

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова  
Факультет математики фізики і інформаційних технологій  
Кафедра фізики та астрономії

**Силабус курсу**  
**ОК 12 «Електрика і магнетизм»**

<b>Обсяг</b>	10 кредитів, 300 годин
<b>Семестр, рік навчання</b>	Третій, другий
<b>Дні, час, місце</b>	Лекції: середа 9.30–12.40, ауд.6, вул.Пастера,42. Практичні заняття: середа 12.50–15.40, ауд.6, вул.Пастера,42. Лабораторні заняття: четвер 9.30-15.40, лаб. 17, вул. Дворянська, 2.
<b>Викладач (-і)</b>	Чебаненко Анатолій Павлович. Кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики і астрономії
<b>Контактний телефон</b>	098 7702904
<b>E-mail</b>	chebanenko@onu.edu.ua
<b>Робоче місце</b>	вул. Пастера, 42, лаб. 8
<b>Консультації</b>	<i>Очні консультації:</i> понеділок, 14.30-15.30, лаб. 8, вул. Пастера, 42. <i>Онлайн- консультації :</i> четвер, 15.40-16.40, в програмі Diskord, сервер <a href="https://discord.gg/4UUBhCvgxm">https://discord.gg/4UUBhCvgxm</a>

**КОМУНІКАЦІЯ** зі студентами буде здійснюватись шляхом очних зустрічей, за допомогою сервера Diskord, з використанням E-mail та телефону.

### **АНОТАЦІЯ КУРСУ**

**Предметом вивчення дисципліни** є вивчення фізичної теорії електрики та магнетизму як узагальнення спостережень, практичного досвіду та експерименту. Дисципліна „Електрика та магнетизм” посідає центральне місце серед інших розділів загальної фізики, оскільки закони та явища електромагнетизму є основою сучасної електроніки, фундаментом для різних галузей науки і техніки. Лабораторний практикум з курсу „Електрика та магнетизм” є фундаментом для набуття навичок роботи з апаратурою, дає відомості про методи дослідження електричних і магнітних явищ, закладає передумови для самостійної наукової роботи. Розв’язування задач сприяє глибшому розумінню фізичних явищ, встановленню взаємозв’язків між основними величинами

**Пререквізити і постреквізити курсу:** курс «Електрика та магнетизм» вивчається у 3-му семестрі, коли у здобувачів першого рівня вищої освіти вже

є достатні знання з дисциплін вищої математики та загальної фізики: «Механіка», «Молекулярна фізика». Набуті знання з дисципліни «Електрика та магнетизм» в подальшому застосовуються при вивченні дисциплін загальної фізики «Оптика», «Атомна фізика», а також дисципліни теоретичної фізики «Електродинаміка».

**Метою** навчальної дисципліни є підготовка фахівців, здатних розв'язувати спеціалізовані складні задачі і практичні проблеми, пов'язані з дослідженням процесів та явищ в області електрики та магнетизму у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання.

**Завдання дисципліни:** ознайомити здобувачів першого рівня вищої освіти з фізичними теоріями електрики та магнетизму, навчити самостійно виконувати розрахунки, необхідні для розв'язування задач електрики та магнетизму, забезпечити отримання практичних навичок роботи з вимірювальною апаратурою, навчити інтерпретувати отримані експериментальні та теоретично розраховані результати.

**Очікувані результати.** В результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти буде **знати:** опис та характеристики електростатичного поля у вакуумі, основні закони електростатики та їх математичний вираз; опис та характеристики електричного поля в речовині, механізми поляризації діелектриків; характеристики та закони постійного електричного струму, їх математичний вираз; механізми та особливості протікання електричного струму в різних середовищах; опис та характеристики магнітного поля у вакуумі, основні закони магнітостатики та їх математичний вираз; характеристики магнітного поля в речовині, механізми намагнічування речовин; характеристики і властивості нестационарних електромагнітних полів; вільні та змушені електричні коливання; характеристики і основні закони змінного електричного струму; резонансні явища в колах змінного струму; електромагнітні хвилі та їх основні властивості; основні методи розрахунку електричного і магнітного полів, електричних кіл постійного і змінного струму; практичні застосування електричних та магнітних явищ; методи спостереження і експериментального дослідження основних електричних і магнітних явищ.

**Вміти:** правильно формулювати фізичні ідеї; пояснювати основні електричні і магнітні явища; проводити обчислення напруженості електричного і індукції магнітного полів, потенціалу, різниці потенціалів, спадів напруги, сили струму, густини струму, електричного опору провідників, їх електроємності, індуктивності, енергії електричного і магнітного поля, роботи та потужності електричного струму; застосовувати правила Кірхгофа для розрахунку розгалужених кіл електричного струму; застосовувати метод векторних діаграм для розрахунку кіл змінного струму; застосовувати основні електровимірювальні прилади для експериментальних досліджень; застосовувати методики обробки результатів експерименту; кількісно формулювати та розв'язувати фізичні задачі, оцінювати порядок фізичних величин; виконувати лабораторні роботи із найважливіших розділів електрики

та магнетизму; здійснювати пошук навчальної, наукової та довідкової літератури та інформаційних ресурсів.

## **ОПИС КУРСУ**

### ***Форми і методи навчання***

Курс буде викладений у формі лекцій (54 год.), практичних (48 год.) та лабораторних занять (48 год.), організації самостійної роботи студентів (150 год.).

Під час проведення лекцій використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод; інформаційно-рецептивний; репродуктивний метод; метод проблемного викладу; частково-пошуковий метод. Під час лабораторних та практичних занять використовуються наступні методи навчання частково-пошуковий, або евристичний метод, дослідницький; при захисті лабораторних робіт використовується дискусійний метод. Під час самостійної роботи використовується дослідницький метод (студент опановує літературу за вказаною темою, робить презентацію або доповідь). Під час вивчення дисципліни передбачено проведення індивідуальних консультацій.

### ***Зміст навчальної дисципліни***

- Тема 1. Вступ. Електромагнітні взаємодії. Закон Кулона.
- Тема 2. Напруженість електричного поля. Теорема Остроградського - Гаусса.
- Тема 3. Потенціал електричного поля.
- Тема 4. Електричний диполь.
- Тема 5. Електроємність. Конденсатори.
- Тема 6. Електричне поле в діелектриках.
- Тема 7. Енергія електричного поля.
- Тема 8. Постійний електричний струм.
- Тема 9. Електропровідність твердих тіл. Електричний струм в рідинах, газах та у вакуумі.
- Тема 10. Основні закони магнітостатики.
- Тема 11. Контур з струмом у магнітному полі.
- Тема 12. Магнітне поле в речовині. Діа-, пара- та феромагнетики.
- Тема 13. Електромагнітна індукція. Індуктивність.
- Тема 14. Енергія магнітного поля.
- Тема 15. Кола квазістаціонарного змінного струму.
- Тема 16. Резонансні явища у колах змінного струму.
- Тема 17. Вільні електричні коливання.
- Тема 18. Рівняння Максвелла. Електромагнітні хвилі.

### ***Перелік рекомендованої літератури***

#### **Основна**

1. Чебаненко А.П. Курс загальної фізики, том 3, Електрика та магнетизм : підручник. Одеса : Астропринт, 2011. 224 с.
2. Дідух Л.Д. Електрика та магнетизм : підручник. Тернопіль : Вид-во Підручники і посібники, 2020. 464 с.

3. Азаренков М.О., Булавін Л.А., Олефір В.П. Електрика та магнетизм : підручник. Харків : ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2018. 564 с.
- 4 .Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Курс загальної фізики, том 2, Електрика і магнетизм : навч. посіб. Київ : Техніка, 2001. 452 с.
5. Понеділок Г.В., Данилов А.Б. Курс загальної фізики. Електрика і магнетизм : навч. посіб. Львів : Вид-во Львівська політехніка, 2010. 516 с.
- 6 Лопатинський І.Є., Зачек І.Р., Серета В.М., Крушельницька Т.Д., Українець Н.А. Збірник задач з фізики :навч. посіб. Львів : Вид-во Львівська політехніка, 2003. 124 с.
7. Олефір В.П. Фізичний практикум з електрики та магнетизму : навч. посіб. Харків : ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2018. 188 с.
8. Чебаненко А.П., Малущин М.В. Електрика та магнетизм : методичні вказівки. Одеса : Астропринт, 2001. 89 с.

#### **Додаткова**

1. Парновський С.Л. Електрика та магнетизм : навч. посіб. Київ : ФТІ, КПІ імені Ігоря Сікорського, 2020. 24 с.
2. Лисенко О.В. Лабораторний практикум із загальної фізики : навч. посіб. Суми : СумДУ, 2015. 265 с.
3. Яворський Б.М., Детлаф А.А., Лебедев А.К. Довідник з фізики для інженерів та студентів. Тернопіль : Вид-во Навчальна книга – Богдан, 2007. 1040 с.

**ОЦІНЮВАННЯ** проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: поточний контроль та самостійна робота 70% семестрової оцінки; підсумковий контроль 30% семестрової оцінки.

Поточний контроль здійснюється за результатами виконання двох контрольних робіт (до 10 балів за кожну) за змістовими модулями. Оцінюється також активність студента в процесі занять: розв'язування задач (по 1 балу за кожну тему), написання звітів до лабораторних робіт, їх захист.

Студент повинен виконати всі лабораторні роботи. За виконання розрахунків та оформлення роботи згідно вимог методичних вказівок до лабораторних робіт нараховується 7 балів за кожну роботу. При захисті роботи, за кожну правильну відповідь на запитання додається 2 бали. За неповну відповідь, що містить несуттєві помилки додається 1 бал. За неправильну відповідь, або її відсутність бали не додаються. Максимальна кількість балів за лабораторну роботу становить 14 балів. При виставленні підсумкових оцінок беруться середні арифметичні оцінки за всіма лабораторними роботами змістового модулю.

**Самостійна робота студентів** проводиться у формі вивчення тем чи виконання розрахункових завдань з переліку, наведеного в п.8 (див. робочу програму). Результати вивчення теми представляються у вигляді доповіді, або

презентації, яка оцінюється за 2 бальною шкалою. При виставленні підсумкової оцінки за самостійну роботу береться середньо арифметична оцінка з усіх захищених тем. Здача доповідей (завдань) відбувається регулярно протягом семестру до початку екзаменаційної сесії згідно погодженого з викладачем графіку.

Максимальна сумарна кількість балів, отримана за поточний контроль та самостійну роботу за двома змістовими модулями становить 70 балів.

Підсумковий контроль - іспит проводиться в усній формі. Екзаменаційний білет містить три теоретичних питання, кожне з яких оцінюється окремо за 10 бальною шкалою. Кількість балів, що здобувач отримав на іспиті, є сумою балів, що були отримані за кожне питання з екзаменаційного білету і може складати до 30 балів.. Кінцева оцінка виставляється за сумою балів поточного та підсумкового контролю. Отримання додаткових (бонусних) балів не передбачено.

### **ПОЛІТИКА КУРСУ**

***Політика щодо дедлайнів та перескладання:*** Якщо студент виконав не всі складові поточного контролю або за результатами поточного та підсумкового контролю набрав менше 60 балів, йому призначається перескладання дисципліни. Терміни перескладання встановлюються деканатом.

***Політика щодо академічної доброчесності:*** При вивченні дисципліни студент має дотримуватись Кодексу академічної доброчесності який означає, що вся робота при виконанні навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультуватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, має бути зазначеним ступінь їх залученості до роботи. Неприйнятними є: використання під час контрольних заходів заборонених допоміжних матеріалів або технічних засобів (шпаргалок, конспектів, мікронавушників, телефонів, смартфонів, планшетів тощо); використання родинних або службових зв'язків для отримання позитивної або вищої оцінки під час здійснення будь-якої форми контролю результатів навчання; проходження процедур контролю результатів навчання підставними особами.

***Політика щодо відвідування та запізнь:*** Запізнення на заняття та пропуски занять без поважних причин є неприпустимими. Поважними причинами можуть бути хвороба студента (підтверджена медичними документами) або оформлений відповідним чином письмовий дозвіл деканату.

***Мобільні пристрої:*** Користування в аудиторії (лабораторії) під час проведення занять мобільними телефонами, смартфонами, тощо забороняється.

***Поведінка в аудиторії:*** Під час навчального процесу в аудиторії (лабораторії) слід дотримуватись встановлених правил техніки безпеки. Забороняється приймати їжу, знаходитись в верхньому одязі, палити.