скалярний потенціал електростатичного поля.

##### **Тема 2. Стаціонарне магнітне поле.**

Сила і густина електричного струму. Рівняння неперервності. Магнітне поле провідника із струмом. Векторний потенціал магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа.

##### **Тема 3. Змінне електромагнітне поле у вакуумі.**

Закон електромагнітної індукції. Струм зміщення. Гіпотеза Максвелла. Рівняння змінного електромагнітного поля у вакуумі. Потенціали змінного електромагнітного поля у вакуумі. Рівняння д'Аламбера. Запізнювальний та випереджувальний потенціали. Закон збереження енергії в електромагнітному полі у вакуумі. Вектор Пойнтінга. Закон збереження імпульсу в електромагнітному полі у вакуумі.

##### **Тема 4. Вільне електромагнітне поле.**

Хвильове рівняння д'Аламбера для векторів у випадку вільного електромагнітного поля. Електромагнітні хвилі. Плоскі електромагнітні хвилі. Сферичні електромагнітні хвилі. Поляризація електромагнітних хвиль. Електромагнітне поле на великих відстанях від системи зарядів. Електромагнітне поле дипольного випромінювання далеко від випромінювача.

#### **Модуль 2**

##### **Тема 5. Рівняння електромагнітного поля у речовині.**

Граничні умови для векторів електромагнітного поля. Рівняння Максвелл-Лоренца. Вектори поляризації та електричної індукції. Вектори намагнічення і напруженості магнітного поля. Рівняння Максвелла для електромагнітного поля в речовині. Граничні умови для векторів електромагнітного поля в речовині. Відбивання та заломлення електромагнітних хвиль на межі двох середовищ. Закон збереження енергії для електромагнітного поля у речовині. Потенціали електромагнітного поля в речовині.

##### **Тема 6. Основи спеціальної теорії відносності.**

Постулати теорії відносності. Перетворення Лоренца. Наслідки з перетворень Лоренца. Додавання швидкостей. Релятивістська механіка вільної частинки. Рівняння Мінковського.

##### **Тема 7. Релятивістські аспекти електродинаміки.**

Коваріантна форма рівнянь електродинаміки. 4-потенціал. Тензор електромагнітного поля. Канонічна форма для рівнянь поля. Тензор енергії-імпульсу електромагнітного поля. Інваріантність фази та ефект Доплера. Рух релятивістської зарядженої частинки в електромагнітному полі.

## 6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання:					
	Усього	у тому числі				
		лекції	практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота
<b>Модуль 1</b>						
Тема 1. Електростатичне поле.	28	5	10			13
Тема 2. Стаціонарне магнітне поле.	20	5	6			9
Тема 3. Змінне електромагнітне поле у вакуумі.	12	5	2			5
Тема 4. Вільне електромагнітне поле.	23	5	1			17
Модульна контрольна робота	1		1			
Разом за модуль	84	20	20			44
<b>Модуль 2</b>						
Тема 5. Рівняння електромагнітного поля у речовині.	11	5	2			4
Тема 6. Основи спеціальної теорії відносності.	11	5	2			4
Тема 7. Релятивістські аспекти електродинаміки.	13	4	1			8
Модульна контрольна робота	1		1			
Разом за модуль	36	14	6			16
<b>Разом за семестр</b>	<b>120</b>	<b>34</b>	<b>26</b>			<b>60</b>

## 6.3. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна
1	Основні формули векторного аналізу Інтегральні теореми.	1
2	Принцип суперпозиції полів для напруженості і потенціалу електричного поля. Його застосування до розрахунку напруженості і потенціалу електростатичного поля системи точкових зарядів.	2
3	Теорема Гауса і її застосування до розрахунку полів заряджених макроскопічних тіл (пластина, сфера, куля).	2
4	Робота електричного поля.	2
5	Диференціальне рівняння Пуассона і його застосування до розв'язування задач. Обернені задачі.	2
6	Стаціонарне магнітне поле. Теорема Стокса. Рівняння для векторного потенціалу.	2
7	Розрахунок магнітного поля провідника із струмом за допомогою закону Біо-Савара-Лапласа.	2
8	Закон Ампера. Замкнутий провідник зі струмом у магнітному полі.	1
9	Явище електромагнітної індукції.	2
10	Розрахунок характеристик електричних мереж за допомогою правил Кірхгофа.	2
11	Електромагнітні хвилі на межі двох середовищ. Формули Френеля. Закон Брюстера.	2

12	Перетворення Лоренца. 4-вимірна інтерпретація перетворень Лоренца.	2
13	Рух релятивістської зарядженої частинки в електромагнітному полі.	2
	Модульні контрольні роботи	2
	<b>Разом</b>	<b>26</b>

#### 6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна
1	Тема 1. Основні положення векторного аналізу.	4
2	Тема 2. Експериментальні основи електродинаміки.	5
3	Тема 3. Питомий заряд частинки та деякі методи його визначення.	4
4	Тема 4. Електричний струм (струм провідності). Сила та густина струму, одиниці їх вимірювання. Напрямок вектора густини струму $\vec{j}$ . Елемент струму як векторна величина.	4
5	Тема 5. Орієнтуюча дія постійного магнітного поля.	5
6	Тема 6. Хвильове рівняння та його загальний розв'язок. Запізнюючий та випереджальний потенціали.	5
7	Тема 7. Рівняння електромагнітної хвилі. Швидкість поширення електромагнітних хвиль у вакуумі та діелектричному середовищі.	5
8	Тема 8. Поляризація електромагнітних хвиль.	4
9	Тема 9. Імпульс та густина імпульсу електромагнітного поля. Тиск світла.	4
10	Тема 10. Електромагнітне поле дипольного випромінювання далеко від випромінювача.	4
11	Тема 11. Закон збереження енергії для електромагнітного поля у речовині. Потенціали електромагнітного поля в речовині.	4
12	Тема 12. Експериментальні основи спеціальної теорії відносності.	4
13	Тема 13. Тензорне числення.	4
14	Тема 14. Ефект Доплера в електродинаміці та його технічне використання.	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. Багацька О.В., Бутрим О.Ю., Колчигін М.М. та ін. Теоретична електродинаміка: підручник. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2017. – 414 с.
2. Рубіш В. В. «Конспект лекцій з курсу «Електродинаміка»: навчальний посібник. – Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2020. – 90 с. – Режим доступу: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/37787>
3. Клубіс Я.Д., Шкатуляк Н.М. Основи електродинаміки: навчальний посібник. – Одеса: ПНПУ імені К. Д. Ушинського, 2020. – 204 с.
4. Жданов В.І., Пономаренко С.М., Долгошей В.Б. Класична електродинаміка: Збірник задач: навчальний посібник. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 96 с.
5. Дудик М.В., Діхтяренко Ю.В. Електродинаміка (курс лекцій): навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів фізико-математичних спеціальностей. – Умань: ПП «Жовтий», 2015. – 120 с.
6. Венгер Є.Ф., Грибань В.М., Мельничук О.В. Основи теоретичної фізики. – К.: Вища школа, 2011. – 430 с.

### Допоміжна література

1. Коновал О.А. Основи електродинаміки: навчальний посібник для студентів вищих педагогічних навчальних закладів. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2008. – 347 с.
2. Джежеря Ю.І., Климук О.С., Решетняк С.О. Теоретична фізика. Електродинаміка. Теорія поля з розв'язанням задач. – К.: НТУУ «КПІ», 2014. – 74 с.
3. Федорченко А.М. Теоретична фізика. Електродинаміка. – К.: Вища школа, 1992. – 297 с.
4. Jackson J.D. Classical Electrodynamics. 3rd Edition. – New York-London: Wiley, 1998. – 832 p.
5. Feynman R.P., Leighton R.B., Sands M. The Feynman Lectures on Physics, Vol. II: Mainly Electromagnetism and Matter. – New York: Basic Books, 2010. – 566 с.

### Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. Introduction to Electrodynamics – Режим доступу: [https://phys.libretexts.org/Bookshelves/Electricity\\_and\\_Magnetism/Electromagnetism\\_and\\_Applications\\_\(Staelin\)/02%3A\\_Introduction\\_to\\_Electrodynamics](https://phys.libretexts.org/Bookshelves/Electricity_and_Magnetism/Electromagnetism_and_Applications_(Staelin)/02%3A_Introduction_to_Electrodynamics)

**Результати перегляду  
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_\_ / 20\_\_\_ н.р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_\_).  
(потрібне підкреслити)

протокол № \_\_\_ від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_\_ / 20\_\_\_ н.р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_\_).  
(потрібне підкреслити)

протокол № \_\_\_ від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_\_ / 20\_\_\_ н.р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_\_).  
(потрібне підкреслити)

протокол № \_\_\_ від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_\_ / 20\_\_\_ н.р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_\_).  
(потрібне підкреслити)

протокол № \_\_\_ від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище ініціали)