|  |  |
| --- | --- |
| **Міністерство освіти і науки України**  **Харківський фаховий коледж транспортних технологій** | |
| **СИЛАБУС** | |
|  | **Навчальна дисципліна**  **«Фізика»**  Галузь знань:27 Транспорт  Спеціальність: 273 Залізничний транспорт  ОПП: ***«Технічне обслуговування,ремонт та експлуатація тягового рухомого складу»***  ***«Монтаж, обслуговування та ремонт автоматизованих систем керування рухом на залізничному транспорті»***  ***«Технічне обслуговування та ремонт пристроїв електропостачання залізниць»***  Спеціальність:275Транспортнітехнології(назалізничномутранспорті)  ОПП: ***«Організація перевезень і управління на залізничному транспорті»*** | |
| Рівень освіти | фахова передвища освіта | |
| Освітньо-професійний ступінь | фаховий молодший бакалавр | |
| Статус навчальної дисципліни | нормативна | |
| Мова навчання | українська | |
| Рік навчання/семестр | І/1,2 | |
| Обсяг навчальної дисципліни (кредити ЄКТС/загальна кількість годин) | 3 кредити ЄКТС/90 годин | |
| Види занять та обсяг в годинах | лекції – 65 годин;  практичні роботи – 10 годин;  самостійна робота – 15 годин. | |
| Форма підсумкового контролю | диференційований залік | |
| Викладачі | Гришина Ірина Миколаївна  Головіна Олена Миколаївна | |
| Посада, кваліфікаційна категорія, науковий ступінь, педагогічне звання | Гришина Ірина Миколаївна, викладач,  спеціаліст вищої категорії  Головіна Олена Миколаївна, викладач,  спеціаліст вищої категорії | |
| Е-mail викладача | Гришина Ірина Миколаївна  [i.n.grishina.z@gmail.com](mailto:i.n.grishina.z@gmail.com)  Головіна Олена Миколаївна  [elegol181175@gmail.com](mailto:elegol181175@gmail.com) | |
| Посилання на сайт для дистанційного навчання | Гришина Ірина Миколаївна  Головіна Олена Миколаївна  <https://classroom.google.com/c/NzA5MTcyMjc2NDkz?cjc=hnyvvtg> | |
| Навчальні заняття та консультації | Відповідно до розкладу занять та консультацій.  Заняття та консультації в онлайн форматі проводяться на платформі Zoom | |
| Анотація навчальної дисципліни | Навчальна дисципліна «Фізика» розглядається у тісному зв'язку з предметами природничого напряму і є важливою складовою процесу формування наукового стилю мислення, наукового світогляду та науково-природничої картини світу. Оскільки фізика є фундаментальною наукою, яка вивчає загальні закономірності перебігу природних явищ, тому саме даний курс фізики закладає основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи і дає загальне обґрунтування природничо-наукової картини світу, створює базу для професійної підготовки студентів закладів фахової передвищої освіти. | |
| Мета та завдання навчальної дисципліни | ***Метою***викладання навчальної дисципліни «Фізика» є формування у студентів природничо-науковоїкультури, матеріалістичного наукового світогляду; сприйняття фізичної реальності, розуміння основних закономірностей плину фізичних явищ i процесів, загального уявлення про фізичний світ, його основні теоретичні засади i методи пізнання; усвідомлення ролі фізичних знань у житті людини i суспільному розвитку;правильного розуміння меж застосування фізичних понять, законів і теорій, що дозволять майбутнім фахівцям зорієнтуватись у потоці наукової і технічної інформації та розв'язувати різноманітні задачі у практичній діяльності за фахом.  ***Завданням***навчальної дисципліни є:   * + формування наукового стилю мислення, наукового світогляду та науково-природничої картини світу;   + формуванняоснов світорозуміння на різних рівнях пізнання природи;   + формування правильного розуміння меж застосування фізичних понять, законів і теорій;   + вироблення необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності.   + формування уміння виділити конкретний фізичний зміст у прикладних задачах майбутньої професії. | |
| Компетентності та програмні результати навчання | ЗК 1 Здатність реалізувати свої права і обов’язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.  ЗК 2 Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності й досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.  ЗК 3 Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.  ЗК 4 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.  ЗК 5 Здатність застосовувати теоретичні знання на практиці.  ЗК 6 Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.  ЗК 8 Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.  СК 2 Здатність застосовувати отримані знання про особливості роботи залізниці для визначення основних характеристик діяльності підприємств залізничного транспорту, їх структурних підрозділів та окремих елементів.  СК 3 Здатність дотримуватись у професійній діяльності законів України, вимог нормативно-правових документів, Правил технічної експлуатації залізниць України, інструкцій та рекомендацій з обслуговування, ремонту та експлуатації об’єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів.  СК 8 Здатність застосовувати контрольно-вимірювальні прилади та засоби вимірювальної техніки під час технічного обслуговування, ремонту та випробування об’єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів. | |
| Очікувані результати навчання | РН1 Зберігати культурні та наукові цінності. Формувати світоглядну позицію щодо досягнення суспільства, фізичної та духовної культури.  РН2 Вільно спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово, володіти технічною термінологією та логічно викладати свої думки.  РН4 Застосовувати у професійній діяльності сучасні інформаційні технології, спеціалізовані програмні засоби з програмним забезпеченням.  РН9 Використовувати набуті теоретичні знання з устрою та принципу дії механізмів, вузлів та деталей об’єктів залізничного транспорту для визначення обсягу ремонтних робіт.  РН16 Використовувати у професійній діяльності та набувати нові знання і уміння для оптимізації робіт з технічного обслуговування, ремонту та експлуатації об’єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів.  Згідно з вимогами навчальної програми дисципліни студенти повинні  ***знати:***   * поняття основного завдання механіки, механічний рух, матеріальна точка, система відліку, шлях, переміщення, швидкість, прискорення, частота, період, плоский рух, інерційні та неінерційні системи відліку, інертність, маса, сила, закони Ньютона, закон збереження імпульсу, центр мас, рівняння тіла змінної маси, енергія, робота, потужність, кінетична та потенціальна енергія, закон збереження механічної енергії, абсолютно пружний та непружний удар, момент інерції, теорема Штейнера, енергія обертального руху, момент сили, основне рівняння динаміки обертального руху твердого тіла, момент імпульсу та закон його збереження; перетворення Галілея, механічний принцип відносності, інтервал між подіями, основний закон релятивістської динаміки матеріальної точки, енергія у релятивістській механіці; * рівняння Менделеєва-Клапейрона, зв'язок між параметрами стану газу в ізопроцесах, поняття внутрішньої енергії ідеального газу, теплоємність газу, необоротність теплових процесів, робота газу, ККД теплового двигуна, закони термодинаміки, принцип дії теплових двигунів, адіабатний процес; * поняття: електричний заряд, електричне поле, закон Кулона, суперпозиції полів, полярні та неполярні діелектрики, енергія електричного поля, нульовий рівень потенціальної енергії. Формули: напруженості електричного поля точкового заряду, кулі, площини, електроємності плоского конденсатора, визначення характеристики батареї конденсаторів. Поняття електричного струму, опору та питомого опору провідника. Формули залежності опору від речовини провідника та його геометричних розмірів, визначення ЕРС і внутрішнього опору батареї елементів живлення при послідовному і паралельному з’єднанні. Закони Ома. Робота і потужність струму, основні положення теорії електронної провідності металів. Поняття: напрям вектора магнітної індукції, магнітний потік. Формули: модуля сили Ампера, сили Лоренца, радіуса обертання частинки в магнітному полі та її періоду. Практичне використання сили Ампера та сили Лоренца, визначення маси заряджених частинок. Ефект Холла. Закон Біо-Савара-Лапласа. Поняття: електромагнітна індукція, правило Ленца, закон електромагнітної індукції як підтвердження взаємозв’язку і взаємообумовленості явищ. Поняття самоіндукції, індуктивності; * визначення змінного струму, його основні параметри. Один із способів одержання змінного струму – за допомогою індукційного генератора. Схема закритого контуру й основні енергетичні процеси, що відбуваються в ньому. Формулу Томсона; * закони відбивання та заломлення світла, явища повного відбивання світла, типи лінз і їх основні параметри. Формула лінзи. Визначення та формули лінійного збільшення лінзи. Призначення оптичних приладів. Фізичну суть явищ інтерференції, дифракції та дисперсії світла; умови максимального підсилення та послаблення світла, розсіювання світла, оптичні явища, зумовлені розсіюванням світла в атмосфері; * загальні відомості про елементарні частинки, класифікацію елементарних частинок, фундаментальні взаємодії.   ***вміти:***   * розв’язувати задачі: на рівномірний, рівноприскорений прямолінійний та криволінійний рухи; з використанням законів Ньютона, законів збереження імпульсу та енергії; розрахунок потенціальної та кінетичної енергії, ККД; на розрахунок моменту інерції, моменту сил, моменту імпульсу, основне рівняння динаміки обертального руху, закону збереження моменту імпульсу; на залежність довжини, маси та імпульсу від швидкості, закон взаємозв’язку маси та енергії; * використовувати основні положення МКТ для пояснення будови газоподібних та твердих тіл та вивчення молекулярних явищ, для розв’язування якісних задач. * розв’язувати задачі з використанням основних формул молекулярної фізики і термодинаміки, обчислювати за графіком залежність тиску від об’єму, температури; * розв’язувати задачі з використанням основних формул електродинаміки, розрізняти типи конденсаторів, користуватися електровимірювальними приладами, розв’язувати задачі на розрахунок кіл зі змішаним з’єднанням провідників, визначати напрям сили Ампера, сили Лоренца, індукційного струму; * розв’язувати задачі з використанням основних формулз розділу «Електромагніт коливання», аналізувати формулу частоти власних коливань в коливальному контурі; * розв’язувати задачі з використанням основних формул з розділу «Оптика»; * зображувати промені: падаючий, відбитий, заломлений і позначати відповідні кути; * будувати зображення в лінзах; * пояснювати: причини дисперсії, походження спектрів випромінювання та поглинання; походження райдуги, гало, вінців тощо. | |
| Пререквізити | Фізика і астрономія, математика | |
| Постреквізити | Електротехніка та електричні вимірювання, електричні машини, технічна механіка, інженерна графіка, матеріалознавство, стандартизація | |
| Навчальна логістика | ***Теми лекцій***  **Розділ 1 Фізичні основи механіки.**  **Тема 1**Кінематика матеріальної точки.  **Тема 2**Динаміка матеріальної точки.  **Тема3**Закони збереження в механіці.  **Тема 4**Кінематика та динаміка твердого тіла.  **Розділ 2 Молекулярна фізика і термодинаміка.**  **Тема 1**Основні положення молекулярно-кінетичної теорії.  **Тема 2**Основи термодинаміки.  **Розділ 3Основи електродинаміки.**  **Тема1**Електричне поле.  **Тема2**Постійний електричний струм.  **Тема 3**Магнітне поле.  **Тема 4**Електромагнітна індукція.  **Розділ 4Електромагнітні коливання.**  **Тема 1**Змінний струм.  **Тема 2**Коливання в контурі.  **Розділ 5Оптика.**  **Тема 1**Геометрична оптика.  **Тема 2** Хвильова оптика.  **Розділ 6** Елементи фізики атомного ядра та елементарних частинок.  **Тема 1**Фізика атомного ядра.  **Тема 2** Елементарні частинки.  ***Теми практичних занять***  **ПЗ 1**Фізичніосновимеханіки.  **ПЗ 2**Основиелектростатики.  **ПЗ 3**Постійнийелектричний струм.  **ПЗ 4**Магнітне поле. Електромагнітна індукція.  **ПЗ 5** Геометрична оптика.  ***Теми самостійної роботи***  **Тема:** Кінематика матеріальної точки.  **Тема:**Динаміка матеріальної точки.  **Тема:**Закони збереження в механіці.  **Тема:**Кінематика та динаміка твердого тіла.  Постулати Ейнштейна. Кінематичні ефекти СТВ.  **Тема:**Основні положення молекулярно-кінетичної теорії газів. Рівняння стану ідеального газу. Основні закони ідеального газу.  **Тема:**Основи термодинаміки.  **Тема:** Заряд та поле. Закон Кулона. Напруженість електричного поля. Потенціал. Електроємність. Конденсатори. З’єднання конденсаторів.  **Тема:**Електричний струм. Сила струму. Закон Ома для ділянки кола. Опір. Напруга. Закон Ома для повного кола. З’єднання резисторів. | |
| Методи навчання | Для формувань уміння та навичок застосовуються такі методи навчання:   * вербальні (лекція, бесіда, інформування, пояснення, розповідь, дискусія); * наочні (ілюстрація, демонстрація, самостійне спостереження); * практичні (усні, письмові, графічні вправи, тестування, досліди, експерименти, проєкти, кейси, екскурсії, конференції); * інтерактивні методи;   самостійнапозааудиторна (індивідуальна) робота студентів. | |
| Засоби діагностики | * письмовий або комп’ютерний тестовий контроль; * контрольні роботи – 2; * оцінка активності студентів на занятті; * фронтальне, вибіркове опитування; * письмове опитування; * фронтальна перевірка домашнього завдання; * перевірка тезисного конспекту; * написання повідомлень, доповідей, рефератів; * практичний контроль; * індивідуальна співбесіда; * студентські презентації; * творчі проєкти. | |
| Критерії оцінювання | Поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень студентів здійснюється за 4-бальною шкалою:  «Незадовільно» - здобувач фахової передвищоїосвіти не володіє значною частиною навчального матеріалу, допускає суттєві помилки у відповідях на питання, проявляє незнання основних фундаментальних положень та невміння  орієнтуватися при розв’язанні практичних задач.  «Задовільно» - здобувач фаховоїпередвищоїосвіти користується лише окремими знаннями основних фундаментальних положень матеріалу дисципліни; відповіді на поставлені питання недостатньо самостійні та неаргументовані. Здобувачу освіти не вистачає знань для аналізу викладеного матеріалу та для застосування теоретичних положень при розв’язанні практичних задач.  «Добре» - здобувач фахової передвищоїосвіти добре володіє матеріалом та має глибокий рівень знань в обсязі обов’язкового матеріалу, вміє давати аргументовані відповіді на поставлені питання і застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних задач;вміє аналізувати й систематизувати інформацію, використовувати загальновідомі докази із самостійною й правильною аргументацією.  «Відмінно» - здобувач фахової передвищоїосвіти має глибокі та міцні знанняі вільно володіє навчальним матеріалом, визначеним програмою;чітко, логічнопослідовно, аргументовано відповідає на поставлені питання, науково аналізує явища, які вивчаються, у їх взаємозв’язку та розвитку; вміє застосовувати теоретичні положення при розв’язуванні практичних задач, узагальнювати опанований матеріал, самостійно користуватися джерелами інформації та застосовувати знання при вирішенні професійних питань. | |
| Перелік питань до підсумкового контролю вивчення навчальної дисципліни | **Залікові питання**   1. Механічний рух. Кінетичне описання руху. Основні види руху твердих тіл. Вектор переміщення. Швидкість. Прискорення. Кінематика обертального руху. Плоский рух твердих тіл. 2. Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку. 3. Маса. Імпульс. Сила. Другий закон Ньютона. 4. Третій закон Ньютона.Закон збереження імпульсу. 5. Робота та потужність. Кінетична енергія.Види механічних сил.Потенціальна енергія системи. Дисипація енергії. 6. Рух абсолютно-твердого тіла. Момент інерції. Теорема Гюйгенса-Штейнера. 7. Основне рівняння динаміки обертального руху твердого тіла навколо закріпленої осі.Принцип відносності Галілея. Постулати Ейнштейна. Кінематичні ефекти СТВ. Закон взаємозв’язку між масою та енергією. 8. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії газів. Тиск газу.Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів. Температура. Броунівський рух. Дифузія. Молекулярні пучки. 9. Рівняння стану ідеального газу. Швидкості газових молекул та вимірювання їх. Функції розподілу. Розподіл молекул за швидкостями (розподіл Максвела). 10. Перший закон термодинаміки. Адіабатний процес. Рівняння Пуассона. Робота ідеального газу при ізопроцесах.Оборотні та необоротні процеси.Цикл Карно та його коефіцієнт корисної дії. Теплові машини. 11. Другий закон термодинаміки.Третій закон термодинаміки. Недосяжність абсолютного нуля температур. 12. Електричний заряд*.* Взаємодія електричних зарядів. Закон Кулона. Діелектрична проникність. 13. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Електричний диполь. Теорема Гауса для електростатичних полів та її застосування. Робота сил електричного поля. Потенціал та різниця потенціалів. Рівняння Пуассона. Розподіл зарядів по поверхні провідника. Провідники в електричному полі. 14. Електрична ємність. Конденсатори. Діелектрики. Полярні і неполярні молекули. Вільні і зв’язані заряди. Поляризація діелектриків. Неполярні таполярні діелектрики. Сегнетоелектрики. П’єзоелектрики. Енергія взаємодії електричних зарядів. 15. Електричний струм. Рівняння неперервності. Закон Ома. Опір провідників. Сторонні сили. Електрорушійна сила. Закон Ома для неоднорідної ділянки і повного кола. 16. Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца. Закон збереження енергіїелектричного поля. 17. Електричне коло. Електричний струм в металах. Класична електронна теорія провідності металів. Явище надпровідності. 18. Поняття про магнетизм. Індукція магнітного поля. Закон Ампера. Магнітна взаємодія струмів. Закон Біо-Савара-Лапласа. Магнітне поле прямого, колового і соленоїдного струмів. 19. Контур зі струмом у магнітному полі. Магнітний момент струму. Дія електричного і магнітного полів на рухомий заряд. Сила Лоренца. Робота при переміщенні провідника зі струмом у магнітному полі. Магнітний потік. 20. Магніти та їх намагнічування. Магнітне поле в магнетиках. Вектор напруженості магнітного поля. Магнітна сприятливість і проникність магнетиків. Діамагнетики. Парамагнетики. Феромагнетики. Магнітний гістерезис. Закон Кюрі-Вейса. Електромагніти та їх застосування. 21. Явище електромагнітної індукції. Досліди Фарадея. Електрорушійна сила індукції. Закон електромагнітної індукції Фарадея і правило Ленца. Вихрові струми. Скін-ефект. 22. Явище самоіндукції. Індуктивність. Явище взаємної індукції. Енергія магнітного поля струму 23. Отримання змінної ЕРС. Квазістаціонарний струм. Діючі значення сили струму і напруги. Середнє значення сили змінного струму. 24. Опір, індуктивність та ємність у колі змінного струму. Закон Ома для змінного струму. Резонанс струмів. 25. Робота і потужність змінного струму. Передача електричної енергії. Трансформатори. 26. Коливання в контурі. Власні електричні коливання. Затухаючі коливання. Вимушені електричні коливання. Автоколивальні системи. Тріод і транзистор у колах генераторів незатухаючих коливань. 27. Геометрична оптика. Відбивання та заломлення світла на плоскій межі поділу середовищ. Повне відбивання. Тонка лінза. Оптичні прилади. Волоконна оптика. 28. Хвильова оптика. Інтерференція світла. Застосування інтерференції в науці і техніці. Інтерферометри. 29. Експериментальні методи ядерної фізики. Склад ядра. Енергія зв’язку ядер. Закони радіоактивного розпаду. Реакції поділу важких ядер. Реакції термоядерного синтезу. 30. Загальні відомості про елементарні частинки. Класифікація елементарних частинок. Фундаментальні взаємодії. | |
| Політика навчальної дисципліни | Політика навчальної дисципліни ґрунтується на засадах академічної доброчесності. Очікується, що роботи здобувачів фахової передвищої освіти будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача фахової передвищої освіти є підставою для її незарахуванння викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.  Основні принципи проведення занять:   * відкритість до нових та неординарних ідей, толерантність, доброзичлива партнерська атмосфера взаєморозуміння та творчого розвитку; * усі завдання, передбачені навчальною програмою, мають бути виконані у встановлені терміни; * різні форми роботи на заняттях, у тому числі робота над виконанням творчих завдань дає можливість студентам максимально розкрити свій власний потенціал, розвинути навички інтелектуальної роботи в команді; * курс передбачає інтенсивне використання електронних засобів навчання, що дає можливість здобувачам освіти та викладачу спілкуватись один з одним у будь-який зручний для них час, а студентам, які відсутні на заняттях, отримати необхідну навчальну інформацію і виконати завдання; * протягом усього навчального курсу активно розвиваються автономні навички здобувачів освіти, які можуть підготувати додаткову інформацію за темою, що не увійшла до переліку тем практичних занять та виступити з презентацією чи з доповіддю.   Відвідання занять є важливою складовою навчання. Всі здобувачі освіти відвідають усі лекціїта практичні заняття курсу. Здобувачі фахової передвищої освіти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття (особисто або через старосту чи класного керівника). У будь-якому випадку здобувачі фахової передвищої освіти зобов’язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів письмових робіт, передбачених навчальним курсом. Пропущені з поважної причини практичні заняття (практичні роботи, контрольні роботи) дозволяється відпрацьовувати впродовж двох тижнів після завершення дії поважної причини і при наявності документа-підстави (довідки, розпорядження про індивідуальних графік відвідування тощо). Студенти, які пропускали заняття без поважних причин відпрацьовують усі види занять за індивідуальним графіком.  Політика виставлення підсумкової оцінки ґрунтується на врахуванні оцінок, набраних при поточному опитуванні, тестуванні, самостійній роботі, при виконанні, практичних та контрольних робіт за темами. При цьому обов’язково враховуються присутність на заняттях та активність здобувача освіти під час занять; недопустимість запізнень на заняття без поважних причин; користування гаджетами під час заняття в цілях не пов’язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання та ін. | |
| Список рекомендованих джерел | ***Основна література***  9.1 Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики Т.1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. Навчальний посібник для студентів вищих технічних і педагогічних навчальних закладів. Київ.: «Техніка», 1999.– 536 с.  9.2 Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики Т.2. Електрика і магнетизм. Навчальний посібник для студентів вищих технічних і педагогічних навчальних закладів. Київ.: «Техніка», 2001.– 452 с.  9.3 Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики Т.3. Оптика. Квантова фізика. Навчальний посібник для студентів вищих технічних і педагогічних навчальних закладів. Київ.: «Техніка», 1999..– 520 с.  9.4 Гаркуша І.П., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики. Збірник задач. Київ.: «Техніка», 2004. – 560 с.  ***Додаткова література***  9.5 Дмитрієва В.Ф. Фізика. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів І-ІІ рівнів акредитації.Київ.: «Техніка», 2008. – 644 с.  9.6 Дідух Л.Д. Механіка: Підручник. Тернопіль: Підручники і посібники, 2016. – 428с.  9.7Дідух Л.Д. Електрика та магнетизм: Підручник. Тернопіль: Підручники і посібники, 2020. – 464с. | |
| Циклова комісія | Природничо-математичних дисциплін | |

Розглянуто та ухвалено на засіданні циклової комісії

природничо-математичних дисциплін

протокол 29 серпня 2023 № 1

Голова комісії КондратенкоНаталія КОНДРАТЕНКО