

Затверджено вченою радою фізичного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка протокол № 6 від 26 грудня 2016 р.

ПРОГРАМА,

вступних випробувань з фізики для вступу на фізичний факультет у 2017 р. за освітнім ступенем магістра на спеціальності:

104 Фізика та астрономія за освітніми програмами: молекулярна фізика; теоретична фізика; фотоніка; фізика наноструктур в металах та кераміках; фізика функціональних матеріалів; фізика наносистем; фізика високих енергій; ядерна енергетика; квантова теорія поля; астрофізика;

152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка за освітньою програмою лазерна та оптоелектронна техніка:

1. Рух матеріальної точки в інерційних та неінерційних системах відліку. Сили інерції.
2. Динаміка системи матеріальних точок. Закони збереження та їх зв'язок з фундаментальними властивостями простору і часу.
3. Рух частинки в центральному полі. Закони Кеплера.
4. Рівняння руху абсолютно твердого тіла. Кути Ейлера, тензор інерції.
5. Деформації та напруги в твердих тілах. Модуль Юнга, модуль зсуву, коефіцієнт Пуасона.
6. Механіка рідин і газів. Течія ідеальної рідини. Рівняння Бернуллі.
7. Рух в'язкої рідини. Число Рейнольдса. Формула Пуазейля.
8. Вільні коливання. Загасання коливань.
9. Вимушені коливання при періодичному збуренні. Резонанс. Параметричний резонанс.
10. Хвилі в пружному середовищі. Поширення звуку. Стоячі хвилі.
11. Основні положення спеціальної теорії відносності. Перетворення Лоренца та їх наслідки.
12. Основи релятивістської класичної механіки. Рівняння руху, взаємозв'язок імпульсу, маси та енергії.
13. Основні закони термодинаміки.
14. Термодинамічні потенціали. Умови термодинамічної рівноваги.
15. Метод Гібса статистичної фізики.
16. Розподіли Максвелла-Больцмана, Фермі-Дірака, Бозе-Ейнштейна.
17. Модель ідеального газу. Основні газові закони. Рівняння стану реальних газів.
18. Моделі міжмолекулярної взаємодії.
19. Явища переносу в газах, рідинах і твердих тілах.
20. Фазові переходи першого і другого роду.
21. Теплоємність твердих тіл.
22. Рівняння Максвелла як узагальнення експериментальних фактів.

23. Енергія і потік енергії електромагнітного поля.
24. Випромінювання електромагнітних хвиль. Електричне дипольне випромінювання. Випромінювання Черенкова.
25. Діелектрики та провідники в електричному полі. Механізми поляризації. Піро-, п'єзо та сегнетоелектрики.
26. Магнітні властивості речовин. Пара-, діа- та феромагнетики.
27. Електропровідність речовин. Механізми електропровідності в твердому, рідкому та газоподібному станах. Явище надпровідності.
28. Рівняння Максвела для електромагнітного поля в середовищі. Матеріальні рівняння. Граничні умови.
29. Плоскі електромагнітні хвилі. Поширення в діелектриках і провідниках.
30. Відбивання та заломлення світла на межі двох середовищ. Формули Френеля. Повне внутрішнє відбивання.
31. Інтерференція світла. Часова та просторова когерентність. Інтерферометри.
32. Зв'язок між тривалістю світлового імпульсу та шириною спектра.
33. Дифракція світла. Наближення Френеля та Фраунгофера.
34. Роздільна здатність оптичних приладів: мікроскоп, телескоп, спектрометр.
35. Принципи голографії. Рівняння Габора.
36. Дифракція на просторових структурах. Застосування до рентгеноструктурного аналізу.
37. Дисперсія світла в речовині. Співвідношення Крамерса-Кронінга.
38. Подвійне променезаломлення та оптична активність. Ефект Фарадея.
39. Пружне та непружне розсіяння світла. Розсіяння Релея, комбінаційне розсіяння світла.
40. Закони теплового випромінювання. Формула Планка.
41. Нелінійні оптичні явища. Природа оптичних нелінійностей.
42. Хвильові властивості частинок та корпускулярні властивості електромагнітного випромінювання. Енергія та імпульс фотонів. Дебройлівська довжина хвилі.
43. Основні положення квантової механіки. Рівняння Шредінгера, хвильова функція, стаціонарні стани, енергетичний спектр. Принцип невизначеності Гейзенберга.
44. Проходження частинок через потенціальний бар'єр.
45. Квантовий гармонічний осцилятор: хвильові функції, енергетичний спектр.
46. Атом водню: будова, схема рівнів енергії, класифікація стаціонарних станів і відповідні розподіли електронної густини, правила відбору для квантових переходів між станами.
47. Системи однакових частинок: бозони і ферміони. Принцип Паулі.
48. Електронні конфігурації багатоелектронних атомів. Терми. Тонка структура термів.
49. Атом у зовнішньому електричному полі. Ефект Штарка.

50. Атом у зовнішньому магнітному полі. Ефект Зеемана.
51. Енергетичний спектр двоатомних молекул. Молекула водню. Обмінна взаємодія.
52. Спонтанні та вимушені переходи. Лазери. Властивості лазерного випромінювання.
53. Принципи роботи прискорювачів заряджених частинок.
54. Моделі атомного ядра. Сучасні уявлення про ядерні сили.
55. Явище радіоактивності. Види радіоактивного розпаду.
56. Гамма-випромінювання ядер. Ефект Месбауера.
57. Класифікація ядерних реакцій. Реакція термоядерного синтезу.
58. Ланцюгова реакція поділу ядер. Принцип роботи ядерних реакторів.
59. Загальні принципи систематики суб'ядерних частинок та їх взаємодій.
60. Методи реєстрації і спектрометрії елементарних частинок і випромінювань.

Обговорено і рекомендовано на засіданні науково-методичної комісії фізичного факультету 23.12.2016 р.

Голова науково-методичної комісії

проф. Пінкевич І.П.

Пояснення, іспити за освітніми програмами, критерії оцінювання

1. Білети за всіма освітніми програмами складаються із трьох запитань, із наведеного вище переліку, на кожне із яких потрібно дати письмову відповідь.
2. Білети зі різними освітніми програмами відрізняються між собою за кількістю питань у білеті, профільних для даної програми.
3. Оцінювання знань абітурієнта здійснюється за 100-бальною шкалою, яка переводиться у національну шкалу («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») так само як і під час навчання у бакалавраті.
4. Критерії оцінювання знань та вмінь абітурієнта:
 - 90-100 балів – глибокі знання навчального матеріалу, що міститься в основних і додаткових рекомендованих літературних джерелах; вміння аналізувати явища, які вивчаються, у їхньому взаємозв'язку і розвитку, чітко і лаконічно; логічно і послідовно відповідати на поставлені запитання; вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач;
 - 75-89 балів – ґрунтовні знання навчального матеріалу, включаючи розрахунки; аргументовані відповіді на поставлені запитання; вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язування практичних задач;
 - 61-74 балів – міцні знання навчального матеріалу, включаючи розрахунки; аргументовані відповіді на поставлені запитання, які, однак, містять певні (несуттєві) неточності; вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач; мало аргументовані відповіді, слабе застосування теоретичних положень під час розв'язання практичних задач.