

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Навчально-науковий інститут комп'ютерної фізики
та енергетики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії, ректор
Харківського національного
університету імені В.Н. Каразіна

_____ Тетяна КАГАНОВСЬКА

« _____ » _____ 2023 р.

ПРОГРАМА вступного іспиту з прикладної фізики

(освітньо-науковий рівень доктора філософії)

за спеціалізаціями:

1. Фізика поновлювальних та нетрадиційних джерел енергії
2. Обробка даних фізичних експериментів
3. Математичне моделювання фізичних процесів

для вступників на основі НРК7

Харків 2023

ДОКУМЕНТ СЕД АСКОД

Сертифікат 7AFDA0070000000000000000000000000001

Підписувач ГОЛОВКО ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ

Дійсний з 01.09.2022 13:31:33 по 31.08.2024 23:59:59



Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна



0102-195 від 05.04.2023

Спеціалізація: фізика поновлювальних та нетрадиційних джерел енергії

1. Принципи та цілі альтернативної енергетики. Види поновлюваних джерел енергії і основні типи альтернативних енергетичних силових установок. Класифікація перспективних альтернативних енергоустановок.
2. Сонячні фотоелектричні перетворювачі енергії на напівпровідниках. Будова і принцип роботи напівпровідникового фотоелемента.
3. Аналіз вольт-амперної характеристики сонячного модуля. Потужність і ККД сонячного фотоелектричного перетворювача.
4. Сонячні параболічні концентратори. Розрахунок теплового ефекту і ККД установки.
5. Вітроенергетика. Принцип дії і класифікація вітрових енергоустановок. Типи вітрогенераторів та їх ефективність.
6. Методи розрахунку параметрів вітроустановки, потужність, вітровий тиск.
7. Атмосферна електрика. Електростатичні генератори. Конструкція і принцип дії генератора Ван дер Граафа.
8. Ефекти Зеебека, Пельтьє, Томсона. Термоелектричний ефект у металах і напівпровідниках.
9. Термоелектричні генератори. Принцип дії. Области застосування. Розрахунок ефективності термоелектричних перетворювачів. Добротність і ККД.
10. Теплові труби. Варіанти конструкцій, принципи дії та напрямки застосування.

Спеціалізація: обробка даних фізичних експериментів

1. Методи теорії ймовірностей для обробки фізичних даних.
2. Методи математичної статистики для обробки даних.
3. Регресійний аналіз, однофакторний та двофакторний дисперсійний аналіз.
4. Інтерполяція та наближення функцій. Інтерполяційні поліноми. Найкраще наближення. Сплайн інтерполяція.
5. Пошук параметрів емпіричних формул шляхом найменших квадратів. Лінійна регресія. Нелінійна регресія.
6. Обробка багатовимірних масивів даних.
7. Принципи обробки зображень.
8. Масиви даних, які залежать від часу
9. Обчислювальні методи лінійної алгебри.
10. Чисельні методи розв'язання систем диференціальних рівнянь.
11. Інтегральне перетворення Фур'є, швидке перетворення Фур'є.

Спеціалізація: математичне моделювання фізичних процесів

1. Методи скінченних різниць для розв'язання задач математичної фізики.
2. Основні поняття методів граничних та скінченних елементів.
3. Безсіткові методи в задачах математичної фізики.
4. Варіаційні методи розв'язання фізичних задач.
5. Застосування спеціальних функцій в моделюванні фізичних полів.
6. Застосування методу Монте-Карло для розв'язання фізичних задач.
7. Моделювання процесів в енергетичних системах та прикладні пакети в задачах енергетики.
8. Методи розв'язання задач теплопровідності.
9. Моделювання процесів перенесення тепла в наноструктурах.
10. Методи розв'язання інтегральних рівнянь для задач фізики.
11. Перетворення Фур'є, перетворення Лапласа.

Критерії оцінювання знання

1. Вступний іспит відбувається у вигляді тестування. Максимальна оцінка – 200 балів.
2. Для кожної спеціалізації – окремих тест з відповідними питаннями.
3. Кожний тест містить 20 питань. Максимальний бал за кожне питання – 10 балів.

Рекомендована література

1. Д. Дудюк, С. Мазепа, Я. Гнатишин. Нетрадиційна енергетика: основи теорії та задачі, Магнолія, Львів, 2009.
2. Й.С. Мисак, О.Т. Возняк, О.С. Дацько, С.П. Шаповал. Сонячна енергетика: теорія та практика, видавництво Львівської політехніки, Львів, 2014.
3. Н.-J. Wagner, J. Mathur. Introduction to Wind Energy Systems, Springer, 2003.
4. P. Würfel. Physics of Solar Cells. Wiley, 2005.
5. A.G. Ter-Gazarian. Energy Storage for Power Systems. The Institution of Engineering and Technology, London, 2011.
6. M. Abramowitz and I.A. Stegun. Handbook of Mathematical functions: With Formulas, Graphs, and Mathematical Tables, Dover Publications, New York, 1965.
7. W.H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling, B.P. Flannery. Numerical Recipes. The Art of Scientific Computing, Cambridge University Press, 2007.
8. E.A. Bender. An introduction to mathematical modelling. Dover Publications, New York, 2000.
9. M. Cross and A.O. Moscardini. Learning the art of mathematical modelling, Ellis Horwood Ltd., Chichester, 1985.
10. J. France and J.H.M. Thornley. Mathematical models in agriculture. Quantitative Methods for the Plant, Animal and Ecological Sciences, Cromwell Press, Trowbridge, 2007.
11. P. Turchin. Complex Population Dynamics: A Theoretical/Empirical Synthesis, Princeton University Press, Oxfordshire, 2003.

Затверджено на засіданні приймальної комісії, протокол № 3 від « 3 » квітня 2023 р.

Голова фахової атестаційної
комісії ННІ КФЕ

Костянтин НЕМЧЕНКО
/підпис/

Відповідальний секретар
приймальної комісії

Сергій ЄЛЬЦОВ
/підпис/