

**ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор


Сергій ОКОВИТИЙ

« 24 » 02 2025р.

ПОГОДЖЕНО

Проректор

з науково-педагогічної роботи

Наталія ГУК

« 24 » 02 2025 р.

ПРОГРАМА

атестаційного екзамену

за спеціальністю 104 Фізика та астрономія

за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

Розглянуто на засіданні вченої ради
факультету фізики електроніки та комп'ютерних систем
від «25» лютого 2025 р. протокол № 70

Голова вченої ради  (Олександр КОВАЛЕНКО)

Дніпро
2025

1. Загальна частина.

Програма атестаційного екзамену відповідає освітній програмі, яка затверджена рішенням вченої ради Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара:

- від « 21 » 02 2017 р., пр. № 6 (перша редакція, вводиться в дію з 01.09.2018 р.);

- від « 21 » 02 2019 р., пр. № 9 (редакція № 2);

- від «10» 09 2020 р., пр. № 1 (редакція № 3);

та стандарту вищої освіти зі спеціальності 104 Фізика та астрономія, галузь знань 10 Природничі науки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти затверджено наказом МОН від 04.10.2018 р. № 1075. Вводиться в дію з 2018/2019 н.р.

Атестаційний екзамен призначений для визначення теоретичної і практичної підготовки випускника до виконання професійних завдань. Програма і порядок проведення випускних екзаменів визначається «Положенням про порядок створення та організацію роботи Екзаменаційної комісії» та іншими нормативно-правовими актами.

Програма включає перелік питань ряду дисциплін циклу професійної підготовки, передбачених навчальним планом, освітньо-професійною програмою підготовки фахівців зі спеціальності

Атестація випускників закладу вищої освіти за спеціальністю 104 Фізика та астрономія за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти здійснюється екзаменаційною комісією на основі аналізу успішності, оцінки якості вирішення випускниками професійних та соціально-професійних задач, передбачених кваліфікаційною характеристикою. Атестації підлягають студенти-випускники, які виконали в повному обсязі план навчальної підготовки. Нормативна форма атестації: складання атестаційного екзамену. Програма атестаційного екзамену укладена у відповідності до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра за спеціальністю 104 Фізика та астрономія і базується на матеріалі курсів загальної та теоретичної фізики.

За результатами перевірки відповідності знань студентів вимогам кваліфікаційної характеристики екзаменаційна комісія приймає рішення про присвоєння студенту-випускнику кваліфікації бакалавр з фізики та видає диплом державного зразка.

Атестаційний екзамен повинен засвідчити, що випускник Першого (бакалаврського) рівня закладу вищої освіти оволодів необхідними теоретичними знаннями та навичками їх практичного застосування при розв'язуванні складних спеціалізованих задач та практичних проблем з фізики та астрономії у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів фізики та астрономії і характеризується складністю та невизначеністю умов. Має компетентності:

ЗК13. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та

закономірностей розвитку предметної області, їх 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.

СК6. Здатність моделювати фізичні системи та астрономічні явища і процеси.

СК14. Здатність здобувати додаткові компетентності через вибіркові складові освітньої програми, самоосвіту, неформальну та інформальну освіту.

Програмні результати комплексного кваліфікаційного екзамену, які мав набути здобувач освітнього ступеня відповідно до затвердженої освітньої програми разом з ОК.

Назва програмного результату навчання	Назви освітніх компонентів, що забезпечують даний програмний результат навчання
ПР04. Вміти застосовувати базові математичні знання, які використовуються у фізиці та астрономії: з аналітичної геометрії, лінійної алгебри, математичного аналізу, диференціальних та інтегральних рівнянь, теорії ймовірностей та математичної статистики, теорії груп, методів математичної фізики, комплексного аналізу, диференціальної геометрії, математичного моделювання	ОК 2.9. «Молекулярна фізика»
ПР08. Мати базові навички самостійного навчання: вміти відшукувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань	2.12. «Оптика»
ПР09. Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень з окремих спеціальних розділів фізики або астрономії, що виконуються індивідуально (автономно) та/або у складі наукової групи	ОК 2.20. « <u>Квантова фізика</u> »
ПР10. Вміти планувати дослідження; обирати оптимальні методи та засоби досягнення мети дослідження; знаходити шляхи розв'язання наукових завдань та вдосконалення застосованих методів	ОК 2.8. «Механіка»
ПР26. Знати основи запобігання корупції, суспільної та академічної доброчесності на рівні, необхідному для формування нетерпимості до корупції та проявів недоброчесної поведінки	2.30. «Атестаційний екзамен»

серед здобувачів освіти та вміти застосовувати їх в професійній діяльності	
--	--

Рівень сформованості **знань, умінь та навичок** студентів відповідно до освітньо-кваліфікаційної характеристики повинен задовольняти таким вимогам:

- знати фактичний матеріал із курсу загальної та теоретичної фізики, що включає наукові поняття, експериментальні факти і закони як класичної теорії, так і сучасної фізики, зокрема, механіки Ньютона, молекулярно-кінетичної теорії будови речовини, термодинаміки, класичної електродинаміки та електронної теорії речовини, фотонної природи світла, спеціальної і загальної теорії відносності, квантової механіки, фізики атомної системи елементарних часток тощо;
- мати знання діалектико-матеріалістичних основ фізичної науки та процесу її розвитку, нерозривного взаємозв'язку фізики і філософії;
- розуміти значення теорії в розвитку фізики і роль теоретичних методів дослідження;
- послуговуватися математичним апаратом фізики;
- усвідомлювати 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 домінуючу роль;
- усвідомлювати межі застосування теорій;
- уміти застосовувати теоретичні знання, практичні уміння та навички під час розв'язання задач різних видів;
- мати поглиблені знання з фізики або суміжної з нею науки, що забезпечують вивчення і засвоєння методики наукових досліджень;
- розглядати всі отримані знання в їхній єдності та взаємозв'язку;
- розуміти фізичну картину світу та виділяти й логічно обґрунтовувати у цій картині місце і значення будь-якого фізичного явища і поняття;

Відповідні знання та уміння забезпечуються циклами фундаментальної та професійно-орієнтованої підготовки.

Випускна атестація здійснюється Екзаменаційною комісією у формі атестаційного екзамену. Склад комісії затверджується наказом ректора університету. До складання атестаційного екзамену допускаються студенти, які не мають академічної заборгованості. Під час екзамену студент отримує екзаменаційний білет.

Складання атестації проводиться на засіданні екзаменаційної комісії за участю не менше половини її складу при обов'язковій присутності голови комісії. Атестація проводиться за білетами, складеними у повній відповідності до програм навчальних дисциплін. Атестація не повинна перевищувати 3 академічних години на день.

Всі засідання екзаменаційної комісії протоколюються. У протокол вносяться оцінки, одержані на екзамені, записуються додаткові питання, що ставились здобувачеві, особливі думки членів комісії. Протокол підписують голова та члени екзаменаційної комісії, які приймали участь у засіданні. Програма атестаційного екзамену відповідає умовам ліцензування.

Відповідно до стандарту у Вимогах до атестаційного екзамену зазначено: «Атестаційний екзамен має передбачати оцінювання результатів навчання, визначених цим стандартом та відповідною освітньою програмою закладу вищої освіти». Відсутність деяких ПР пов'язана із застосуванням практичних навичок на підприємстві (зкладах, установах). Для інших ПР, що не включені до програми АЕ, заплановане внесення змін до освітніх програм наступних випусків в частині виправлень в матрицях.

2. Перелік тем, що виносять на атестаційний екзамен.

Модуль №1 ОК 2.8. «Механіка». Кінематика матеріальної точки. Динаміка матеріальної точки. Динаміка системи матеріальних точок. Задача двох тіл. Закони збереження. Рух відносно неінерціальних систем відліку. Елементи релятивістської механіки і спеціальної теорії відносності. Динаміка абсолютно твердого тіла. Рух у полі тяжіння. Деформації і напруги в твердих тілах. Механіка рідин і газів. Механічні коливання і хвилі. Закони Кеплера. Пружне розсіювання частинок. Рівняння Лагранжа 1-го роду. Рівняння Лагранжа II-го роду. Коливання в системі з багатьма ступенями вільності. Параметричний резонанс. Кути Ейлера. Рівняння Ейлера. Дужки Пуассона. Рівняння Гамільтона. Рівняння Гамільтона-Якобі.

Модуль №2 ОК 2.9. «Молекулярна фізика». Основні положення молекулярно-кінетичної теорії газів. Статистична теорія ідеальних газів. Рівняння стану неідеального газу. Реальні гази та їх конденсація. Явища переносу. Принципи термодинаміки. Рівновага фаз і фазові переходи. Поверхневі явища в рідинах. Капілярні явища в рідинах.

Модуль №3 ОК 2.12. «Оптика». Опис електромагнітних хвиль. Інтерференція світла. Дифракція світла. Теплове випромінювання. Оптичні основи голографії. Поширення світла в ізотропних та анізотропних середовищах. Геометрична оптика. Оптичні прилади. Генерація і підсилення світла.

Модуль №4 ОК 2.20. «Квантова фізика». Основні принципи квантової механіки. Математичний апарат квантової механіки. Рівняння Шредінгера. Квантова механіка найпростіших систем. Лінійний гармонічний осцилятор. Рух частинки в центральносиметричному полі. Атом водню. Теорія збурень. Рівняння Дірака. Рівняння Паулі. Частинка в магнітному полі. Системи тотожних частинок. Принцип Паулі. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Квантово-механічний опис атомних систем. Багатоелектронні атоми. Будова та спектри молекул. Атоми і молекули у зовнішніх електричному та магнітному полях. Квантові властивості твердих тіл. Властивості атомних ядер. Радіоактивність. Ядерні реакції. Моделі атомних ядер. Взаємодія ядерного випромінювання з речовиною. Експериментальні методи в фізиці високих енергій.

Модуль №5 ОК 2.16 «Електродинаміка». Постійне електричне поле у вакуумі. Провідники у електростатичному полі. Діелектрики в електростатичному полі.

Постійний струм. Електропровідність твердих тіл. Електричний струм у рідинах. Електричний струм у газах і термоелектронна емісія. Постійне магнітне поле у вакуумі. Магнетики. Експериментальні основи класичної електродинаміки. Система рівнянь Максвелла у вакуумі та суцільному середовищі. Закони збереження. Скалярний і векторний потенціали. Рівняння Лапласа і Пуассона. Мультипольний розклад для системи зарядів і струмів. Поширення електромагнітних хвиль у вакуумі і середовищі. Випромінювання електромагнітних хвиль. Потенціали Льєнара-Віхерта. Розсіяння електромагнітних хвиль. Перетворення Лоренца. Коваріантна форма рівнянь Максвелла. Релятивістська електродинаміка. Суцільне середовище в електромагнітному полі.

3. Структура білету.

Кожний варіант атестаційного екзамену містить 50 тестових завдань, зміст яких стає відомим здобувачеві вищої освіти лише при отриманні варіанту іспиту. Всі питання подані у формі обрання однієї правильної відповіді з чотирьох запропонованих.

Оцінка за відповідь на кожне питання варіанту АЕ може набувати одного з двох значень:

максимального значення 2 бали у разі правильної відповіді,

мінімального значення 0 балів у разі неправильної відповіді.

Розподіл питань у кожному варіанті за формою завдань

Форма завдання	Кількість одиниць у варіанті	Кількість балів за одне завдання	Максимальна кількість балів, яка може бути набрана за весь іспит
Питання на обрання вірної відповіді	50	2	$50 * 2 = 100$

Структура білету за темами навчальних дисциплін

База містить 5 блоків дисциплін. В кожній блок дисциплін обирається по 10 завдань із блоку дисципліни, всього одиниць у варіанті 50.

4. Критерії оцінювання.

Сума балів	оцінка за національною шкалою	Критерії ОЦІНЮВАННЯ
90-100	Відмінно/ Excellent	Відмінне виконання, надано 90-100% правильних відповідей
82-89	Добре/ Good	Виконання вище середнього рівня, надано 82- 89% правильних відповідей
75-81		В цілому вірне виконання, надано 75-81% правильних відповідей
64-74	Задовільно/ Satisfactory	Непогане виконання, надано 64-74% правильних відповідей
60-63		Виконання задовольняє мінімальним критеріям, надано 60-63% правильних відповідей
0-59	Незадовільно Fail	Виконання не задовольняє мінімальним критеріям, надано менше 60% правильних відповідей

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Венгреневич Р.Д. Фізика: підруч. для студ. вищ. навч. закл./ Р.Д. Венгреневич, М.О. Стасик. – Чернівці: Друк Арт, 2017. – 736 с.
2. Овруцький А.М. Молекулярна фізика. ДНУ, 2003.- 57 с.
3. Лопатинський І.Є., За чек І.Р., Кравчук І.М. та інш. Курс фізики. Підручник. - Львів: Афіша, 2003.- 376 с.
4. Кучерук І.М., Горбачу І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Навч.посібник. – К.: Техніка, 1999 – 534 с.
5. Радченко В.І.. Вступ до молекулярної фізики.- К, Радянська школа., 1950 – 368 с.
6. Бушок Г.Ф., Левандовський В.В., Півень Г.Ф. Курс фізики: Навч. посібник: У 2 кн. Кн.1. Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм. - К.: Либідь, 1997.- 448 с.
7. Вакарчук І. О. Квантова механіка. — 4-е видання, доповнене. — Л. : ЛНУ ім. Івана Франка, 2012. — 872 с.
8. Скалозуб, В.В. Класична макроскопічна електродинаміка / В.В. Скалозуб, О.В. Гулов. – Д.: Видавництво ДНУ, 2010. – 168 с. (гриф МОНмолодьспорту України – лист № 1/11-7518 від 10.08.2011);
9. Скалозуб В.В. Класична макроскопічна електродинаміка: Підручник / В.В. Скалозуб, О.В. Гулов. – Д.: Видавництво «Інновація», 2015 (гриф МОНмолодьспорту України – лист № 1/11-7518 від 10.08.2011). – 172 с.)
10. Savelyev I.V. Physics: a general course. Volume II : Electricity and Magnetism Waves Optics II.–Publishers, 1989. –254 p..
11. Федорченко А.М. Теоретична фізика. Механіка. Вища школа, 1971. — 272 с. Для студентів фізичних спеціальностей університетів.
12. Сугаков В. Й. Електродинаміка. — К. : Вища школа, 1974. — 271 с

Програма ухвалена на засіданні кафедри:
Експериментальної та теоретичної фізики
від 09 січня 2025 р. протокол № 1



Володимир СКАЛОЗУБ