

Міністерство освіти і науки України
Бердянський державний педагогічний університет
Факультет фізико-математичної, комп'ютерної та технологічної освіти
Кафедра математики та методики навчання математики

Затверджую
Голова приймальної комісії, ректор

І. Т. Богданов

Протокол № 4
«27» березня 2019 р.

ПРОГРАМА
фахового вступного випробування
з дисципліни
«Комплексний іспит за фахом підготовки»

Освітній ступінь: бакалавр зі скороченим терміном навчання (прийом на перший курс) або з нормативним терміном навчання (прийом на другий (третій) курс) на основі освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста)

Спеціальність: 014 Середня освіта (Фізика)

1. Пояснювальна записка

Мета фахового випробування на здобуття бакалавр з нормативним терміном навчання (прийом на другий (третій) курс): з'ясувати рівень теоретичних знань та практичних навичок осіб, які бажають здобувати вищу освіту на основі диплома молодшого спеціаліста.

Форма фахового випробування – тестування.

Тест – це завдання стандартної форми, виконання якого дає можливість виявити рівень сформованості знань, умінь, навичок.

Час виконання тестових завдань – 180 хвилин.

Екзаменаційний тест складається із 90 завдань, з яких – 85 тестів закритого типу (з альтернативними вибірковими відповідями в 4-х варіантах) та 5 тестів відкритого типу (самостійна відповідь на питання, на утворення логічних пар, на визначення термінологічних понять, написання міні-творів, есе та інших форм творчої роботи).

Приклад тестового завдання

16. Автомобіль маси M рухається з постійною за модулем швидкістю U по мосту, що має форму дуги окружності радіуса R . Чому дорівнює сила, з якою автомобіль тисне на міст у момент проходження їм центру мосту?

1. Mg
2. $M(g+U^2/R)$
3. $M(g-U^2/R)$
4. MU^2/R

97. Знайти нормовані хвильові функції та рівні енергії частинки в нескінченно глибокій двовимірній прямокутній потенціальній ямі, якщо початок координат обирається в одному з кутів ями.

Перелік дисциплін, що виносяться на фахове вступне випробування з фізики

1. Механіка
2. Молекулярна фізика і термодинаміка
3. Електрика і магнетизм
4. Оптика
5. Атомна та ядерна фізика

Вимоги до відповіді вступника.

Під час тестування вступник має показати:

- а) чітке знання означень, фізичних понять, термінів, формулювань правил, основних формул, передбачених програмою, вміння виводити їх;
- б) вміння точно і стисло висловити фізичну думку в усній і письмовій формі, використовувати відповідну символіку;

в) наявність фізико-математичних вмінь і навичок, передбачених державними стандартами;

г) вміння розв'язувати фізичні задачі в межах програми вступного іспиту.

2. Зміст програми

Розділ «МЕХАНІКА»

Простір і час в нерелятивістській фізиці. Кінематика матеріальної точки. Системи відліку. Перетворення Галілея, їх кінематичні наслідки. Інерціальні системи відліку. Закони Ньютона, межі їх застосування. Дві основні задачі динаміки точки. Принцип причинності в класичній механіці. Принцип відносності Галілея. Поняття про неінерціальні системи відліку. Закони збереження в фізиці. Гравітаційне поле. Задача Ньютона. Закон всесвітнього тяжіння. Досліди Кавендіша. Інертна і гравітаційна маси. Рух точки змінної маси. Рівняння Мещерського. Реактивний рух. Формула Ціолковського. Механіка твердого тіла. Момент інерції, момент імпульсу і кінетична енергія твердого тіла. Основне рівняння динаміки обертового руху. Механічні коливання в ідеальній і реальній системах. Характеристики коливань і їх зв'язок з параметрами систем. Резонанс. Неінерціальні системи відліку. Сили інерції. Поняття про принцип еквівалентності. Релятивістська механіка. Експериментальні основи спеціальної теорії відносності. Постулати Ейнштейна. Перетворення Лоренца. Релятивістська форма другого закону Ньютона.

Розділ «МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА ТА ТЕРМОДИНАМІКА»

Основні положення молекулярно-кінетичної теорії (МКТ) та її експериментальні основи. Ідеальний газ. Основне рівняння МКТ. Газові закони. Рівняння стану ідеального газу. Температура і її вимірювання. Поняття температури в статистичній фізиці і термодинаміці. Основні поняття термодинаміки. Перше начало термодинаміки та його застосування. Оборотної та необоротні процеси. Друге і третє начала термодинаміки. Ентропія, її термодинамічний і статистичний зміст.

Розділ «ЕЛЕКТРИКА ТА МАГНЕТИЗМ»

Електричні заряди і поле. Дискретність заряду. Елементарний заряд і методи його визначення. Закон збереження заряду. Закон Кулона. Силові і енергетичні характеристики електричного поля. Теорема Остроградського-Гаусса. Електричне поле в діелектриках. Поляризація діелектриків. Діелектрична проникність і сприйнятливність. Вектор електричного зміщення. Поле на межі двох діелектриків. Природа електричного струму в різних середовищах. Досліди Кулона, Ампера, Ерстеда і Фарадея. Закони постійного струму. Постійне магнітне поле у вакуумі, його вихровий характер. Закон Біо-Савара-Лапласа. Теорема про циркуляцію вектора напруженості мігнітного поля. Магнітне поле в речовині. Діа-, пара- і ферромагнетики та їх магнітні властивості на основі електронної теорії речовини. Електромагнітне поле. Загальні рівняння електромагнітного поля. Система рівнянь Максвелла. Матеріальні рівняння. Змінний струм. Активний, ємнісний і індуктивний

опори в колах змінного струму. Резонанс. Робота і потужність змінного струму. Електромагнітні коливання. Коливальний контур. Власні, вільні і вимушені коливання. Генерація незатухаючих електромагнітних коливань. Електромагнітні хвилі. Хвильове рівняння. Швидкість поширення хвиль. Ефект Доплера. Електромагнітна природа світла. Шкала електромагнітних хвиль.

Розділ «ОПТИКА»

Хвильова оптика. Когерентні і некогерентні джерела. Інтерференція, дифракція світла та їх застосування. Голографія. Поширення світла в середовищі. Відбивання і заломлення світла. Поглинання і дисперсія світла. Розсіювання світла. Поляризація світла. Поляризація при відбиванні від діелектрика. Закони Брюстера і Малюса. Поляризаційні прилади та їх застосування. Геометрична оптика як граничний випадок хвильової оптики. Основні поняття геометричної оптики. Оптичні прилади. Волоконна оптика.

Оптичне випромінювання. Енергія електромагнітної хвилі. Фотометрія. Енергетичні і світлові величини та одиниці їх вимірювання. Закони фотометрії. Фотоэффект і ефект Комптона.

Розділ «АТОМНА ТА ЯДЕРНА ФІЗИКА»

Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Дискретність станів мікрооб'єктів. Постулати Бора. Досліди Франка-Герца, Штерна і Герлаха. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Постулати і принципи квантової механіки. Хвильова функція. Рівняння Шредінгера. Властивості стаціонарних станів. Частинка в потенціальній ямі. Досліди Резерфорда і планетна модель атома. Атом водню. Опис стану атома водню за допомогою квантових чисел. Спонтанне і вимушене випромінювання світла атомами. Квантові генератори. Опис стану частинки за допомогою квантових чисел. Спін. Стан електрона в багатоелектронному атомі. Періодична система елементів Д.І. Менделєєва. Елементи зонної теорії кристалів. Енергетичні зони. Метали, провідники і діелектрики. Статистика електронів у напівпровідниках. Явище надпровідності. Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Природа альфа-, бета- і гамма-випромінювання. Дозиметрія і захист від випромінювання. Експериментальні методи ядерної фізики. Методик реєстрації елементарних частинок. Прискорювачі заряджених частинок. Дія радіоактивного випромінювання на речовину. Біологічна дія випромінювання. Дозиметрія і захист від випромінювання. Ядерні сили та їх властивості. Моделі ядра. Ядерні реакції поділу і синтезу. Ланцюгові реакції. Ядерна енергетика і екологія. Проблеми керованих термоядерних реакцій. Класифікація елементарних частинок. Основні характеристики частинок. Закони збереження і межі їх застосування. Елементарні частинки і фундаментальні взаємодії. Фундаментальні частинки. Кварк-глюонна структура адронів. Поняття про єдині теорії. Великі об'єднання і можлива нестабільність протонів. Сучасна картина будови матерії.

1. Критерії оцінювання

Час виконання тестових завдань – 180 хвилин.

Екзаменаційний тест складається із 90 завдань, з яких – 85 тестів закритого типу (з альтернативними вибірковими відповідями в 4-х варіантах) та 5 тестів відкритого типу (самостійна відповідь на питання, на утворення логічних пар, на визначення термінологічних понять, написання міні-творів, есе та інших форм творчої роботи).

Від 1-го до 85-го завдання за кожну правильну відповідь нараховується 2 бала.

Кількість правильних відповідей за тестові питання	Бал за 200-бальною шкалою оцінювання	Кількість правильних відповідей за тестові питання	Бал за 200-бальною шкалою оцінювання
0	0	43	86
1	2	44	88
2	4	45	90
3	6	46	92
4	8	47	94
5	10	48	96
6	12	49	98
7	14	50	100
8	16	51	102
9	18	52	104
10	20	53	106
11	22	54	108
12	24	55	110
13	26	56	112
14	28	57	114
15	30	58	116
16	32	59	118
17	34	60	120
18	36	61	122
19	38	62	124
20	40	63	126
21	42	64	128
22	44	65	130
23	46	66	132
24	48	67	134
25	50	68	136
26	52	69	138
27	54	70	140
28	56	71	142
29	58	72	144
30	60	73	146
31	62	74	148

32	64	75	150
33	66	76	152
34	68	77	154
35	70	78	156
36	72	79	158
37	74	80	160
38	76	81	162
39	78	82	164
40	80	83	166
41	82	84	168
42	84	85	170

Від 86-го до 90-го завдання за кожну відповідь нараховується від 0 до 6 бала в залежності від повноти відповіді.

4,6 – 6 балів – завдання виконано повністю, відповідь обґрунтовано, висновки та пропозиції аргументовано і оформлено належним чином.

3,1 – 4,5 балів – завдання виконано повністю, але допущено незначні неточності у розрахунках або оформленні; або при належному оформленні завдання виконано не менш ніж на 80%.

1,6 – 3 балів – завдання виконано менш ніж на 60%, за умови належного оформлення; або не менш ніж на 80% якщо допущені незначні помилки у розрахунках або оформленні.

0 – 1,5 балів – завдання виконано менш ніж на 40%, без належного оформлення, зі значними помилками у розрахунках або оформленні.

Отже, за 5 тестів відкритого типу вступник може набрати від 0 до 30 балів.

Остаточна конкурсна оцінка (**КО**) за 200-бальною шкалою (від 0 до 200) формується за формулою:

$$\mathbf{КО} = \mathbf{ЗТ} + \mathbf{ВТ},$$

де **ЗТ** – бали за виконання тестів закритого типу (див. таблицю); **ВТ** – бали за виконання тестів відкритого типу (від 86-го до 90-го).

4. Список рекомендованої літератури

1. Вихман Э. Берклеевский курс физики. Квантовая физика. - М.: Наука, 2001.
2. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. - М.: Наука, 2003.
3. Гершензон Е.М. и др. Курс общей физики. т.т. 1-2. Механика. - М.: Академия, 2000.
4. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс общей физики. - М.: Высшая школа, 1989
5. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. - М.: Бином, 2004.

6. Иродов И.Е. Механика. Основные законы. - М.: Лаборатория базовых знаний, 2001.
7. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы. - М.: Лаборатория базовых знаний, 2001.
8. Калашников С.Г. Электричество. - М.: Наука, 2005.
9. Киттель И., Найт У., Рудерман М. Берклевский курс физики. Механика. - М.: Наука, 2003.
10. Рейф Ф. Берклевский курс физики. Статистическая физика. - М.: Наука, 1989.
11. Савельев И.В. Курс физики, т.т. 1-5. - М.: Наука, 2004.
12. Сивухин Д.В. Общий курс физики, т.т. 1-5. - М.: Высшая школа, 2001.
13. Трофимова Т.И. Краткий курс физики. - М.: Высшая школа, 2000.
14. Хайкин С.Э. Физические основы механики. - М.: Наука, 2003.
15. Яворский Б.М., Пинский А.А. Основы физики, т.т. 1-2. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2000.