

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

ЗАТВЕРДЖЕНО
Рішення Приймальної комісії
Бердянського державного
педагогічного університету
27 березня 2020

ПРОГРАМА
фахового вступного випробування
«Комплексний іспит за фахом підготовки»

Освітній ступінь: магістр

Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Бердянськ – 2020

ЗМІСТ

1.	Пояснювальна записка.....	4
2.	Зміст програми.....	5
3.	Критерії оцінювання.....	7
4.	Список рекомендованої літератури.....	9

1. Пояснювальна записка

Мета вступного іспиту на здобуття освітнього ступеня бакалавр: оцінити ступінь підготовленості вступників із прикладної фізики з метою формування рейтингового списку та конкурсного відбору вступників на навчання за освітнім ступенем бакалавр у межах ліцензованого обсягу.

Форма вступного екзамену: тестування.

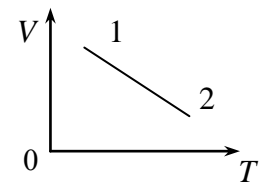
Тест – це завдання стандартної форми, виконання якого дає можливість виявити рівень сформованості знань, умінь, навичок.

Загальна кількість завдань тесту – 90. Час виконання тесту – 180 хвилин.

Екзаменаційний тест з фізики складається із завдань двох форм:

1. Завдання з вибором серед чотирьох однієї правильної відповіді (№ 1–85).
2. Завдання відкритої форми (фізична задача) з розгорнутою відповіддю (№ 86–90).

Приклади тестових завдань:

<p>1. Як змінився тиск газу сталої маси під час процесу (див. рис.)?</p> <ol style="list-style-type: none">1) зменшився;2) збільшився;3) залишається сталим;4) немає правильної відповіді.	
<p>2. Головна відмінність курсу фізики підвищеного рівня від звичайного полягає ...</p> <ol style="list-style-type: none">1) в обсязі й глибині трактування розглядуваних фізичних явищ;2) у значному розширенні програми;3) у політехнічній спрямованості навчального матеріалу;4) у значній кількості розв'язування фізичних задач.	
<p>86. Дві дифракційні ґратки мають 50 і 100 штрихів на 1 мм. Яка з них створюватиме на екрані ширший спектр за інших рівних умов ?</p>	

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 умінь 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 Цюлковського. 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. Оборотні 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. Силова і енергетична 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. Фотоефект 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.

3. Критерії оцінювання тестів

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).

За кожен правильну відповідь нараховується 1 бал.

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	108
1	66	44	109
2	67	45	110
3	68	46	111
4	69	47	112
5	70	48	113
6	71	49	114
7	72	50	115
8	73	51	116
9	74	52	117
10	75	53	118
11	76	54	119
12	77	55	120
13	78	56	121
14	79	57	122
15	80	58	123
16	81	59	124
17	82	60	125
18	83	61	126
19	84	62	127
20	85	63	128
21	86	64	129
22	87	65	130
23	88	66	131
24	89	67	132
25	90	68	133
26	91	69	134
27	92	70	135
28	93	71	136
29	94	72	137
30	95	73	138

31	96	74	139
32	97	75	140
33	98	76	141
34	99	77	142
35	100	78	143
36	101	79	144
37	102	80	145
38	103	81	146
39	104	82	147
40	105	83	148
41	106	84	149
42	107	85	150

Від 86-го до 90-го завдання за кожну відповідь нараховується від 0 до 10 балів у залежності від повноти відповіді.

7,6 – 10 балів – завдання виконано повністю, відповідь обґрунтовано, висновки та пропозиції аргументовано і оформлено належним чином.

5,1 – 7,5 балів – завдання виконано повністю, але допущено незначні неточності у розрахунках або оформленні; або при належному оформленні завдання виконано не менш ніж на 80%.

2,6 – 5 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 – 2,5 балів – завдання виконано менш ніж на 40%, без належного оформлення, зі значними помилками у розрахунках або оформленні.

Отже, за 5 завдань відкритої форми з розгорнутою відповіддю вступник може набрати від 0 до 50 балів.

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

$$\mathbf{КО = 3Т + ВТ},$$

де **3Т** – бали за виконання завдань тесту з вибором однієї правильної (див. таблицю); **ВТ** – бали за виконання завдань тесту відкритої форми з розгорнутою відповіддю (від 86-го до 90-го).

4. Список рекомендованої літератури

1. Вихман Э. Берклевский 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.