

ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

ЗАТВЕРДЖУЮ



Ректор

Сергій ОКОВИТИЙ

2024р.

ПОГОДЖЕНО

Проректор

з науково-педагогічної роботи

Наталія ГУК

« 08 02

2024 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 «19» грудня 2023 р. протокол № 58

Голова вченої ради

(Олександр КОВАЛЕНКО)

Дніпро

2023

1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ АТЕСТАЦІЇ

Програму атестаційного екзамену укладено відповідно до наказу Міністерства освіти і науки України № 265 від 21.03.2022 р. «Про проведення атестації випускників закладів фахової передвищої, вищої освіти» щодо самостійного визначення закладом освіти форми атестації здобувачів вищої освіти у 2022 році, освітньо-професійної програми підготовки фахівця за освітнім ступенем «Бакалавр» зі спеціальності 104 Фізика та астрономія, схвалена вченою радою факультету фізики, електроніки та комп'ютерних систем (протокол № 58 від 19 грудня 2023 року).

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 практичне завдання та 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 переліку модулів 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. Цей диплом є юридичним документом, який дозволяє фахівцю зайняти первинну посаду молодшого науково-технічного персоналу чи рівну їм у відповідності з номенклатурою посад, та продовжити навчання за освітньої програми магістра, пройшовши конкурсний відбір.

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 вибірккові складові освітньої програми, самоосвіту, неформальну та інформальну освіту.

Програмні результати комплексного кваліфікаційного екзамену за ОПП

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

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

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

ПР10. Вміти планувати дослідження; обирати оптимальні методи та засоби досягнення мети дослідження; знаходити шляхи розв'язання наукових завдань та вдосконалення застосованих методів

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'язанні 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.

Атестація – це встановлення відповідності засвоєних здобувачами вищої освіти рівня та обсягу знань, умінь, інших компетентностей вимогам стандартів вищої освіти.

Атестація проводиться як комплексна перевірка знань здобувачів, яка передбачена навчальним планом підготовки здобувачів ступеня вищої освіти бакалавр зі спеціальності 104 Фізика та астрономія в Дніпровському національному університеті імені Олеся Гончара.

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.

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ВІДПОВІДІ ЗДОБУВАЧА

Оцінка відповіді студента здійснюється за стобальною шкалою відповідно до вимог ЄКТС: відмінно (A), добре (BC), задовільно (DE), незадовільно (FX).

Оцінки «відмінно» (A) заслуговує студент, який виявив всебічні, системні й глибокі знання та розуміння основ фізики і вміння вільно їх використовувати у відповідях на питання білету, ознайомлений з новими теоріями та дослідженнями, та набрав 90-100 балів.

Оцінки «добре» (BC) заслуговує студент, який виявив повне знання та розуміння основ фізичних наук, засвоїв категорії та сучасні теоретичні підходи у поясненні фізичних явищ.

Як правило, оцінка «добре» виставляється студентам, які набрали 75-89 балів, засвідчили системні знання та розуміння матеріалу з навчальних дисциплін і здатні до їх самостійного пояснення щодо використання в професійній діяльності. Одночасно вони допустили несуттєві неточності, пропуски, помилки, які змогли самостійно виправити.

Оцінки «задовільно» (DE) заслуговує студент, який набрав 60-74 бали та виявив знання та розуміння основ навчальних дисциплін в обсязі, потрібному для майбутньої роботи, але частково ознайомлений з новими фізичними теоріями та дослідженнями. Зазвичай, оцінка «задовільно» виставляється

студентам, які допустили суттєві помилки у відповіді на іспиті, але продемонстрували здатність усунути ці помилки.

Оцінка «незадовільно» (FX) виставляється студентові, який набрав 0-59 балів, виявив значні прогалини в знаннях основних дисциплін, допустив принципові помилки у викладі основного матеріалу, не зміг відповісти на питання білету.

Як правило, «незадовільна» оцінка виставляється студентам, у яких відсутні знання з дисциплін або їх недостатньо для початку професійної діяльності.

2. СТРУКТУРА ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ БІЛЕТІВ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ АТЕСТАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ

Кожен екзаменаційний білет укладається на основі програми атестаційного екзамену та містить в собі тридцять вісім завдань, сім завдань складаються з чотирьох підзапитань. Максимальна кількість балів, що надається за вірне виконання завдань – 100 балів. Екзаменаційний білет складається з тестів наступних форм:

- двадцяти шести тестових питань з вибором однієї правильної відповіді:

максимальна кількість балів, що надається за вірну відповідь на кожне питання – 2 бали, або 0 балів, якщо не вказано правильної відповіді. Загальна кількість балів – 52.

- чотирьох тестових завдань на встановлення відповідності, які укладаються з чотирьох підзапитань:

завдання на встановлення відповідності («логічні пари») оцінюється в 0, 1, 2, 3 або 4 бали: 1 бал за кожну правильно встановлену відповідність («логічну пару»); 0 балів, якщо не вказано жодної правильної відповідності пари або відповіді на завдання не надано. Максимальна кількість балів – 16.

- трьох тестових завдань на встановлення правильної послідовності, які складаються з чотирьох підзапитань:

завдання вважається виконаним, якщо правильно зроблено позначки на перетинах рядків (цифри від 1 до 4) і колонок (букви від А до Г) у таблиці бланка відповідей. Кількість балів, що надається за вірну відповідь на кожен тест – 4 бали. Загальна кількість балів – 12.

- п'яти тестових завдань відкритої форми з короткою відповіддю:

максимальна кількість балів, що надається за вірну відповідь на кожне питання – 4 бали. Загальна кількість балів – 20.

Загальна кількість запитань - 59

До розділу 1.1. Молекулярна фізика складено 72 питання; до розділу 1.2. Електрика і магнетизм складено 130 питань; до розділу 1.3. Оптика.

складено 90 питань; до розділу 2.1. Класична механіка складено 90 питань; до розділу 2.2. Квантова механіка складено 82 питання; до розділу 2.3. Термодинаміка і статистична фізика складено 74 питання.

Всього 538 питань.

Структура тестів наведена у таблиці.

Тестове питання	розділ програми атестаційного екзамену	кількість балів за вірну відповідь
1	1.1	2
2	1.1	2
3	1.1	2
4	1.1	2
5	1.2	2
6	1.2	2
7	1.2	2
8	1.2	2
9	1.2	2
10	1.3	2
11	1.3	2
12	1.3	2
13	1.3	2
14	1.3	2
15	2.1	2
16	2.1	2
17	2.1	2
18	2.1	2
19	2.1	2
20	2.2	2
21	2.2	2
22	2.2	2
23	2.2	2
24	2.3	2
25	2.3	2
26	2.3	2
27(4)	2.3	1×4=4
28(4)	1.2	1×4=4
29(4)	2.1	1×4=4
30(4)	1.3	1×4=4
31(4)	2.2	1×4=4
32(4)	1.1	1×4=4
33(4)	1.2	1×4=4
34	1.2	4

35	1.3	4
36	2.1	4
37	2.2	4
38	2.3	4

3. ПРОГРАМА АТЕСТАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ФІЗИКА.

1.1. Молекулярна фізика (72 питання).

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. Рідкі розчини.

1.2. Електрика і магнетизм. (130 питань)

Постійне електричне поле у вакуумі. Провідники у електростатичному полі. Діелектрики в електростатичному полі. Постійний струм. Електропровідність твердих тіл. Контактні явища в металах і напівпровідниках. Електричний струм у рідинах. Електричний струм у газах і термоелектронна емісія. Постійне магнітне поле у вакуумі. Магнетики. Квазістаціонарне електромагнітне поле. Електромагнітні хвилі. Система рівнянь Максвелла у вакуумі та суцільному середовищі. Закони збереження. Скалярний і векторний потенціали. Рівняння Лапласа і Пуассона. Поширення електромагнітних хвиль у вакуумі і середовищі. Випромінювання електромагнітних хвиль. Потенціали Ліенара-Віхерта. Розсіяння електромагнітних хвиль.

1.3. Оптика. (90 питань)

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. Нелінійні оптичні явища. Експериментальні засади квантових уявлень. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Квантово-механічний опис атомних систем. Атом водню. Багатоелектронні атоми. Будова та спектри молекул. Атоми і молекули у зовнішніх електричному та магнітному полях.

РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНА ФІЗИКА.

2.1. Класична механіка. (90 питань)

Кінематика матеріальної точки. Динаміка матеріальної точки. Динаміка системи матеріальних точок. Закони збереження. Рух відносно неінерціальних систем відліку. Елементи релятивістської механіки і спеціальної теорії відносності. Динаміка абсолютно твердого тіла. Рух у полі тяжіння. Динаміка матеріальної точки. Закони збереження. Задача двох тіл. Закони Кеплера. Пружне розсіяння частинок. Рівняння Лагранжа 1-го роду. Рівняння Лагранжа II-го роду. Коливання в системі з багатьма ступенями вільності. Параметричний резонанс. Кути Ейлера. Рівняння Ейлера. Рух відносно неінерційної системи відліку. Рівняння Гамільтона. Дужки Пуассона. Рівняння Гамільтона-Якобі.

2.2. Квантова механіка. (82 питання)

Основні принципи квантової механіки. Математичний апарат квантової механіки. Рівняння Шредінгера. Квантова механіка найпростіших систем. Лінійний гармонічний осцилятор. Зв'язок квантової механіки з класичною. Рух частинки в центральносиметричному полі. Атом водню. Теорія збурень. Рівняння Дірака. Рівняння Паулі. Частинка в магнітному полі. Системи тотожних частинок. Принцип Паулі. Молекула водню.

2.3. Термодинаміка і статистична фізика. (74 питання)


Основні поняття і принципи термодинаміки. Метод термодинамічних потенціалів. Умови рівноваги і стійкості. Статистичний ансамбль, густина імовірності. Канонічний і великий канонічний розподіли. Основи квантової статистики. Розподіли Фермі – Дірака та Бозе – Ейнштейна. Статистична теорія класичного ідеального газу. Статистична теорія квантових ідеальних газів. Кінетичне рівняння Больцмана.

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.–М: Mir Publishers, 1989. –254 р..
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 кафедр:

1. Теоретичної фізики від 12.12.23
2023 р. протокол № 138  Володимир СКАЛОЗУБ

2. Експериментальної фізики, від 18 грудня
2023 р. протокол № 4



Сергій РЯБЦЕВ