

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. ОЛЕСЯ ГОНЧАРА
ФАКУЛЬТЕТ ФІЗИКИ, ЕЛЕКТРОНІКИ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

УЗГОДЖЕНО

Проректор ДНУ з науково-педагогічної
роботи


_____ С.О.Чернецький

“ ” _____ 2017 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор ДНУ імені Олесь Гончара


_____ М.В.Поляков

“ ” _____ 2017 р.



ПРОГРАМА

вступного випробування за спеціальністю
105 “Прикладна фізика та наноматеріали”
освітніми програмами
“Радіофізика і електроніка”, “Прикладна фізика”
ОР магістра

УХВАЛЕНО

на засіданні Ради
факультету фізики, електроніки та
комп'ютерних систем

Протокол № 72 від 24.01.2017 р.

Голова ради



О.В.Коваленко

Дніпро
2017

1 ПЕРЕЛІК ДИСЦИПЛІН, ЗА ЯКИМИ БУДУТЬ ПРОВЕДЕНІ ВИПРОБУВАННЯ

1. Математичний аналіз
2. Аналітична геометрія
3. Диференційні рівняння
4. Методи математичної фізики
5. Теорія ймовірності
6. Обчислювальна техніка та програмування
7. Чисельні методи
8. Електрика та магнетизм
9. Оптика
10. Атомна та ядерна фізика
11. Електродинаміка
12. Основи радіоелектроніки
13. Коливання та хвилі

2 ЗМІСТ ВИПРОБУВАНЬ

Математичний аналіз

1. Границі. Правило Лопітала.
2. Диференціювання та інтегрування функцій (основні методи).

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Ляшко И.И., Боярчук А.К., Гай Я.Г., Головач Г.П. Математический анализ в примерах и задачах, ч.1. Введение в анализ, производная, интеграл. – К.:Вища школа, 1975. – 680 с.
Ляшко И.И., Боярчук А.К., Гай Я.Г., Головач Г.П. Математический анализ в примерах и задачах, ч.2. Ряды, функции нескольких переменных, кратные и криволинейные интегралы. – К.: Вища школа, 1977. – 672 с.

Диференційні рівняння

3. Методи інтегрування лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. – М.: Наука, 1982.

Аналітична геометрія

4. Основні поняття і методи лінійної алгебри. Визначник матриці. Ранг матриці.
5. Векторна алгебра.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Воеводин В.В. Линейная алгебра. – М.: Наука, 1980.– 400 с.

Методи математичної фізики

6. Інтегральні перетворення Фур'є, Лапласа: означення, основні властивості та використання при моделюванні електронних схем.
7. Поняття про δ -функцію. Інтегрування виразів з δ -функцією.
8. Скалярні та векторні поля: диференціальні оператори, інтегральні теореми. Формули Гріна.

9. Комплексні числа. Формули Ейлера. Лишки. Теорема Жордана.
10. Системи ортогональних функцій. Ряди Фур'є. Власні функції.
11. Класифікація диференційних рівнянь в частинних похідних.
12. Класифікація інтегральних рівнянь.
13. Спеціальні функції. Функції Бесселя, Неймана

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Арсенин В.Я. Методы математической физики и специальные функции. – М.: Наука, 1984.–384 с.
2. Грищенко А.Е., Нагнибеда Н.И., Настасиев П.П. Теория функций комплексного переменного. Решение задач.– К.: Вища школа, 1986. – 336 с.

Теорія ймовірності

14. Основні поняття і методи теорії ймовірностей. Властивості функції щільності ймовірності. Основні види щільності ймовірності. Кореляційна функція. Кореляційний аналіз випадкових процесів. Основні властивості кореляційної функції.
15. Спектральний аналіз випадкових процесів. Зв'язок кореляційної функції з спектральною щільністю потужності.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

- Турчін В.М. Теорія ймовірності. – Д.: ДНУ, 2006. – 338 с.

Обчислювальна техніка і програмування

16. Основні оператори мови C, C++.
17. Основні оператори мови FORTRAN.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

- Бартенев О.В. Visual Fortran: Новые возможности. – М.: Диалог-МИФИ, 2001 – 356 с.
- Мартынов Н.Н. Программирование для Windows на C/C++. Том 1. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2004 – 528 с.

Електрика та магнетизм

18. Ефект Зеебека
19. Піроелектричний ефект
20. Електротермічний ефект Пельт'є
21. Електротермічний ефект Томсона
22. Фотогальванічний ефект
23. Ефект фотопровідності
24. Ефект Хола
25. Ефект магнітострикції
26. П'єзоелектричний ефект
27. Рівняння Кирхгофа для постійного та змінного струму.
28. Рівняння Максвелла у системі СІ і їх фізична інтерпретація.
29. Концентрація вільних електронів та дірок в зоні провідності та валентній зоні напівпровідника.
30. Ефективна маса носіїв заряду. Її визначення за допомогою циклотронного резонансу.
31. Функція розподілу Фермі-Дірака для електронів і дірок.

32. Температурна залежність положення рівня Фермі та концентрація носіїв заряду в напівпровіднику.
33. Дифузійні та дрейфові струми.
34. Напівпровідник у зовнішньому електричному полі. Дебаєвська довжина екранування.
35. Контакт електронного та діркового напівпровідників. ВАХ тонкого р-п переходу. Випрямлення струму в р-п переході.
36. Контакт вироджених електронного та діркового напівпровідників. Тунельний діод.
37. Пробій р-п переходу. Стабілітрон.
38. Фотоефект в р-п-переході. Сонячні батареї.
39. Контакт метал-напівпровідник. Діоди Шоткі.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

- Савельєв І.В. Курс общей физики. В 3-х т. – М.: Наука, 1982.
Сивухин Д.В. Общий курс физики. В 5-и т. . – М.: Наука, 1989.

Оптика

40. Ефект Допплера
41. Ефект Рамана
42. Ефект Поккельса
43. Ефект Керра
44. Ефект Фарадея
45. Електродинамічний опис відбиття та (або) заломлення плоских електромагнітних хвиль на границях розділу матеріалів з різними електричними властивостями.
46. Просвітлення оптики
47. Світловий тиск
48. Формули Френеля
49. Закон Стефана-Больцмана
50. Закон Вина
51. Зовнішній фотоефект.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

- Савельєв І.В. Курс общей физики. В 3-х т. – М.: Наука, 1982.
Сивухин Д.В. Общий курс физики. В 5-и т. . – М.: Наука, 1989.

Електродинаміка

52. Закон збереження енергії в електродинаміці.
53. Хвильове рівняння в електродинаміці.
54. Плоскі електромагнітні хвилі і їх властивості. Плоскі гармонічні хвилі. Плоскі неоднорідні хвилі.
55. Граничні умови у електродинаміці для векторів електромагнітного поля. Граничні умови Леонтовича.
56. Електромагнітні хвилі у середовищі з втратами.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

- Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. В 10 т. Т. II . Теория поля. – М.: Наука, 1988. – 512 с.

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

Коливання та хвилі

57. Рівняння гармонійного осцилятора.
58. Поляризація електромагнітної хвилі.
59. Типи ліній передачі НВЧ, їх параметри і властивості.
60. Метод комплексних амплітуд в радіофізиці.
61. Нормовані напруги і струми в НВЧ лініях передачі.
62. Інтерференція падаючої та відбитої хвиль в лінії передачі з навантаженням.
63. Закони трансформації коефіцієнту відбиття та опору вздовж лінії передачі.
64. Матриці розсіювання та передачі НВЧ елементів та їх властивості.
65. НВЧ трансформатори опору та їх застосування.
66. Схеми на зосереджених елементах для узгодження комплексних опорів.
67. НВЧ резонатори та їх властивості.
68. Основна хвиля прямокутного хвилеводу.
69. Характеристики і параметри антен.
70. Плоска, сферична та циліндрична хвилі.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Виноградова М.Б., Руденко О.В., Сухоруков А.П. Теория волн. – М.: Наука, 1990.–432 с.
 Анісімов І.О. Коливання та хвилі. – К.: Академпрес, 2003. –280 с.

Основи радіоелектроніки

71. Кореляційний аналіз випадкових процесів, корелятор та його можливі використання.
72. Дія випадкового процесу на лінійну стаціонарну систему.
73. Шуми та флуктуації в електричних колах.
74. Шумові характеристики дво- та чотиріполюсників.
75. Оптимальна фільтрація за критерієм максимуму відношення сигнал/шум.
76. Оптимальна фільтрація сигналів за критерієм мінімуму середньоквадратичної помилки.
77. Спектр добутку і згортки сигналів.
78. Аналітичний сигнал і методи його розрахунку.
79. Розрахунок обвідної та фази часового сигналу. Миттєва частота.
80. Послідовний коливальний контур. Резонанс напруг.
81. Паралельний контур. Резонанс струму.
82. Зв'язані контури.
83. Електричні фільтри.
84. Чотиріполюсники.
85. Кола з розподіленими постійними.
86. Генерація коливань. Типи генераторів (RC, RLC) та їх характеристики.
87. Амплітудна, частотна та фазова модуляції.
88. Детектування сигналів.
89. Перетворення частоти. Супергетеродин.
90. Переміщення електронів в електричному та магнітному полях.
91. Принцип дії біполярного транзистора. Параметри та характеристики біполярного транзистора. Схеми включення та основні параметри біполярних транзисторів.

92. Динамічні характеристики роботи транзистора.
93. Режими роботи біполярних транзисторів. Класи підсилення: А, В, АВ, С. Принцип та схеми забезпечення заданого положення робочої точки.
94. Польові транзистори з каналом у вигляді р-п переходу.
95. МДН-транзистори.
96. Перехідні процеси в RC-колах. Перехідні процеси в RL-колах.
97. Зворотні зв'язки (ЗЗ) в підсилювачах.
98. Диференціальні підсилювальні каскади.
99. RS-тригер.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

- Нефедов В.И. Основы радиоэлектроники и связи. – М.: Высшая школа, 2002. – 510 с.
 Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. – М.: Мир, 1982. – 512 с.
 Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. – М.: Высшая школа, 2002. – 456 с.

Чисельні методи

100. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь за методом Гауса.
101. Обчислення визначників за методом Гауса.
102. Інтерполяція функцій за формулою Лагранжа.
103. Метод найменших квадратів.
104. Метод простої ітерації для розв'язання систем алгебраїчних рівнянь.
105. Метод простої ітерації для розв'язання нелінійних рівнянь.
106. Розв'язання нелінійних рівнянь методом Ньютона.
107. Чисельне інтегрування за квадратурними формулами.
108. Ефект підміни частот при дискретизації.
109. Ефект скінченої довжини носія (тривалості) сигналу.
110. Зв'язок спектрів дискретизованого і безперервного сигналів.
111. Дискретне перетворення Фур'є та його властивості.
112. Розрахунок згортки за допомогою дискретного перетворення Фур'є.
113. Основні поняття цифрової фільтрації, зв'язок з чисельними методами інтегрування і диференціювання.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

- Калиткин Н.Н. Численные методы. – М.: Наука, 1978. – 512 с.
 Хемминг Р. Цифровые фильтры. – М.: Сов. радио, 1980. – 188 с.

Атомна та ядерна фізика

114. Гіпотеза де-Бройля. Хвильові властивості речовини.
115. Ширина спектральної лінії.
116. Мультиплетність спектрів і спин електрона.
117. Магнітний момент атома.
118. Ефект Зеємана.
119. Електронний парамагнітний резонанс (ЕПР).
120. Квантовий парамагнітний підсилювач хвилі, що біжить.
121. Трьохрівневі та чотирьохрівневі квантові парамагнітні підсилювачі (КПУ).
122. Твердотільні оптичні квантові генератори (ОКГ).

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

- Савельев И.В. Курс общей физики. В 3-х т. – М.: Наука, 1982.

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

З КРИТЕРІЙ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ СКЛАДАННЯ ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ

Екзаменаційні білети із вступних випробувань включають 25 питань тестового характеру закритого типу з чотирма варіантами відповіді, один з яких є вірним. До білету включаються питання з розділів програми: Математичний аналіз – 1; Диференційні рівняння – 1; Чисельні методи – 1; Електрика та магнетизм – 3; Оптика – 5; Аналітична геометрія – 1; Коливання та хвилі – 6; Основи радіоелектроніки – 4; Методи математичної фізики – 2; Атомна та ядерна фізика – 1.

За відповіді на питання закритого тестування нараховується по 4 бали за кожну вірну відповідь.

Програма ухвалена на засіданні кафедри прикладної і комп'ютерної радіофізики від 17 січня 2017 р. (протокол № 7)

Голова НМК «Прикладна фізика»,
«Радіофізика і електроніка»
Завідувач кафедри
прикладної і комп'ютерної радіофізики,
професор

О.О.Дробахін