

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор


Оковитий
« 10 » 01 2022 р.

ПОГОДЖЕНО

Проректор
з науково-педагогічної роботи


Д. Свинаренко

« 10 » 01 2022 р.

ПРОГРАМА
ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ
для вступу на навчання за освітнім рівнем магістра
на основі освітнього ступеня бакалавра
за спеціальністю 104 Фізика та астрономія
(Освітні програми – Фізика та астрономія; Функціональні та інтелектуальні матеріали)

Розглянуто на засіданні вченої ради
факультету фізики, електроніки та комп'ютерних систем
від «09» грудня 2021 р., протокол № 40

Голова вченої ради  (О.КОВАЛЕНКО)

Дніпро
2021

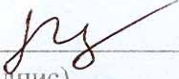
5
5.1.22

Укладачі програми:

1. Рябцев С. завідувач кафедри експериментальної фізики,
2. Скалозуб В. завідувач кафедри теоретичної фізики,
3. Турінов А. доцент кафедри теоретичної фізики
4. Кушнерьов О. доцент кафедри експериментальної фізики
5. Дяченко А., доцент кафедри експериментальної фізики

Програма ухвалена

- на засіданні кафедр:

1. Теоретичної фізики від «23» листопаду 2021 р. протокол № 122
Завідувач кафедри  (Володимир СКАЛОЗУБ)
(підпис) (ім'я та прізвище)
2. Експериментальної фізики від « 29 » 11 2021р. протокол № 5
Завідувач кафедри  (Сергій РЯБЦЕВ)
(підпис) (ім'я та прізвище)

- та на засіданні науково-методичної ради факультету фізики, електроніки та комп'ютерних систем від «30» 11 2021 р. протокол № 9
Голова  (Андрій ТУРІНОВ)
(підпис) (ім'я та прізвище)

1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Фахове вступне випробування (ФВВ) передбачає перевірку здатності вступника до опанування освітньої програми другого (магістерського) рівня вищої освіти на основі здобутих раніше компетентностей.

Результати ФВВ зараховуються для конкурсного відбору осіб, які на основі ступеня бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста) вступають на навчання для здобуття ступеня магістра.

Приймальна комісія університету допускає до участі у конкурсному відборі осіб, які за результатом фахового вступного випробування отримали не менше 40 балів за шкалою від 0 до 100 балів.

Програма фахового випробування для вступу на навчання за освітнім рівнем магістра за спеціальністю 104 Фізика та астрономія (Освітня програма – Фізика та астрономія, Функціональні та інтелектуальні матеріали) містить питання з таких *нормативних* навчальних дисциплін природничо-наукової та професійної підготовки бакалавра:

1. Навчальна дисципліна №1 - Механіка;
2. Навчальна дисципліна №2 - Молекулярна фізика;
3. Навчальна дисципліна №3 - Оптика
4. Навчальна дисципліна №4 - Квантова фізика
5. Навчальна дисципліна №5 - Електродинаміка

2. ПЕРЕЛІК ТЕМ ДИСЦИПЛІН, З ЯКИХ ОЦІНЮЄТЬСЯ ВСТУПНИК

1. Навчальна дисципліна №1 «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.
2. Навчальна дисципліна №2 «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.
3. Навчальна дисципліна №3 «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.
4. Навчальна дисципліна №4 «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.
- Властивості елементарних частинок.
- Взаємодії у світі елементарних частинок.

5. Навчальна дисципліна №5 «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 Лоренця.
- Коваріантна форма рівнянь Максвелла.
- Релятивістська електродинаміка.
- Суцільне середовище в електромагнітному полі.

3. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

До навчальної дисципліни № 1 «Механіка»

1. Венгреневич Р.Д., Стасик М.О. Фізика: підруч. Для студ.вищ. навч. зал. — Чернівці: Друк Арт. 2017 – 736 с.
2. Кучерук І.М., Горбачу І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. т. 1. Механіка, молекулярна фізика і термодинаміка. - Київ, Техніка. 1999 – 533 с.

Додаткова

1. Сивухин Д. В. Общий курс физики: [Учебное пособие в 5 томах], 3-е издание, исправленное и дополненное. - М.: Наука, 1989.

До навчальної дисципліни № 2 «Молекулярна фізика»

1. . Лопатинський І.Є., Зачек І.Р., Кравчук І.М. та інш. Курс фізики. Підручник.- Львів: Афіша, 2003.- 376 с.

2. Овруцький А.М. Молекулярна фізика. ДНУ, 2003.- 57 с.
3. Богацька І.Г., Головка Д.Б., Маляренко А.Л. Загальні основи фізики. – К.: Либідь, 1996. – 387 с.

Додаткова

1. Сивухин Д. В. Общий курс физики: [Учебное пособие в 5 томах], 3-е издание, исправленное и дополненное. - М.: Наука, 1989

До навчальної дисципліни № 3 «Оптика»

1. Кучерук І.М., Горбачу І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. т. 3. Електрика та магнетизм. - Київ, Техніка. 1999
2. Зисман Г. А., Тодес О. М. Курс общей физики. Т. III. Оптика, физика атомов и молекул, физика атомного ядра и микрочастиц. Издание четвертое, стереотипное. М.: Наука, 496 с.: ил. 2011.
3. Савельев И. В. Курс общей физики. Т. 3: Квантовая оптика, атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц. – СПб.: Лань, 2007.

До навчальної дисципліни № 4 «Квантова фізика»

1. Вакарчук І.О. Квантова механіка. – Л.: Вид-во Львів. ун-ту, 1998.– 616 с.
2. Блохинцев Д.И. Основы квантовой механики. – М.: Наука, 1983.– 664 с.
3. Давыдов А.С. Квантовая механика. – М.: Наука, 1973.– 748 с.
4. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Квантовая механика. – М.: Наука, 1974.– 752 с.
5. Турінов А.М. Посібник до вивчення курсу «Квантова механіка». - ДНУ, Дніпропетровськ – 2013.
6. Соколовський О.Й., Лягушин С.Ф., Додаткові розділи квантової теорії. Навчальний посібник. – Дніпропетровськ: Дніпропетр. нац. ун-т, 2006. – 116 с.
7. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика. В 3 т. / Изд. 6-е, испр. и доп. – СПб. [и др.]: Лань, 2008.
8. Перкинс Д. Введение в физику высоких энергий. М.: Энергоатомиздат, 1991.
9. Иродов И. Е. Квантовая физика. Основные законы. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2010.
10. Савельев И. В. Курс общей физики. Т. 3: Квантовая оптика, атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц. – СПб.: Лань, 2007.

11. Сивухин Д.В. Общий курс физики: Учеб. Пособие для вузов. Т. 5. Атомная и ядерная физики. 3-е изд., стер. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. 784 с.
12. Капитонов И.М. Введение в физику ядра и частиц. - 4-е изд., - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 512 с.

Додаткова література

1. Федорченко А.М. Теоретична фізика: У 2 т. – К.: Вища шк., 1993.– Т.2: Квантова механіка, термодинаміка і статистична фізика.– 415 с.
2. Глауберман А.Ю. Квантова механіка. – Л.: Вид-во Львів. ун-ту, 1962.– 506 с.
3. Фок В.А. Начала квантовой механики. – М.: Наука, 1976.– 376 с.
4. Мессиа А. Квантовая механика. – М.: Наука, 1978.– Т.1.– 480 с.; 1979.– Т.2.– 584 с.
5. Дирак П.А. Принципы квантовой механики. – М.: Наука, 1979.– 480 с.
6. Нейман фон И. Математические основы квантовой механики. – М.: Наука, 1964.– 368 с.
7. Медведев Б.В. Начала теоретической физики. – М.: Наука, 1977.– 496 с.
8. Соколов А.А., Тернов И.М., Жуковский В.Ч. Квантовая механика. – М.: Наука, 1979.– 528 с.
9. Балашов В.В., Долинов В.К. Курс квантовой механики. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982.– 280 с.
10. Джеммер М. Эволюция понятий квантовой механики. – М.: Наука, 1985.– 384 с.
11. Хунд Ф. История квантовой теории. – К.: Наук. думка, 1980.– 244 с.
12. Ю.М. Широков, И.П. Юдин. Ядерная физика.-М.: Наука, 1980
13. И.Е. Иродов. Сборник задач по атомной и ядерной физике. М, 1963
14. Иродов И. Е. Задачи по квантовой физике. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
15. Акоста В., Кован К., Грэм Б. Основы современной физики / под ред. А. Н. Матвеева. М.: Просвещение, 1981. 495 с.: ил.
16. Зисман Г. А., Тодес О. М. Курс общей физики. Т. III. Оптика, физика атомов и молекул, физика атомного ядра и микрочастиц. Издание четвертое, стереотипное. М.: Наука, 496 с.: ил. 2011.
17. Вихман Э. Квантовая физика. Изд. 2-е, стереотип.; пер. с англ. М.: Наука, 1977. 416 с.: ил. Том IV; Пер. с англ./ (Берклевский курс физики).

До навчальної дисципліни № 5 «Квантова електродинаміка»

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. т. 2. Електрика та магнетизм. - Київ, Техніка. 1999
2. Зисман Г. А., Тодес О. М. Курс общей физики. Т. II. Издание четвертое, стереотипное. М.: Наука, 496 с.: ил. 2011.

3. Класична електродинаміка : навч. посібник для студ. фіз. спец. вузів / В. В. Скалозуб, О. В. Гулов. – Київ: Вища освіта, 2011. – 206 с.
4. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: [Учебное пособие в 12 томах]. - М.: Наука, 1988.

Додаткова література

1. Huang K. Introduction to Statistical Physics. – London: Taylor&Francis, 2001. – 289 p. – ISBN 0-7484-0941-6.
2. Huang K. Statistical Mechanics. – New York: John Wiley&Sons, 1987. – 493 p. – ISBN 0-471-81518-7.
3. Румер Я.Б., Рывкин М.Ш. Термодинамика, статистическая физика и кинетика. – Новосибирск: Изд-во НГУ, 2000. – 608 с. – ISBN 5-7615-0383-2.
4. Pathria R.K. Statistical Mechanics. – Oxford: Butterworth-Heinemann, 2001. – 529 p. – ISBN 0-7506-2469-9.
5. Зайцев Р.О. Статистическая физика. – М.: МФТИ, 2004. – 396 с.
6. Фейнман Р. Статистическая механика: Курс лекций. – М.: Платон, 2000. – 407 с.

4. СТАНДАРТНА СТРУКТУРА ВАРІАНТУ ФВВ

Кожний варіант фахового вступного випробування містить 20 тестових завдань, зміст яких стає відомим вступнику лише при отриманні варіанту випробування. Всі питання складені у формі обрання однієї вірної відповіді з чотирьох запропонованих, проти якої вступник має зробити відповідну позначку.

Розподіл питань у кожному варіанті:

- за формою завдань

№ з/п	Форма завдання	Кількість одиниць у варіанті
1	Питання на обрання вірної відповіді	20

- за темами навчальних дисциплін

№ з/п	Назва дисципліни	Кількість одиниць у варіанті
1	Механіка	4
2	Молекулярна фізика	4
3	Оптика	4
4	Квантова фізика	4
5	Електродинаміка	4
	Усього:	20

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

максимального значення 5 балів у випадку вірної відповіді,
мінімального значення 0 балів у випадку невірної відповіді.

Розподіл максимальної кількості балів за відповіді на завдання різної форми наведений у таблиці

№ з/п	Форма завдання	Максимальна кількість балів, яку можна отримати за одне завдання	Максимальна кількість балів, яка може бути набрана за весь іспит
1	Питання на обрання вірної відповіді	5	$20 \times 5 = 100$