

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор



_____ М.В. Поляков

«____» _____ 20 ____ р.

УЗГОДЖЕНО

Проректор

з науково-педагогічної роботи

_____ В.А. Куземко

«____» _____ 20 ____ р.

ПРОГРАМА

ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

для вступу на навчання за освітнім рівнем магістра
на основі освітнього ступеня бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста)
за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали
(Освітня програма - Прикладна фізика та наноматеріали)

Розглянуто на засіданні вченої ради
факультету фізики, електроніки та комп'ютерних систем
від «26» березня 2019 р. протокол № 17

Голова вченої ради _____ (Коваленко О.В.)

Дніпро
2019

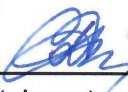
Укладачі програми:

1. Дробахін О.О., професор кафедри прикладної і комп'ютерної радіофізики.

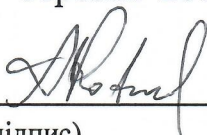
Програма ухвалена

- на засіданні кафедр:

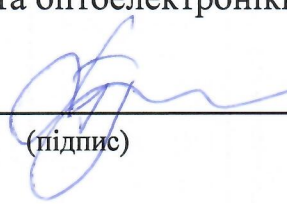
1. Прикладної і комп'ютерної радіофізики від «05» березня 2019 р.
протокол № 9

В.о.з авідувача кафедри  (Салтиков Д.Ю.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

2. Радіоелектроніки від «5» березня 2019 р. протокол № 9

Завідувач кафедри  (Коваленко О.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

3. Фізики твердого тіла та оптоелектроніки від «25» березня 2019 р.
протокол № 12

Завідувач кафедри  (Трубіцин М.П.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Декан ФФЕКС



Д.М.Свинаренко

I ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Фахове випробування – форма вступного випробування для вступу на основі здобутого ступеня бакалавра, магістра або освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста, яка передбачає перевірку здатності до опанування освітньої програми другого (магістерського) рівня вищої освіти на основі здобутих раніше компетентностей.

Результати фахового вступного випробування зараховуються для конкурсного відбору осіб, які на основі ступеня бакалавра, магістра (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 105 Прикладна фізика та наноматеріали, (освітня програма - Прикладна фізика та наноматеріали) містить питання з таких *нормативних* навчальних дисциплін природничо-наукової та професійної підготовки бакалавра за напрямом підготовки 6.040204 Прикладна фізика:

1. Електрика та магнетизм
2. Оптика
3. Атомна та ядерна фізика
4. Електродинаміка
5. Основи радіоелектроніки
6. Коливання та хвилі
7. Чисельні методи

II ПЕРЕЛІК ТЕМ, З ЯКИХ ВІДБУВАЄТЬСЯ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНИКА

1. Електрика та магнетизм
 - Тема 1. Ефект Зеебека
 - Тема 2. Піроелектричний ефект
 - Тема 3. Електротермічний ефект Пельтьє
 - Тема 4. Електротермічний ефект Томсона
 - Тема 5. Фотогальванічний ефект
 - Тема 6. Ефект фотопровідності
 - Тема 7. Ефект Хола
 - Тема 8. Ефект магнітострикції
 - Тема 9. П'єзоелектричний ефект
 - Тема 10. Рівняння Кирхгофа для постійного та змінного струму.
2. Оптика
 - Тема 1. Ефект Допплера
 - Тема 2. Ефект Рамана
 - Тема 3. Ефект Поккельса
 - Тема 4. Ефект Керра

Тема 5. Ефект Фарадея

Тема 6. Електродинамічний опис відбиття та (або) заломлення плоских електромагнітних хвиль на границях розділу матеріалів з різними електричними властивостями.

Тема 7. Закони Снеліуса.

Тема 8. Просвітлення оптики

Тема 9. Світловий тиск

Тема 10. Формули Френеля

Тема 11. Закон Стефана-Больцмана

Тема 12. Закон Вина

Тема 13. Зовнішній фотоефект. Фотоефект в р-n-переході. Сонячні батареї.

3. Атомна та ядерна фізика

Тема 1. Гіпотеза де-Бройля. Хвильові властивості речовини.

Тема 2. Ширина спектральної лінії.

Тема 3. Мультиплетність спектрів і спин електрона.

Тема 4. Магнітний момент атома.

Тема 5. Ефект Зеемана.

Тема 6. Електронний парамагнітний резонанс (ЕПР).

4. Електродинаміка

Тема 1. Рівняння Максвелла у системі СІ і їх фізична інтерпретація.

Тема 2. Енергія електромагнітного поля. Закон збереження енергії в електродинаміці.

Тема 3. Імпульс електромагнітного поля.

Тема 4. Хвильове рівняння в електродинаміці.

Тема 5. Граничні умови у електродинаміці для векторів електромагнітного поля.

Тема 6. Плоскі електромагнітні хвилі і їх властивості. Плоскі гармонічні хвилі. Плоскі неоднорідні хвилі.

Тема 7. Електромагнітні хвилі у середовищі з втратами.

Тема 8. Переміщення електронів в електричному та магнітному полях.

Тема 9. Напівпровідник у зовнішньому електричному полі. Дебаєвська довжина екранування.

Тема 10. Елементи векторного аналізу.

Тема 11. Поняття про δ -функцію. Інтегрування виразів з δ -функцією.

Тема 12. Комплексні числа. Формули Ейлера.

Тема 13. Ряди Фур'є. Інтегральні перетворення Фур'є.

5. Основи радіоелектроніки

Тема 1. Концентрація вільних електронів та дірок в зоні провідності та валентній зоні напівпровідника.

Тема 2. Ефективна маса носіїв заряду. Її визначення за допомогою циклотронного резонансу.

Тема 3. Функція розподілу Фермі-Дірака для електронів і дірок.

Тема 4. Температурна залежність положення рівня Фермі та концентрація носіїв заряду в напівпровіднику.

Тема 5. Дифузійні та дрейфові струми.

Тема 6. Контакт електронного та діркового напівпровідників. ВАХ тонкого р-п переходу. Випрямлення струму в р-п переході.

Тема 7. Контакт вироджених електронного та діркового напівпровідників. Тунельний діод.

Тема 8. Послідовний коливальний контур. Резонанс напруг.

Тема 9. Паралельний контур. Резонанс струму.

Тема 10. Зв'язані контури.

Тема 11. Електричні фільтри.

Тема 12. Чотириполюсники.

Тема 13. Кола з розподіленими постійними.

Тема 14. Генерація коливань. Типи генераторів (RC, RLC) та їх характеристики.

Тема 15. Амплітудна, частотна та фазова модуляції.

Тема 16. Детектування сигналів.

Тема 17. Перетворення частоти. Супергетеродин.

Тема 18. Принцип дії біполярного транзистора. Параметри та характеристики біполярного транзистора. Схеми включення та основні параметри біполярних транзисторів.

Тема 19. Динамічні характеристики роботи транзистора.

Тема 20. Режим роботи біполярних транзисторів. Класи підсилення: А, В, АВ, С.

Тема 21. Принцип та схеми забезпечення заданого положення робочої точки.

Тема 22. Польові транзистори з каналом у вигляді р-п переходу.

Тема 23. МДН-транзистори.

Тема 24. Перехідні процеси в RC-колах. Перехідні процеси в RL-колах.

Тема 25. Зворотні зв'язки в підсилювачах.

Тема 26. Аналітичний сигнал і методи його розрахунку.

Тема 27. Розрахунок обвідної та фази часового сигналу. Миттєва частота.

6. Коливання та хвилі

Тема 1. Вільні коливання лінійного осцилятора.

Тема 2. Розв'язок рівняння лінійного дисипативного осцилятора.

Тема 3. Вимушені коливання лінійного осцилятора під дією гармонічної сили.

Тема 4. Вільні коливання систем з двома ступенями вільності.

Тема 5. Власні коливання систем з двома ступенями вільності.

Тема 6. Вимушені коливання в системах з двома ступенями вільності.

Тема 7. Коливання в ланцюзі з однакових атомів.

Тема 8. Коливання в ланцюзі з атомів двох сортів.

Тема 9. Метод комплексних амплітуд при гармонійної залежності від часу векторів електромагнітного поля.

Тема 10. Комплексний вектор Пойнтинга.

Тема 11. Поняття про групову швидкість.

- Тема 12. Повне відбиття.
 Тема 13. Поляризація електромагнітної хвилі.
 Тема 14. Граничні умови Леонтовича.
 Тема 15. Метод комплексних амплітуд в радіофізиці.
 Тема 16. Інтерференція падаючої та відбитої хвилі.
 Тема 17. Закони трансформації коефіцієнту відбиття та опору вздовж лінії передачі.
 Тема 18. Плоска, сферична та циліндрична хвилі.

7. Чисельні методи

- Тема 1. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь за методом Гауса.
 Тема 2. Обчислення визначників за методом Гауса.
 Тема 3. Інтерполяція функцій за формулою Лагранжа.
 Тема 4. Метод найменших квадратів.
 Тема 5. Метод простої ітерації для розв'язання систем алгебраїчних рівнянь.
 Тема 6. Метод простої ітерації для розв'язання нелінійних рівнянь.
 Тема 7. Розв'язання нелінійних рівнянь методом Ньютона.
 Тема 8. Чисельне інтегрування за квадратурними формулами.
 Тема 9. Ефект підміни частот при дискретизації.
 Тема 10. Дискретне перетворення Фур'є та його властивості.
 Тема 11. Основні поняття і методи лінійної алгебри. Визначник матриці. Ранг матриці.
 Тема 12. Диференціювання та інтегрування функцій (основні методи).

ІІІ ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

До навчальної дисципліни №1

Основна

1. Савельєв И.В. Курс общей физики. В 5-ти кн. Кн.2 – М.: Астрель, АСТ, 2002.

Додаткова

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. В 5-и т. Т.3 – М.: Наука, 1989.

До навчальної дисципліни №2

Основна

1. Савельєв И.В. Курс общей физики. В 5-ти кн. Кн.3 – М.: Астрель, АСТ, 2002.

Додаткова

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. В 5-и т. Т.4 – М.: Наука, 1989.

До навчальної дисципліни №3

Основна

1. Савельєв И.В. Курс общей физики. В 5-ти кн. Кн.4 – М.: Астрель, АСТ, 2002.

Додаткова

2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. В 5-и т. Т.5 – М.: Наука, 1989.

До навчальної дисципліни №4

Основна

1. В.В.Скалозуб, О.В.Гулов Класична електродинаміка. – К.: Вища освіта, 2011. – 208 с.
2. В.В.Скалозуб, О.В.Гулов Класична макроскопічна електродинаміка. – Д.: Вид-во ДНУ, 2010. – 168 с.

Додаткова

1. Ахиезер А.И., Ахиезер И.А. Электромагнетизм и электромагнитные волны. – М.: Высшая школа, 1985. – 504 с.

До навчальної дисципліни №5

Основна

1. Нефедов В.И. Основы радиоэлектроники и связи. – М.: Высшая школа, 2002. – 510 с.
2. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. – М.: Мир, 1982. – 512 с.

Додаткова

2. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. – М.: Высшая школа, 2002. – 456 с.

До навчальної дисципліни №6

Основна

1. Анісімов І.О. Коливання та хвилі. – К.: Академпрес, 2003. – 280 с.

Додаткова

1. Виноградова М.Б., Руденко О.В., Сухоруков А.П. Теория волн. – М.: Наука, 1990. – 432 с.
2. Ахиезер А.И., Ахиезер И.А. Электромагнетизм и электромагнитные волны. – М.: Высшая школа, 1985. – 504 с.

До навчальної дисципліни №7

Основна

1. Калиткин Н.Н. Численные методы. – М.: Наука, 1978. – 512 с.

Додаткова

1. Хемминг Р. Цифровые фильтры. – М.: Сов. радио, 1980. – 188 с.

IV СТРУКТУРА ВАРІАНТУ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Кожний варіант фахового вступного випробування містить **25** тестових питань, зміст яких стає відомим вступнику лише при отриманні варіанту випробування.

Варіант складається із завдань такої форми:

- 1) Питання на обрання вірної відповіді – до кожного питання надаються чотири варіанти відповіді, з яких вступник має обрати одну, зробивши відповідну позначку;

Розподіл питань у кожному варіанті:

- за формою завдань

№ з/п	Форма завдання	Кількість одиниць у варіанті
1	Питання на обрання вірної відповіді	25
	Усього	25

- за темами навчальних дисциплін

№ з/п	Зміст питання	Кількість одиниць у варіанті
1	За темами навчальної дисципліни №1	2
2	За темами навчальної дисципліни №2	5
3	За темами навчальної дисципліни №3	1
4	За темами навчальної дисципліни №4	2
5	За темами навчальної дисципліни №5	6
6	За темами навчальної дисципліни №6	6
7	За темами навчальної дисципліни №7	3
	Усього	25

V КРИТЕРІЙ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ

Оцінка за відповідь на кожне питання варіанту фахового вступного випробування може набувати одного з двох значень:

максимального значення кількості балів – за вірної відповіді,
мінімального значення (0 балів) – за невірної відповіді.

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

№ з/п	Форма завдання	Максимальне значення, кількість балів	Максимальна кількість балів, яка може бути набрана за виконання завдань певної форми
1	Питання на обрання вірної відповіді	4	$25 \cdot 4 = 100$
	Усього		100