

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
ДИЗАЙНУ

ЗАТВЕРДЖУЮ
В.О. ректора КНУТД, професор

В.В.Каплун
«» 2018 р.



ПРОГРАМА ДОДАТКОВИХ ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ

на здобуття освітнього рівня першого (бакалаврського)
на базі освітньо-кваліфікаційного рівня «Молодший спеціаліст», здобутого за
іншою спеціальністю
з дисципліни
Фізика (розділ «Електрика»)

Спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка» (освітня програма Електротехніка та електротехнології);
171 «Електроніка» (освітня програма Електронні пристрої та системи)

РЕКОМЕНДОВАНО
вченою радою факультету
МКТ
від «21» лютого 2018 р.
протокол № 7
Декан ф-ту МКТ

 Зенін М.А.

РОЗГЛЯНУТО ТА СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри
електроніки та електротехніки
від «2» лютого 2018 р.
протокол № 8
Зав.каф. електроніки та електротехніки

 Швайченко В.Б.

Київ – 2018

1. ВСТУП

Додаткові вступні випробування за спеціальностями 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (Електротехніка та електротехнології) та 171 «Електроніка» в Київському національному університеті технологій та дизайну проводиться для осіб, які здобули освітньо-кваліфікаційний рівень молодшого спеціаліста за неспорідненим напрямом підготовки, для здобуття ступеня бакалавра з дисципліни «Фізика». Завдання для додаткового фахового вступного випробування розроблені у двадцяти п'яти варіантах і спрямовані на виявлення рівня підготовки абітурієнтів для здобуття освітнього рівня бакалавр з спеціальностей 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (Електротехніка та електротехнології) та 171 «Електроніка»

Участь у вступних випробуваннях можуть приймати пошукачі, які здобули освітньо-кваліфікаційний рівень молодшого спеціаліста за іншою спеціальністю, що визначаються «Правилами прийому до КНУТД».

Кожен з варіантів завдань містить три питання, які охоплюють теми, викладені у розділах 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 програми додаткових вступних випробувань. Виставлення оцінки за національною шкалою оцінюється за чотирибальною системою, а за стандартом ECTS – за стобальною.

Програма має чотири розділи по головних напрямках підготовки бакалаврів за спеціальностями 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (Електротехніка та електротехнології) та 171 «Електроніка». Цими розділами є:

- механіка, механічні коливання і хвилі
- основи молекулярної фізики і термодинаміки
- електромагнетизм та електромагнітні коливання;
- хвильова і квантова оптика, елементи фізики твердого тіла, квантової механіки, атомної та ядерної фізики.

Зміст розділів у завданні представлений відповідними питаннями.

2. СТИСЛИЙ ЗМІСТ РОЗДІЛІВ

2.1. Механіка. Механічні коливання і хвилі

Тема 1. Кінематика. Вступ до курсу фізики. Кінематичні характеристики: рівняння руху, швидкості, нормальне і тангенційне прискорення. Перетворення Галілея. Поступальний та обертальний рух. Кутові кінематичні характеристики та їх зв'язок з лінійними характеристиками. Тема 2. Динаміка. Маса, імпульс, сила. Закони Ньютона. Перетворення Галілея для інерціальних систем відліку. Додавання швидкостей. Момент сили, момент імпульсу, момент інерції. Основний закон динаміки обертального руху. Неінерціальні системи відліку. Відцентрова сила та сила Коріоліса. Тема 3. Закони збереження. Закон збереження імпульсу. Центр інерції. Реактивний рух тіл постійної та змінної маси. закон збереження моменту імпульсу. Механічна робота. Кінетична і потенційна енергії. Закон збереження повної механічної енергії. Застосування законів збереження при

розгляданні меж руху, умов рівноваги, космічних траєкторій, пружних та непружних ударів. Тема 4. Механічні коливання. Вільні незгасаючі, вільні згасаючі механічні коливання. Вимушені коливання. Диференційні рівняння механічних коливань та їх розв'язки. Характеристики: частота, амплітуда, фаза, коефіцієнт згасання, час релаксації, декремент згасання, добротність. Амплітудні та фазові характеристики. Додавання коливань. Енергія коливань. Тема 5. Механічні хвилі. Утворення механічних хвиль. Рівняння хвилі, характеристики: частота, амплітуда, довжина хвилі, хвильовий вектор, хвильовий фронт. Фазова та групова швидкості. Хвильове рівняння. Інтерференція. Стоячі хвилі. Ефект Доплера. Енергія пружної хвилі, вектор Умова-Пойтінга.

2.2. Основи молекулярної фізики і термодинаміки

Тема 6. Ідеальний газ. Статистичні і термодинамічні методи. Термодинамічні параметри. Рівноважні стани і процеси. Ідеальний газ. Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу. Основне рівняння молекулярно-кінетична теорії ідеального газу. Абсолютна температура. Внутрішня енергія. Теплоємність. Явища перенесення. Тема 7. Статистичні розподіли. Максвелівський розподіл молекул за швидкостями. Барометрична формула та Больцманівський розподіл молекул. Тема 8. Термодинаміка. Тепло і робота як способи передавання енергії. Перший закон термодинаміки і його застосування до ізопроцесів. Оборотної та необоротної процеси. Другий закон термодинаміки. Теплові та холодильні машини та їхній ККД. Цикл Карно. Ентропія. Закон зростання ентропії. Ентропія та імовірність. Тема 9. Реальний газ. Фазові рівноваги та перетворення. Сили взаємодії між молекулами і потенціальна енергія. Рівняння Ван-дер-Ваальса та його аналіз. Критичний стан речовини. Метастабільні стани. Ефект Джоуля-Томсона. Умови рівноваги фа. Фазові переходи першого і другого роду. Фазові діаграми. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса.

2.3. Електромагнетизм та електромагнітні коливання.

Тема 10. Статичне електричне поле. Закон Кулона. Характеристики електростатичного поля – напруженість, індукція, потенціал. Принцип суперпозиції і його застосування для розрахунку електростатичного поля системи електричних зарядів. Теорема Остроградського-Гауса. Напруженість і потенціал в провіднику. Електрична ємність. Конденсатори. Діелектрики і провідники в електростатичному полі. Види поляризації. Діелектрична сприйнятливості і проникність. Дипольний момент. Вектор поляризації. Сегнетоелектрики. Енергія електростатичного поля. Густина енергії. Енергія поляризації. Тема 11. Електричний струм. Сила струму. Густина струму. Закон Ома в інтегральній і диференціальній формах. Умови існування електричного струму. Закон Ома для замкнутого електричного кола, електрорушійна сила джерела струму. Правила Кірхгофа. Закон Джоуля-Ленца. Тема 12. Статичне магнітне поле. Індукція і напруженість. Закон Ампера, сила Лоренца. Закон Біо-Савара-Лапласа. Магнітна

проникливість. Закон повного струму. Теорема Гауса. Взаємодія плоских замкнутих електричних струмів з магнітним полем. Магнітні моменти електронів і атомів. Вектор намагніченості. Діамагнетики, парамагнетики, феромагнетики. Магнітні витрати. Тема 13. Динамічне електромагнітне поле. Закони Фарадея і Ленца. Вихрове електричне поле. Індукція і взаємоіндукція. Індуктивність. Густина енергії магнітного поля. Коливальний контур. Тема 14. Система рівнянь Максвелла. Струм зміщення. Повна система рівнянь електромагнітного поля. Електромагнітні хвилі.

2.4. Хвильова і квантова оптика. Елементи фізики твердого тіла, квантової механіки, атомної та ядерної фізики.

Тема 15. Хвильова оптика. Інтерференція світла та умови її спостереження. Інтерференція в тонких плівках. Кільця Ньютона. Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракція на круглому отворі, непрозорому диску, на плоскій щілині. Дифракційна решітка. Формула Вульфа-Брега. Поляризація світла під час відбивання та заломлення світла і при проходженні через одновісний кристал. Закон Брюстера. Закон Малюса. Інтерференція поляризованого світла. Оптично активні речовини. Тема 16. Квантова оптика. Квантова природа випромінювання. Закони теплового випромінювання. Фотоефект. Ефект Комптона. Тема 17. Хвильові властивості мікрочастинок. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Хвилі Дебройля. Імовірнісний характер властивостей мікрочастинок. Співвідношення невизначеностей. Квантування фізичних величин: енергії, моменту імпульсу. Хвильова функція та її статистичне значення. Рівняння Шредінгера. Розв'язок рівняння Шредінгера для вільної частинки. Частинки в прямокутній потенціальній ямі. Тунельний ефект. Тема 18. Квантова теорія атомів. Атом водню. Лінійчатий оптичний спектр атома водню. Квантові числа. Спін електрона. Принцип Паулі. Багатоелектронні атоми. Розподіл електронів за станами. Періодична система елементів Менделєєва. Молекулярні оптичні спектри. Спонтанне і вимушене випромінювання. Лазери. Тема 19. Елементи квантової теорії кристалів. Квантові розподіли. Фотонний і фононний газ. Теплоємність кристалів. Електропровідність і теплопровідність металів. Зонна теорія кристалів. Власна і домішкова провідність напівпровідників. p n перехід. Напівпровідникові діоди і тріоди. Тема 20. Ядро атому. Елементарні частинки. Нуклони. Ядерні сили. Моделі ядра. Радіоактивний розпад. Ядерні реакції. Елементарні частинки та їх характеристики. Класифікація елементарних частинок та їх взаємні перетворення. Фундаментальні взаємодії в природі. Кварки.

Література

1. Куліш В.В., Соловійов А.М., Кузнєцова О.Я., Кулішенко В.М. ФІЗИКА для інженерних спеціальностей, кредитно-модульна система: навчальний посібник. – т. 1. – К:НАУ, 2004. – 456 с.
 2. Куліш В.В., Соловійов А.М., Кузнєцова О.Я., Кулішенко В.М. ФІЗИКА для інженерних спеціальностей, кредитно-модульна система: навчальний посібник. – т. 2. – К:НАУ, 2005. – 380 с.
 3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: Навчальний посібник. – Т. 1.: Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. – К.: Техніка, 1999. – 536 с.
 4. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: Навчальний посібник – Т. 2.: Електрика і магнетизм. – К.: Техніка, 2001. – 452 с.
 5. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики: Навчальний посібник – Т. 3.: Оптика. Квантова фізика. – К.: Техніка, 1999. – 520 с.
 6. Загальний курс фізики: Збірник задач/ І.П. Гаркуша, І.Т. Горбачук, В.П. Курінний та ін./ За заг.ред. І.П. Гаркуші. – К.: Техніка., 2003.– 560 с.
 7. Дущенко В.П., Кучерук І.М. Загальна фізика. Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. – К.: Вища школа, 1993. – 431 с.
 8. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальна фізика. Електрика і магнетизм. – К.: Вища школа, 1995 – 392с
 9. Кучерук І.М., Дущенко В.П. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика. – К.: Вища школа, 1991. – 463 с.
 10. Загальний курс фізики. Збірник задач: Навч. посібник за заг.ред. І.Т. Горбачука. – К.: Вища школа, 1993. – 359 с.
 11. Загальна фізика. Лабораторний практикум: Навч. посібник за заг.ред. І.Т. Горбачука. – К.: Вища школа, 1992. – 509 с.
 12. Д.В. Сивухин. Общий курс физики. Т. I. Механика. – М.: Наука, 1989. – 576 с.
 13. Д.В. Сивухин. Общий курс физики. Т. II. Термодинамика и молекулярная физика. – М.: Наука, 1990. – 592 с.
 14. Д.В. Сивухин. Общий курс физики. Т. III. Электричество. – М.: Наука, 1977. – 687 с.
 15. Д.В. Сивухин. Общий курс физики. Т. III. Электричество. – М.: Наука, 1977. – 687 с.
 16. Д.В. Сивухин. Общий курс физики. Т. IV. Оптика. – М.: Наука, 1980. – 752 с.
 17. Д.В. Сивухин. Общий курс физики. Т. V, ч. 2. Атомная и ядерная физика. – М.: Наука, 1989. – 415
 18. Білий М.У., Скубенко А.Ф. Загальна фізика. Оптика. К.: Вища школа, 1987. – 374 с.
 19. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высш. шк., 2000. – 478 с.
 20. Демонстраційний експеримент з фізики. - . Навчальний посібник. За ред. Шута М.І., Бикова В.Ю., К.: ВЦ “Просвіта”, 2003, – 237с.
 21. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями – М.: Высшая шк., 2000. – 303 с.
- Допоміжна

1. Детлаф А.А., Яворський В.М. Курс фізики. – М.: Высш. шк., 2000. – 718 с.
2. М.І. Шут, П.В. Бережний, А.В. Касперський “Мова” фізики. Довідниковий навчальний посібник. К.: 2000. – 37с.
3. И.Е. Иродов, И.В. Савельев и др. Сборник задач по общей физике. – М.: Наука, 1979. – 319 с. 4. В.С. Волькенштейн. Сборник задач по общему курсу физики. – М.: Высш. школа, 1972. – 466

Інформаційні ресурси 1. <http://msnp.knutd.edu.ua>

ОРИЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК

питань, що виносяться на додаткове фахове вступне випробування
на здобуття освітнього рівня першого (бакалаврського)
з спеціальностей

141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітня програма
«Електротехніка та електротехнології»

171 «Електроніка», освітня програма «Електронні пристрої та системи»

на базі здобутого ОКР молодшого спеціаліста з неспоріднених спеціальностей

Затверджено
на засіданні кафедри
електроніки та електротехніки,
протокол № 8 від 15.03.2018 р.

Механіка.

1. Кінематичні характеристики: рівняння руху, швидкості, нормальне і тангенціальне прискорення. Перетворення Галілея.
2. Поступальний та обертальний рух. Кутові кінематичні характеристики та їх зв'язок з лінійними характеристиками.
3. Маса, імпульс, сила. Закони Ньютона.
4. Перетворення Галілея для інерціальних систем відліку.
5. Додавання швидкостей. Момент сили, момент імпульсу, момент інерції.
6. Основний закон динаміки обертального руху.
7. Неінерційні системи відліку. Відцентрова сила та сила Коріоліса.
8. Закон збереження імпульсу. Центр інерції.
9. Реактивний рух тіл постійної та змінної маси, закон збереження моменту імпульсу.
10. Механічна робота. Кінетична і потенційна енергії.
11. Закон збереження повної механічної енергії.
12. Застосування законів збереження при розгляданні меж руху, умов рівноваги, космічних траєкторій, пружних та непружних ударів.
13. Вільні незгасаючі, вільні згасаючі механічні коливання.
14. Вимушені коливання. Диференціальні рівняння механічних коливань та їх розв'язки. Характеристики: частота, амплітуда, фаза, коефіцієнт згасання, час релаксації, декремент згасання, добротність.
15. Амплітудні та фазові характеристики. Додавання коливань. Енергія коливань.
16. Утворення механічних хвиль. Рівняння хвилі, характеристики: частота, амплітуда, довжина хвилі, хвильовий вектор, хвильовий фронт.
17. Фазова та групова швидкості. Хвильове рівняння. Інтерференція.
18. Стоячі хвилі. Ефект Доплера. Енергія пружної хвилі, вектор Умова-Пойтінга.

Основи молекулярної фізики і термодинаміки

19. Статистичні і термодинамічні методи. Термодинамічні параметри.
20. Рівноважні стани і процеси. Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу.
21. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу.
22. Абсолютна температура. Внутрішня енергія. Теплоємність.
23. Явища перенесення.
24. Максвелівський розподіл молекул за швидкостями.
25. Барометрична формула та Больцманівський розподіл молекул.
26. Тепло і робота як способи передавання енергії.
27. Перший закон термодинаміки і його застосування до ізопроцесів.
28. Оборотні та необоротні процеси.
29. Другий закон термодинаміки. Теплові та холодильні машини та їхній ККД.
30. Цикл Карно. Закон зростання ентропії. Ентропія та імовірність.
31. Фазові рівноваги та перетворення.
32. Сили взаємодії між молекулами і потенціальна енергія. Рівняння Ван-дер-Ваальса та його аналіз.
33. Критичний стан речовини. Метастабільні стани.

34. Ефект Джоуля-Томсона. Умови рівноваги фаз.
35. Фазові переходи першого і другого роду. Фазові діаграми.
36. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса.

Електромагнетизм та електромагнітні коливання

37. Статичне електричне поле. Закон Кулона.
38. Характеристики електростатичного поля – напруженість, індукція, потенціал.
39. Принцип суперпозиції і його застосування для розрахунку електростатичного поля системи електричних зарядів.
40. Теорема Остроградського-Гауса.
41. Напруженість і потенціал в провіднику. Електрична ємність. Конденсатори.
42. Діелектрики і провідники в електростатичному полі. Види поляризації.
43. Діелектрична сприйнятливість і проникність. Дипольний момент.
44. Вектор поляризації. Сегнетоелектрики .
45. Енергія електростатичного поля.
46. Густина енергії. Енергія поляризації
47. Сила струму. Густина струму.
48. Закон Ома в інтегральній і диференціальній формах.
49. Умови існування електричного струму.
50. Закон Ома для замкненого електричного кола, електрорушійна сила джерела струму.
51. Правила Кірхгофа. Закон Джоуля-Ленца.
52. Індукція і напруженість. Закон Ампера, сила Лоренца.
53. Закон Біо-Савара-Лапласа. Магнітна проникливість.
54. Закон повного струму. Теорема Гауса.
55. Взаємодія плоских замкнутих електричних струмів з магнітним полем. Магнітні моменти електронів і атомів.
56. Вектор намагніченості. Діамагнетики, парамагнетики, феромагнетики . Магнітні витрати.
57. Закони Фарадея і Ленца. Вихрове електричне поле.
58. Індукція і взаємоіндукція. Індуктивність.
59. Густина енергії магнітного поля. Коливальний контур.
60. Струм зміщення. Повна система рівнянь електромагнітного поля. Електромагнітні хвилі.

Хвильова і квантова оптика. Елементи фізики твердого тіла, квантової механіки, атомної та ядерної фізики.

61. Інтерференція світла та умови її спостереження.
62. Інтерференція в тонких плівках. Кільця Ньютона.
63. Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля.
64. Метод зон Френеля. Дифракція на круглому отворі, непрозорому диску, на плоскій щілині.
65. Дифракційна решітка. Формула Вульфа-Брега .
66. Поляризація світла під час відбивання та заломлення світла і при проходженні через одновісний кристал.
67. Закон Брюстера. Закон Малюса.
68. Інтерференція поляризованого світла . Оптично активні речовини.

69. Квантова природа випромінювання. Закони теплового випромінювання.
70. Фотоефект . Ефект Комптона
71. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Хвилі Дебройля.
72. Імовірнісний характер властивостей мікрочастинок. Співвідношення невизначеності.
73. Квантування фізичних величин: енергії, моменту імпульсу.
74. Хвильова функція та її статистичне значення. Рівняння Шредінгера.
75. Розв'язок рівняння Шредінгера для вільної частинки.
76. Частинки в прямокутній потенціальній ямі. Тунельний ефект.
77. Атом водню. Лінійчатий оптичний спектр атома водню.
78. Квантові числа. Спін електрона. Принцип Паулі.
79. Багатоелектронні атоми. Розподіл електронів за станами.
80. Періодична система елементів Менделєєва. Молекулярні оптичні спектри.
81. Спонтанне і вимушене випромінювання. Лазери.
82. Квантові розподіли. Фотонний і фононний газ.
83. Теплоємність кристалів.
84. Електропровідність і теплопровідність металів.
85. Зонна теорія кристалів. Власна і домішкова провідність напівпровідників.
86. p n перехід. Напівпровідникові діоди і тріоди.
87. Елементарні частинки.
88. Нуклони. Ядерні сили. Моделі ядра
89. Радіоактивний розпад. Ядерні реакції.
90. Елементарні частинки та їх характеристики.
91. Класифікація елементарних частинок та їх взаємні перетворення.
92. Фундаментальні взаємодії в природі. Кварки.

Критерії оцінювання відповідей (за шкалою ECTS)

Кожен білет складається з трьох питань наведених в орієнтовному переліку чинної програми фахових вступних випробувань, тобто по одному з кожного розділу.

Відповіді на питання повинні бути чітко викладеними та відповідно оформленими.

При відповіді на питання необхідно:

- продемонструвати знання понять, термінології, основних законів електротехніки, процесів, які існують в електричних та магнітних колах;
- продемонструвати знання фізичних основ та принципів роботи електричних машин;
- дати оцінку найбільш важливих параметрів та характеристик електричних машин;
- продемонструвати знання загальної структури персонального комп'ютера та його компонентів, файлової системи, призначення прикладних програм.

У відповідності до «вимог» при відповіді на питання вони оцінюються за чотирибальною системою національної шкали та за стобальною системою стандарту ECTS.

Оцінка «відмінно» (90 – 100 балів) виставляється при повному викладі суті та змісту питання, чітко сформульованих основних законах та положеннях. У відповіді відсутні помилки.

Оцінка «добре» (74 – 89 балів) виставляється при повному викладі суті та змісту питання, але формулювання основних законів та положень нечітке, є похибки щодо термінології.

Оцінка «задовільно» (60 – 73 балів) виставляється при повній відповіді, але деяка частина відповіді містить помилкові ствердження. Застосовані у відповіді формулювання нечіткі, є нечисленні похибки щодо термінології.

Оцінка «незадовільно» (0 – 59 балів) виставляється при неповній відповіді на питання з численними помилковими ствердження та похибками щодо термінології. Відповідь не розкриває суті поставлених питань, не чітко сформульовані основні закони та положення.

СТРУКТУРА ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор КНУТД

_____ І.М.Грищенко
«_____» _____ 2017 р.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

на здобуття освітнього рівня першого бакалаврського
з спеціальностей

141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітня програма
«Електротехніка та електротехнології»

171 «Електроніка», освітня програма «Електронні пристрої та системи»
на базі здобутого ОКР молодшого спеціаліста неспорідненої спеціальності

Варіант № 1

1. Механічна робота. Кінетична і потенційна енергії.
2. Цикл Карно. Закон зростання ентропії. Ентропія та імовірність.
3. Індукція і напруженість. Закон Ампера, сила Лоренца.

Затверджено на засіданні кафедри електроніки та електротехніки
протокол № 8 від 15 березня 2018 року.

Зав. кафедри _____ В.Б. Швайченко
(підпис)

Приклад