

Міністерство освіти і науки України
Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя
ННІ природничо-математичних, медико-біологічних наук
та інформаційних технологій
Кафедра інформаційних технологій, фізико-математичних та економічних наук



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор НДУ імені Миколи Гоголя

Олександр САМОЙЛЕНКО

» серпня 2023 р.

ПРОГРАМА
атестаційного екзамену з Фізики
для магістрів
програми minor «Фізика»

Освітній рівень: другий (магістерський)

Освітньо-професійна програма: Середня освіта (Математика)

Спеціальність: 014 Середня освіта (Математика)

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Форма навчання: денна та заочна

Програма атестаційного екзамену з Фізики для магістрів програми minor «Фізика» спеціальності 014 Середня освіта (Математика). – Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, 2023. – 9 с.

Укладачі програми:

доктор фізико-математичних наук, професор Мельничук О.В.,
кандидат фізико-математичних наук, доцент Мельничук Л.Ю.,
доцент Шевчук О.Г.

Схвалено на засіданні Вченої ради ННІ природничо-математичних, медико-біологічних наук та інформаційних технологій, протокол № 1 від 30 серпня 2023 р.

Голова Вченої ради _____ доц. Філоненко Ю.М.

Пояснювальна записка

Головним завданням атестаційного екзамену з додаткової спеціалізації є виявлення у випускників університету ступеня підготовки до практичної діяльності в якості Викладач середніх навчальних закладів.

Екзамен має на меті перевірити рівень засвоєння студентами-магістрантами найважливіших положень фізичних наук, рівень методичної підготовки з «Методики навчання фізики», готовність до подальшої професійної діяльності в якості викладача математики та фізики.

Основою програми екзамену є діючі навчальні програми з курсів «Загальної і теоретичної фізики» та «Шкільного курсу фізики та методики його викладання».

Рівень сформованості знань, умінь та навичок студентів-магістрантів відповідно до освітньо-кваліфікаційної характеристики повинен задовольняти наступні вимоги:

- знати фактичний матеріал з курсу загальної та теоретичної фізики, передбачений програмою Міністерства освіти і науки України, що включає наукові поняття, експериментальні факти і закони, як класичної теорії, так і сучасної фізики;
- мати знання діалектико-матеріалістичних основ фізичної науки і процесу її розвитку, нерозривного взаємозв'язку фізики і філософії;
- розуміти значення теорії у розвитку фізики і роль теоретичних методів дослідження;
- уміти користуватися математичним апаратом фізики;
- розуміти роль експерименту у фізичній науці;
- знати фундаментальні закони, що відіграли вирішальну роль в історії фізики;
- мати знання методики сучасного фізичного експерименту, уміння самостійно проводити найпростіші лабораторні дослідження, включаючи роботу із сучасними приладами;
- розуміти співвідношення теорії й експерименту, їхній нерозривний зв'язок і поперемінно направляючу роль;
- чітко розуміти межі застосування теорій; мати наявність політехнічного кругозору;
- уміти застосовувати отримані теоретичні знання при розв'язанні практичних задач, навички й уміння рішення різноманітних задач;
- мати поглиблені знання з фізики або суміжної з нею науки, що забезпечують вивчення і засвоєння методики наукових досліджень; вміти розглядати всі отримані знання в їхній єдності і взаємозв'язку;
- розуміти фізичну картину світу та уміти виділити і логічно обґрунтувати у цій картині місце і значення будь-якого фізичного явища і поняття;
- знати основні поняття, закони і принципи усіх розділів класичної і сучасної фізики;

- уміти організовувати навчальний процес фізики, зокрема уміння правильно побудувати урок;
- уміти активізувати пізнавальну діяльність учнів, поєднувати фронтальну роботу та індивідуальну;
- знати основи програмованого навчання, мати навички та уміння раціонального використання технічних засобів навчання;
- мати навички і уміння в галузі методики і техніки демонстраційного експерименту з фізики;
- мати навички й уміння проведення занять щодо розв'язання фізичних задач, вміти самостійно скласти шкільну задачу середньої складності;
- знати усі форми контролю навчальної роботи і вміти ними користуватися;
- мати уміння і навички в організації і проведенні факультативних курсів з фізики;
- мати уміння і навички проведення всіх форм позакласної роботи з фізики;
- уміти організувати і підтримувати працездатність кабінету фізики та ін.

Результати складання екзамену визначаються оцінками «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно».

Оцінка **«відмінно»** виставляється за ґрунтовну відповідь, яка засвідчує глибокі та усвідомлені знання студентом відповідного матеріалу курсу фізики та дидактики фізики середньої школи, вміння вільно оперувати науковою термінологією, використовувати сучасні теорії для пояснення фізичних явищ та взаємозв'язку між ними, розуміння особливостей організації навчального процесу з фізики в середній школі, володіння сучасними методами навчання, а також уміння використовувати набуті знання на практиці.

Оцінка **«добре»** виставляється за відповідь, яка засвідчує знання студентом відповідного навчального матеріалу, вміння використовувати його на практиці, володіння методами навчання фізики, вміння планувати та використати в навчальному процесі демонстраційний експеримент, але при відповіді студент відчуває ускладнення та допускає неточності в трактуванні певних фізичних проблем, їх теоретичному узагальненні та аналізі.

Оцінка **«задовільно»** виставляється за відповідь, яка засвідчує, що студент знає навчальний матеріал, формулювання основних теорій, законів, вміє пояснити фізичний зміст математичних виразів, що описують фізичні закономірності, в цілому володіє дидактикою фізики середньої школи, але не може достатньо аргументовано сформулювати висновки, вміло пов'язати теоретичні узагальнення з практикою, відчуває труднощі та допускає неточності при розв'язуванні задач.

Оцінка **«незадовільно»** виставляється за відповідь, яка засвідчує незнання студентом відповідного матеріалу курсу фізики та її дидактики, основних фізичних законів та теорій, невміння пояснити взаємозв'язок та взаємообумовле-

ність фізичних явищ, невміння розв'язувати фізичні задачі та використовувати навчальний фізичний експеримент.

Екзамен проводиться в усній формі. На екзамені студентам пропонується комплект білетів, *структура* кожного з яких така: білет складається з двох теоретичних питань (по одному з кожного навчального курсу) і одного практичного завдання. Ознайомившись із змістом білета, студент готує відповідь, у якій показує рівень своєї загальної підготовки із вказаних вище курсів.

Під час підготовки до відповіді на питання екзаменаційного білета студент може користуватися програмою з фізики для середніх загальноосвітніх закладів, збірником задач (який не містить розв'язків та методичних вказівок щодо розв'язування задач) та приладами для проведення демонстраційного експерименту, використання якого передбачається при відповіді на питання з методики викладання фізики, а також відповідними довідковими джерелами.

Теоретичні питання для атестаційного екзамену з поєднаного напрямку підготовки для магістрів спеціальності «Математика»

Механіка

1. Способи задання руху матеріальної точки. Швидкість і прискорення матеріальної точки. Закони рівноприскореного руху. Класифікація механічних рухів. Принцип незалежності рухів.
2. Рух точки по колу та його кінематичні характеристики (кутове переміщення, кутова швидкість і кутове прискорення). Взаємозв'язок між лінійними і кутовими величинами. Рівняння руху точки по колу.
3. Основні задачі динаміки. Сила і маса у класичній механіці. Закони Ньютона та їх наслідки. Принцип незалежності дії сил. Перетворення Галілея та наслідки з них. Механічний принцип відносності. Межі застосування механіки Ньютона.
4. Сухе тертя: тертя спокою, ковзання і кочення. Метод граничного кута. В'язке тертя та його властивості. Метод падаючої кульки.
5. Закон всесвітнього тяжіння. Закони Кеплера. Гравітаційна стала та її вимірювання. Важка та інертна маси, їх еквівалентність. Гравітаційне поле, його характеристики.

Молекулярна фізика та основи термодинаміки

1. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії (МКТ) ідеального газу. Основне рівняння МКТ. Рівняння стану ідеального газу. Ізопроеци.
2. Основне рівняння явищ переносу. Явища переносу: дифузія, внутрішнє тертя, теплопровідність.
3. Перше начало термодинаміки. Робота, виконана ідеальним газом в ізопроце-

сах. Рівняння Майєра. Адіабатичний процес. Рівняння Пуассона. Політропний процес.

4. Друге начало термодинаміки, його суть і статистичний характер. Теорема Карно. Зведена теплота. Нерівність Клаузіуса. Поняття про ентропію. Теорема Нернста.
5. Властивості рідкого стану. Поверхневий шар рідини. Поверхневий натяг. Змочування. Капілярні явища. Формула Жюрена-Бореллі. Формула Лапласа. Тиск насичених парів над меніском.

Електрика та магнетизм

1. Постійний струм. Сила струму, густина струму. Закон Ома для неоднорідної ділянки кола. Закон Ома для однорідної ділянки кола та для повного кола.
2. Електричний струм у рідинах; закони електролізу. Електричний струм у газах; несамостійний і самостійний газові розряди. Електричний струм у вакуумі.
3. Електричний струм у власних напівпровідниках. Домішкова провідність. *p-n*-перехід та його вентильні властивості.
4. Взаємодія струмів. Дослід Ерстеда. Магнітне поле. Закон Ампера. Дія магнітного поля на рухомі заряди. Сила Лоренца.
5. Явище електромагнітної індукції. Основний закон електромагнітної індукції. Самоіндукція, взаємоіндукція.

Оптика

1. Принцип Ферма. Закони відбивання і заломлення світла. Повне внутрішнє відбивання. Хід променів у плоскопаралельній пластинці, трикутній призмі тощо.
2. Лінзи та їх класифікація. Формули тонкої лінзи. Особливості побудови зображень за допомогою лінз. Недоліки лінз.
3. Оптичні прилади та їх основні характеристики (око, лупа, мікроскоп, зорова труба, телескоп тощо).
4. Інтерференція світла. Принцип суперпозиції. Умова інтерференційних максимумів і мінімумів. Когерентність.
5. Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Параметр дифракції. Дифракція Френеля. Дифракція Фраунгофера. Дифракційні ґратки: визначення, класифікація, характеристики, застосування.
6. Природне і поляризоване світло. Лінійна, еліптична і колова поляризація. Поляризатори і аналізатори. Закон Малюса. Поляризація світла при відбиванні і заломленні. Закон Брюстера.

Квантова фізика

1. Поняття АЧТ. Характеристики теплового випромінювання АЧТ. Закони Ві-

- на, Стефана-Больцмана, Релея-Джинса, Кірхгофа теплового випромінювання АЧТ.
2. Гіпотеза Планка про світлові кванти. Зовнішній фотоефект. Закони Столетова. ВАХ зовнішнього фотоефекту. Теорія Ейнштейна зовнішнього фотоефекту.
 3. Хвильові властивості мікрооб'єктів. Гіпотеза де Бройля. Досліди Девіссона-Джермера. Принцип невизначеностей Гейзенберга.
 4. Склад атомного ядра. Нуклони. Заряд і маса ядра. Масове число. Ізотопи. Розмір ядра.
 5. Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Природа альфа-, бета-, гамма-випромінювання. Захист від опромінювання.

Методика навчання фізики

1. Задачі і система шкільного фізичного експерименту.
2. Демонстраційний експеримент. Методика і техніка проведення демонстрацій.
3. Лабораторні роботи з фізики у старшій школі ЗЗСС.
4. Фізична задача як засіб навчання.
5. Методика розв'язування фізичних задач.
6. Самостійна робота учнів, її значення та організація.
7. Основні форми організації навчальних занять з фізики.
8. Структура та зміст курсу фізики 10 класу.
9. Основні поняття курсу фізики 10 класу та їх науково-методичний аналіз.
10. Методика вивчення основних понять курсу фізики 10 класу.
11. Структура та зміст курсу фізики 11 класу.
12. Основні поняття курсу фізики 11 класу та їх науково-методичний аналіз.
13. Методика вивчення основних понять курсу фізики 11 класу.

ЛІТЕРАТУРА

Механіка

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: Т. 1: Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. – К.: Техніка, 1999.
2. Дущенко В.П., Кучерук І.М. Загальна фізика: Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика та термодинаміка. – К.: Вища шк., 1987; 1993.
3. Яворський Б.М., Детлаф А.А., Милковська Л.Б. Курс фізики: Т. 1: Механіка. Основи молекулярної фізики та термодинаміки. – К.: Вища шк., 1970.

Молекулярна фізика та основи термодинаміки

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: Т. 1: Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. – К.: Техніка, 1999.

2. Дущенко В.П., Кучерук І.М. Загальна фізика: Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика та термодинаміка. – К.: Вища шк., 1987; 1993.
3. Савельєв І.В. Курс общей физики: Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – М.: Высш. шк., 1989.
4. Яворський Б.М., Детлаф А.А., Милковська Л.Б. Курс фізики: Т. 1: Механіка. Основи молекулярної фізики та термодинаміки. – К.: Вища шк., 1970.

Електрика

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: Т. 2: Електрика і магнетизм. – К.: Техніка, 2001.
2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальна фізика: Електрика і магнетизм. – К.: Вища шк., 1990.
3. Головка Д.Г., Ментковський Ю.Л. Загальні основи фізики: Електродинаміка. Атомна та субатомна фізика. – К.: Либідь, 1998.
4. Меняйлов М.Є. Загальна фізика. Електрика і магнетизм. – К.: Вища шк., 1974.

Оптика

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики: Т. 3: Оптика. Квантова фізика. – К.: Техніка, 1999.
2. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики: Кн. 2: Оптика. Фізика атома і атомного ядра. Молекулярна фізика і термодинаміка. – К.: Либідь, 2001.
3. Білий М.І., Скубенко А.Ф. Загальна фізика: Оптика. – К.: Вища шк., 1987.

Квантова фізика

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики: Т. 3: Оптика. Квантова фізика. – К.: Техніка, 1999.
2. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики: Кн. 2: Оптика. Фізика атома і атомного ядра. Молекулярна фізика і термодинаміка. – К.: Либідь, 2001.

Методика викладання фізики

1. Методика навчання фізики в середній школі (Загальні питання) Конспекти лекцій / Савченко В.Ф., Бойко М.П., Дідович М.М., Закалюжний В.М., Руденко М.П. / За ред. Савченка В.Ф. – Чернігів: Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка, 2003. – 100 с.
2. Методика навчання фізики у старшій школі: навч. Посіб. / [В.Ф. Савченко, М.П. Бойко, М.М. Дідович, В.М. Закалюжний, М.П. Руденко]; за ред. В.Ф. Савченка. – К.: ВЦ "Академія", 2011. – 296
3. Дідович М.М., Савченко В.Ф., Мельничук О.В. Методика навчання розв'язувати задачі з фізики: Навч. Посібник. – Ніжин: Видавництво НДУ ім. М. Гоголя, 2012. – 472 с.
4. Бойко М.П., Руденко М.П. Методика вивчення окремих питань шкільного

- курсу фізики: Навчально-методичний посібник. – Ніжин: Видавництво НДПУ, 2002. – 126 с.
5. Демонстраційний експеримент з фізики: Механіка: Посібник / М.П. Бойко, В.М. Закалюжний, М.П. Руденко. – Ніжин: Видавництво НДПУ ім. М. Гоголя, 2004. – 56 с.
 6. Демонстраційний експеримент з фізики: Молекулярна фізика: Навч. посібник / М.П. Бойко, М.П. Руденко, В.М. Закалюжний. – Ніжин: Видавництво НДУ ім. М. Гоголя, 2005. – 43 с.
 7. Практикум із шкільного фізичного експерименту: Метод. посібник / М.П. Бойко, В.М. Закалюжний, М.П. Руденко. – Ніжин: Видавництво НДУ ім. М. Гоголя, 2008. – 87 с.
 8. Савченко В.Ф. Навчальний фізичний експеримент (методичний практикум): Навчальний посібник для студентів / В.Ф. Савченко, М.П. Бойко, М.М. Дідович, В.М. Закалюжний, М.П. Руденко; заг. ред. В.Ф. Савченка. – Ніжин: Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, 2011. – 540 с.
 9. Шкільні підручники з фізики для 10 – 11 класів.
 10. Програми для ЗЗСС: Фізика.