

(назва вищого навчального закладу)

Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Семестр: 3

Навчальний предмет: Електрика та магнетизм

Екзаменаційний білет № 1

- Закон Кулона: формулювання, область застосування, одиниці.
- Магнітне поле стаціонарної системи струмів на великих відстанях. Магнітні полюси.
- Тіло заряджене рівномірно лінійно з густинорою $\lambda = 3 \cdot 10^{-6}$ Фр/см. Знайдіть напруженість на відстані 5 см.

Затверджено на засіданні кафедри, протокол №13 від «10» грудня 2025 р.

Завідувач кафедри: Монастирський Г. Є. (підпис) Екзаменатор: Пономаренко С. М. (прізвище, ініціали)

(назва вищого навчального закладу)

Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Семестр: 3

Навчальний предмет: Електрика та магнетизм

Екзаменаційний білет № 2

- Електростатичне поле: визначення, напруженість, суперпозиція.
- Потенціальна енергія диполя в магнітному полі. Сила на диполь.
- Нескінченний дріт несе струм $I = 3$ Гаусс·см. Знайдіть H на відстані 2 см. Розв'яжіть задачу двома способами: через закон Біо-Мавара-Лапласа, та використовуючи теорему про циркуляцію вектора \vec{B} .

Затверджено на засіданні кафедри, протокол №13 від «10» грудня 2025 р.

Завідувач кафедри: Монастирський Г. Є. (підпис) Екзаменатор: Пономаренко С. М. (прізвище, ініціали)

Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали
Семестр: 3
Навчальний предмет: Електрика та магнетизм

Екзаменаційний білет № 3

1. Теорема Гауса: формулювання та застосування до нескінченної нитки, площини, сфери.
2. Закон електромагнітної індукції Фарадея. Вихрове електричне поле.
3. Амплітуда плоскої гармонічної електромагнітної хвилі у вакуумі має напруженість $E_0 = 5 \cdot 10^2$ статВ/см. Знайдіть амплітуду індукції магнітного поля.

Затверджено на засіданні кафедри, протокол №13 від «10» грудня 2025 р.

Завідувач кафедри: Монастирський Г. Є. (підпис) Екзаменатор: Пономаренко С. М. (прізвище, ініціали)

Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали
Семестр: 3
Навчальний предмет: Електрика та магнетизм

Екзаменаційний білет № 4

1. Потенціал електричного поля. Зв'язок \vec{E} і φ .
2. Комплексний опір. Закони Кірхгофа для змінного струму.
3. Плоский конденсатор має площину пластин 50 см^2 і відстань між ними 0.1 см . Визначіть його ємність.

Затверджено на засіданні кафедри, протокол №13 від «10» грудня 2025 р.

Завідувач кафедри: Монастирський Г. Є. (підпис) Екзаменатор: Пономаренко С. М. (прізвище, ініціали)

(назва вищого навчального закладу)

Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Семестр: 3

Навчальний предмет: Електрика та магнетизм

Екзаменаційний білет № 5

- Градієнт, дивергенція, ротор. Теореми Стокса й Остроградського–Гаусса.
- Магнітне поле в речовині. Намагніченість, гіпотеза Ампера.
- Диполь з моментом $p = 2 \cdot 10^{-6}$ стКл·см знаходиться у однорідному полі $E = 300$ статВ/см під кутом 30° до напряму силових ліній. Знайдіть момент сил, що діє на цей диполь та енергію диполя.

Затверджено на засіданні кафедри, протокол №13 від «10» грудня 2025 р.

Завідувач кафедри: Монастирський Г. Є. (підпис) Екзаменатор: Пономаренко С. М. (прізвище, ініціали)

(назва вищого навчального закладу)

Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Семестр: 3

Навчальний предмет: Електрика та магнетизм

Екзаменаційний білет № 6

- Дипольний момент. Момент сил у однорідному полі.
- Скін-ефект. Глибина проникнення змінного поля.
- Для міді з питомим опором $\rho = 1 \cdot 10^{-6}$ с та частотою струму $\omega = 10^6$ с⁻¹ обчисліть глибину проникнення поля.

Затверджено на засіданні кафедри, протокол №13 від «10» грудня 2025 р.

Завідувач кафедри: Монастирський Г. Є. (підпис) Екзаменатор: Пономаренко С. М. (прізвище, ініціали)

(назва вищого навчального закладу)

Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Семестр: 3

Навчальний предмет: Електрика та магнетизм

Екзаменаційний білет № 7

1. Провідники в електростатичному полі. Електростатична індукція.
2. Магнітний момент. Гіромагнітне відношення.
3. Хвиля має амплітуду напруженості електричного поля $E_0 = 500$ статВ/см. Знайдіть середню густину енергії хвилі.

Затверджено на засіданні кафедри, протокол №13 від «10» грудня 2025 р.

Завідувач кафедри: Монастирський Г. Є. (підпис) Екзаменатор: Пономаренко С. М. (прізвище, ініціали)

(назва вищого навчального закладу)

Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Семестр: 3

Навчальний предмет: Електрика та магнетизм

Екзаменаційний білет № 8

1. РівнянняPuассона та Лапласа. Принцип єдності розв'язку.
2. Закон збереження енергії електромагнітного поля. Вектор Пойнтінга.
3. Соленоїд з $n = 200$ витків/см несе струм $I = 0.01$ стА. Знайдіть напруженість магнітного поля в середині соленоїда.

Затверджено на засіданні кафедри, протокол №13 від «10» грудня 2025 р.

Завідувач кафедри: Монастирський Г. Є. (підпис) Екзаменатор: Пономаренко С. М. (прізвище, ініціали)

(назва вищого навчального закладу)

Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Семестр: 3

Навчальний предмет: Електрика та магнетизм

Екзаменаційний білет № 9

1. Метод електричних зображень: суть і застосування.
2. Рух зарядженої частинки в однорідному магнітному полі. Робота магнітного поля.
3. Електрон рухається перпендикулярно до однорідного магнітного поля $B = 50$ Гс. Знайдіть циклотронну частоту його обертання.

Затверджено на засіданні кафедри, протокол №13 від «10» грудня 2025 р.

Завідувач кафедри: Монастирський Г. Є. (підпис) Екзаменатор: Пономаренко С. М. (прізвище, ініціали)

(назва вищого навчального закладу)

Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Семестр: 3

Навчальний предмет: Електрика та магнетизм

Екзаменаційний білет № 10

1. Взаємна ємність провідників. Конденсатори та енергія електричного поля.
2. Само- та взаємоіндукція. Перехідні процеси в колах з індуктивністю.
3. Точковий заряд коливається з амплітудою $a = 1$ см і частотою $\omega = 10^8$ с⁻¹. Оцініть потужність випромінювання цього заряду.

Затверджено на засіданні кафедри, протокол №13 від «10» грудня 2025 р.

Завідувач кафедри: Монастирський Г. Є. (підпис) Екзаменатор: Пономаренко С. М. (прізвище, ініціали)

(назва вищого навчального закладу)

Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Семестр: 3

Навчальний предмет: Електрика та магнетизм

Екзаменаційний білет № 11

- Поляризація діелектриків. Вільні й зв'язані заряди.
- Теорема про циркуляцію вектора \vec{B} у середовищі.
- Яку мінімальну швидкість повинен мати електрон, який знаходиться на відстані $4R$ від металевої сфери радіуса R , щоб він міг досягти її поверхні. Сфера заряджена до потенціалу 400 В. Маса електрона $9,1093826(16) \cdot 10^{-31}$ кг, заряд $-1,6021892(46) \cdot 10^{-19}$ Кл.

Затверджено на засіданні кафедри, протокол №13 від «10» грудня 2025 р.

Завідувач кафедри: Монастирський Г. Є. (підпис) Екзаменатор: Пономаренко С. М. (прізвище, ініціали)

(назва вищого навчального закладу)

Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Семестр: 3

Навчальний предмет: Електрика та магнетизм

Екзаменаційний білет № 12

- Вектор електричної індукції \vec{D} і закон Гауса в діелектриках.
- Магнітна проникність. Діа-, пара-, феромагнетики.
- Знайти магнітне поле, що створюється тонким півкільцем радіусом R в його центрі.

Затверджено на засіданні кафедри, протокол №13 від «10» грудня 2025 р.

Завідувач кафедри: Монастирський Г. Є. (підпис) Екзаменатор: Пономаренко С. М. (прізвище, ініціали)

Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали
Семестр: 3
Навчальний предмет: Електрика та магнетизм

Екзаменаційний білет № 13

- Діелектрична проникність та її температурна залежність.
- Дивергенції полів \vec{B} і \vec{H} , граничні умови.
- У плоский повітряний конденсатор паралельно до обкладок вставляють пластину діелектрика з проникністю ϵ і товщиною в половину зазору між обкладками. Як і в скільки разів зміниться ємність конденсатора?

Затверджено на засіданні кафедри, протокол №13 від «10» грудня 2025 р.

Завідувач кафедри: Монастирський Г. Є. (підпис) Екзаменатор: Пономаренко С. М. (прізвище, ініціали)

Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали
Семестр: 3
Навчальний предмет: Електрика та магнетизм

Екзаменаційний білет № 14

- Енергія електростатичного поля та пондеромоторні сили.
- Вектор-потенціал \vec{A} . Калібрувальна інваріантність.
- Згідно теорії Бора, електрон в основному стані атома водню обертається навколо ядра по коловій орбіті на відстані, що дорівнює борівському радіусу a . Знайти магнітний момент електрона, що пов'язаний з таким орбітальним рухом.

Затверджено на засіданні кафедри, протокол №13 від «10» грудня 2025 р.

Завідувач кафедри: Монастирський Г. Є. (підпис) Екзаменатор: Пономаренко С. М. (прізвище, ініціали)

Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали
Семестр: 3
Навчальний предмет: Електрика та магнетизм

Екзаменаційний білет № 15

- Закон Ома в інтегральній і диференціальній формах. Закони Кірхгофа.
- Потік вектора \vec{B} . Теорема Гаусса для магнітного поля.
- У колі, індуктивність якого $L = 5 \cdot 10^{-6}$ Гн струм зростає зі швидкістю 10^7 стА/с. Знайдіть ЕРС самоіндукції.

Затверджено на засіданні кафедри, протокол №13 від «10» грудня 2025 р.

Завідувач кафедри: Монастирський Г. Є. (підпис) Екзаменатор: Пономаренко С. М. (прізвище, ініціали)

Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали
Семестр: 3
Навчальний предмет: Електрика та магнетизм

Екзаменаційний білет № 16

- Закон Ома для повного кола. Електро рушійна сила.
- Магнітне поле: основні властивості та фізичний зміст вектора \vec{B} .
- Через резистор опором $R = 200$ Ом протікає змінний струм амплітудою $I_0 = 0.03$ А. Визначте потужність, що виділяється на резисторі.

Затверджено на засіданні кафедри, протокол №13 від «10» грудня 2025 р.

Завідувач кафедри: Монастирський Г. Є. (підпис) Екзаменатор: Пономаренко С. М. (прізвище, ініціали)

(назва вищого навчального закладу)

Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Семестр: 3

Навчальний предмет: Електрика та магнетизм

Екзаменаційний білет № 17

- Закон Джоуля–Ленца в інтегральній та диференціальній формі. Нагрівання провідників.
- Інваріанти електромагнітного поля. Відносність \vec{E} і \vec{B} .
- Електромагнітна хвиля поширюється у середовищі з $\varepsilon = 4$ та $\mu = 2$. Знайдіть її фазову швидкість та абсолютний показник заломлення.

Затверджено на засіданні кафедри, протокол №13 від «10» грудня 2025 р.

Завідувач кафедри: Монастирський Г. Є. (підпис) Екзаменатор: Пономаренко С. М. (прізвище, ініціали)

(назва вищого навчального закладу)

Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Семестр: 3

Навчальний предмет: Електрика та магнетизм

Екзаменаційний білет № 18

- Рівняння Максвелла. Струм зміщення. Матеріальні рівняння.
- Монохроматичні плоскі електромагнітні хвилі. Швидкість і показник заломлення.
- Два паралельні дроти несуть струми I та $2I$ і розташовані на відстані 3 см один від одного. Точка спостереження лежить на відстані 4 см від першого дроту і 5 см від другого. Визначте результиуючу індукцію магнітного поля в цій точці.

Затверджено на засіданні кафедри, протокол №13 від «10» грудня 2025 р.

Завідувач кафедри: Монастирський Г. Є. (підпис) Екзаменатор: Пономаренко С. М. (прізвище, ініціали)

(назва вищого навчального закладу)

Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Семестр: 3

Навчальний предмет: Електрика та магнетизм

Екзаменаційний білет № 19

- Імпульс та момент імпульсу електромагнітного поля. Тиск хвилі.
- Резонанс у колах змінного струму.
- Однорідно заряджений стрижень довжиною $l = 10$ см і повним зарядом $Q = 5 \cdot 10^{-6}$ Фр рівномірно обертається навколо своєї осі з частотою $f = 50$ Гц. Визначте його магнітний момент.

Затверджено на засіданні кафедри, протокол №13 від «10» грудня 2025 р.

Завідувач кафедри: Монастирський Г. Є. (підпис) Екзаменатор: Пономаренко С. М. (прізвище, ініціали)

(назва вищого навчального закладу)

Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Семестр: 3

Навчальний предмет: Електрика та магнетизм

Екзаменаційний білет № 20

- Абсолютний показник заломлення. Фазова й групова швидкість хвиль.
- Трифазний струм. Генератори, двигуни, трансформатори.
- Електричний диполь коливається з однаковою амплітудою прискорення при двох різних частотах: $\omega_1 = 10^7$ с⁻¹ та $\omega_2 = 2 \cdot 10^7$ с⁻¹. У скільки разів відрізняється потужність його випромінювання?

Затверджено на засіданні кафедри, протокол №13 від «10» грудня 2025 р.

Завідувач кафедри: Монастирський Г. Є. (підпис) Екзаменатор: Пономаренко С. М. (прізвище, ініціали)