

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ТУГАН-БАРАНОВСЬКОГО



ПРОГРАМА
вступного випробування з фізики
для вступу на навчання за ступенем бакалавра на основі повної
загальної середньої освіти в 2019 році

Програма затверджена на засіданні кафедри
загальноінженерних дисциплін та обладнання,
Протокол від «21» лютого 2019 р. № 12

Схвалено
на засіданні Приймальної комісії ДонНУЕТ,
Протокол від «25» лютого 2019 р. № 5

Затверджено
Вченою радою ДонНУЕТ,
Протокол від «28» лютого 2019 р. № 9

Кривий Ріг – 2019

Зміст програми

1. Загальні положення	с. 2
2. Перелік питань	3
2. Критерії оцінювання	7
3. Список рекомендованої літератури	9

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Програма вступних випробувань для абітурієнтів з фізики укладена на основі «Програми зовнішнього незалежного оцінювання з фізики» (наказ Міністерства освіти і науки України від 03.02.2016 № 77)

Мета проведення вступного випробування з фізики – визначити рівень підготовки і творчих здібностей вступників та оцінити ступінь їх підготовленості з фізики до навчання у ДонНУЕТ.

Вступне випробування з фізики – спосіб перевірити:

- 1) вміння встановлювати зв'язок між явищами навколишнього світу на основі знання законів фізики та фундаментальних фізичних експериментів;
- 2) вміння застосовувати основні закони, правила, поняття та принципи, що вивчаються в курсі фізики середньої загальноосвітньої школи;
- 3) вміння визначати загальні риси і суттєві відмінності змісту фізичних явищ та процесів, межі застосування фізичних законів;
- 4) вміння використовувати теоретичні знання для розв'язування задач різного типу;
- 5) вміння складати план практичних дій щодо виконання експерименту, користуватися вимірювальними приладами, обладнанням обробляти результати дослідження, робити висновки щодо отриманих результатів;
- 6) вміння пояснювати принцип дії простих пристроїв, механізмів та вимірювальних приладів з фізичної точки зору;
- 7) вміння правильно визначати та використовувати одиниці фізичних величин.

Програма для проведення вступного випробування з фізики орієнтується на досягнення державних вимог до рівня загальноосвітньої підготовки учнів загальноосвітніх навчальних закладів. При цьому важливе не лише засвоєння учнями фізичних законів, теорій, а й осмислене використання ними знань, формулювання оцінних суджень, виявлення власної позиції у різних життєвих ситуаціях.

Матеріал програми для проведення вступного випробування розподілено на 5 тематичних блоків : «Механіка», «Молекулярна фізика», «Електрика і магнетизм», «Коливання і хвилі. Оптика», «Квантова і атомна фізика» які в свою чергу розподілено за розділами і темами. У кожному розділі перелічено знання, якими мають володіти абітурієнти.

2. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ

Розділ 1. МЕХАНІКА.

1.1. Предмет і розділи класичної механіки. Кінематика матеріальної точки.

Вступ. Предмет фізики. Методи фізичного дослідження. Роль фізики у розвитку техніки, вплив техніки на розвиток фізики. Зв'язок фізики з іншими науками. Фізичні основи класичної механіки. Механічний рух – найпростіша форма руху матерії. Моделі, які використовуються у механіці. Види механічного руху. Основні поняття кінематики поступального руху: система відліку, траєкторія, шлях, переміщення, швидкість, прискорення.

1.2. Динаміка поступального руху.

Поняття маси, сили, імпульсу, роботи сили, енергії. Перший закон Ньютона, інерційні системи відліку. Другий закон Ньютона. Маса як міра інертних властивостей тіла при поступальному русі. Третій закон Ньютона. Поняття взаємодії у фізиці. Види сил у механіці: сили пружності, тертя, тяжіння. Поняття про гравітаційне поле. Поле і речовина - два види матерії, їх загальні та відмінні властивості. Закон збереження імпульсу. Принцип реактивного руху.

1.3. Робота. Механічна енергія. Закони збереження.

Робота сили (сталого і змінного). Потужність. Енергія як загальна міра руху і взаємодії. Механічна енергія. Кінетична енергія тіла і її зв'язок із роботою сил, що діють на нього. Потенціальна енергія тіла. Робота потенціальних сил. Закон збереження механічної енергії. Загальний закон збереження і перетворення енергії. Пружний і непружний удар тіл.

1.4. Обертальний рух твердого тіла. Динаміка рідини.

Момент інерції матеріальної точки, тіла. Момент імпульсу. Момент сили. Момент інерції. Кінетична енергія тіла, яке обертається. Основний закон динаміки обертального руху. Закон збереження моменту імпульсу. Елементи механіки рідин. Рівняння Бернуллі. В'язка рідина. Ламінарний і турбулентний режим її течії. Рух тіл у рідинах та газах.

1.5. Елементи спеціальної теорії відносності.

Постулати спеціальної теорії відносності. Перетворення Лоренца. Елементи релятивістської кінематики. Релятивістський закон додавання швидкостей. Елементи релятивістської динаміки: основний закон релятивістської динаміки, взаємозв'язок маси та енергії, енергія покою тіла та його кінетична енергія. Співвідношення між енергією тіла та його імпульсом. Співвідношення між класичною механікою інерціальних систем відліку та

спеціальною теорією відносності. Принцип відповідності. Межа придатності спеціальної теорії відносності.

Розділ 2. МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА.

2.1. Основи молекулярно-кінетичної теорії (МКТ).

Термодинамічний метод вивчення макроскопічних систем. Термодинамічні параметри. Рівноважні стани і процеси. Основні положення МКТ речовини та їх обґрунтування. Використовувані поняття: маса молекули, її ефективний діаметр, швидкість та імпульс, довжина вільного пробігу, енергія молекул, концентрація молекул, число зіткнень за одиницю часу, маса речовини. Ідеальний газ. Основне рівняння МКТ ідеального газу. Зв'язок між середньою кінетичною енергією поступального руху молекул та температурою. Середня квадратична швидкість. Рівняння Менделєєва-Клапейрона. Поняття про класичну статистику. Розподіл молекул за швидкостями, функція розподілу. Дослід Штерна.

2.2. Перший закон термодинаміки. Явища переносу.

Внутрішня енергія системи як функція стану. Засоби зміни внутрішньої енергії системи. Робота газу. Кількість теплоти. Перший закон термодинаміки і його застосування до ізопроцесів. Теплоємність питома і молярна для ізопроцесів. Класична молекулярно-кінетична теорія теплоємності газів і межі її придатності.

2.3. Другий закон термодинаміки.

Оборотні і необоротні процеси. Ідеальний цикл Карно і його ККД. Теплові двигуни і холодильні установки. Другий закон термодинаміки. Газ, насичена і ненасичена пара. Внутрішня енергія газу.

2.4. Властивості рідин і твердих тіл.

Характеристика рідкого стану речовини. Поверхневий натяг, поверхнева енергія. Капілярні явища. Особливості будови твердих тіл. Кристалічна решітка. Анізотропія фізичних властивостей кристалів. Характер теплового руху в кристалах. Дефекти структури кристалів і їхні фізичні властивості. Полікристали. Аморфний стан речовини. Полімери. Види деформацій. Механічні властивості твердих тіл. Діаграма розтягу. Теплові властивості твердих тіл: теплове розширення, теплоємність.

Розділ 3. ЕЛЕКТРИКА І МАГНЕТИЗМ.

3.1. Електростатика. Речовина у електричному полі.

Взаємодія електричних зарядів. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Електростатичне поле, його характеристики та зв'язок між

ними. Графічне зображення електростатичних полів. Принцип суперпозиції. Діелектрики, провідники, напівпровідники. Види діелектриків. Поляризація діелектриків. Електричне поле у діелектриках. Статична електрика. Провідники у електричному полі. Розподіл зарядів у провідниках. Електроємність відокремленого провідника. Енергія зарядженого провідника. Конденсатори. Електроємність конденсаторів. З'єднання конденсаторів. Енергія зарядженого конденсатора. Енергія електричного поля. Об'ємна густина енергії електричного поля.

3.2. Постійний електричний струм.

Постійний електричний струм і його характеристики. Класична теорія провідності металів і її дослідне обґрунтування. Закони Ома та Джоуля-Ленца. Різниця потенціалів і напруга. ЕРС джерела струму. Узагальнений закон Ома. Струм у газах. Плазма. Робота виходу електронів з металу. Контактні і термоелектричні явища. Термопари. Термоелектронна емісія. Вакуумні електронні прилади, їх будова принцип дії і застосування.

3.3. Електромагнетизм.

Магнітна індукція. Вихровий характер магнітного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Релятивістське тлумачення взаємодії провідника зі струмом і рухомого заряду. Рух заряджених частинок у електричному і магнітному полях. Дія магнітного поля на контур зі струмом. Магнітний момент контура зі струмом. Робота переміщення провідника зі струмом у магнітному полі.

3.4. Електромагнітна індукція. Теорія Максвелла.

Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея. Правило Ленца. Явища само- і взаємоіндукції. Індуктивність соленоїда. Енергія провідника зі струмом. Типи магнетиків та їх природа. Магнетики у зовнішньому магнітному полі. Основи електромагнітної теорії Максвелла. Вихрове електричне поле.

Розділ 4. КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ. ОПТИКА.

4.1. Коливання та їх властивості.

Характеристики гармонічного коливання. Вільні коливання. Гармонічний осцилятор у класичній фізиці. Власні механічні коливання та їх рівняння у диференціальній і інтегральній формі. Пружинний, математичний та фізичний маятники, їх енергія. Коливальний контур. Додавання гармонічних коливань одного напрямку. Загасаючі коливання. Вимушені коливання. Незгасаючий характер вимушених коливань. Явище резонансу.

4.2. Пружні та електромагнітні хвилі.

Механізм утворення пружних хвиль. Подовжні і поперечні хвилі.

Рівняння синусоїдальних хвиль. Енергія хвилі. Потік енергії. Поняття про фазову і групову швидкість. Принцип суперпозиції хвиль. Когерентність. Інтерференція хвиль. Стоячі хвилі. Звукові хвилі. Фізичні і фізіологічні характеристики звуку. Ультразвуки та інфразвуки. Основні властивості електромагнітних хвиль, їх шкала. Енергія електромагнітної хвилі. Рівняння та швидкість поширення електромагнітної хвилі. Випромінювання та прийом електромагнітних хвиль.

4.3. Елементи геометричної та хвильової оптики.

Основні закони геометричної оптики. Інтерференція світла. Розрахунок інтерференційної картини від двох джерел. Інтерференція у тонких плівках. Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракція Френеля та Фраунгофера. Дифракційна решітка.

4.4. Взаємодія світла з речовиною. Поляризація світла.

Дисперсія світла. Поняття про електронну теорію дисперсії. Поглинання світла речовиною. Спектральний аналіз. Явище поляризації світла.

Розділ 5. КВАНТОВА І АТОМНА ФІЗИКА.

5.1. Властивості теплового випромінювання.

Теплове випромінювання і його закони. Енергетична світність. Абсолютно чорне тіло. Гіпотеза і формула Планка.

5.2. Елементи квантової оптики.

Зовнішній фотоефект. Закони Столетова. Рівняння Ейнштейна. Застосування явища. Маса та імпульс фотона. Ефект Комптона і його теорія. Діелектрична єдність хвильових і корпускулярних властивостей світла.

5.3. Елементи атомної фізики.

Моделі будови атома. Досліди Резерфорда. Лінійчастий характер спектру атома водню. Постулати Бора. Будова атома водню за Бором. Квантування енергії. Рентгенівське випромінювання. Молекулярні спектри. Лазери.

5.4. Елементи фізики атомного ядра. Радіоактивність.

Властивості ядерних сил. Дефект маси та енергія зв'язку ядра. Види радіоактивного випромінювання. Закон радіоактивного розпаду. Людина і радіація.

5.5. Ядерні реакції. Елементарні частинки.

Ядерні реакції і закони збереження. Ланцюгова реакція поділу. Термоядерна реакція. Ядерні реактори. Класифікація і властивості елементарних частинок. Основні типи фундаментальних взаємодій. Основні проблеми сучасної астрономії та астрофізики. Утворення Всесвіту, зоряних систем, зірок, планет. Фізика і науково-технічний прогрес.

3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ результатів виконання завдань для вступних тестових випробувань з фізики в 2017 році

Лист для тестування містить 20 тестових завдань різного ступеня складності, з них 17 завдання з вибором відповіді (закрита форма тестування) і 3 завдання з розгорнутою відповіддю (відкрита форма тестування).

Завдання початкового рівня з вибором однієї правильної відповіді – це завдання, розраховані на засвоєнні основних понять, репродуктивне відображення навчального матеріалу. Завдання цього типу записано в тестовій формі, вступник має вибрати одну із 4-х запропонованих йому відповідей. Правильне виконання завдання початкового рівня (№№1-8) оцінюється в 3 бали.

Завдання середнього рівня вимагають від вступника виконання однієї-двох дій. При цьому вступник не повинен наводити будь-яких міркувань, що пояснює його вибір. Завдання вважається виконаним правильно, якщо вказано тільки одну літеру, якою позначена правильна відповідь. Оцінка за правильну відповідь на завдання середнього рівня (№№9-12) – 4 бали.

Завдання достатнього рівня (№№13-17) – оцінюється в 6 балів.

У разі правильного виконання усіх 17-ті завдань закритої форми тестування (оцінюються від 3 до 6 балів) абітурієнт отримує 70 умовних балів.

Три завдання з відкритою формою тестування (№№18-20) потребують від вступника вміння запису умови задачі в скороченому вигляді, стислому поясненні обраного метода розв'язання задачі, логічної послідовності вибору фізичних формул і виведення кінцевої формули, математичного обчислення значення шуканої величини, аналізу і перевірки вірогідності одержаного результату. Вірне виконання завдань відкритої форми тестування оцінюється в 30 умовних балів. При наявності певних недоліків у виконанні завдань цього типу тестування підсумкова оцінка може приймати значення, які будуть меншими, ніж максимальне. В цьому випадку оцінювання завдань здійснюється за схемою:

Завдання відкритого тестування

10 балів	Присутні стисле пояснення обраного метода розв'язання задачі, логічна послідовність вибору фізичних формул і виведення кінцевої формули, математичне обчислення значення шуканої величини, перевірка одиниць виміру одержаного результату.
7-9 балів	Одержана правильна відповідь в логічній послідовності, правильно складені формули, не показана перевірка одиниць виміру одержаного результату, відсутнє стисле пояснення обраного метода розв'язання задачі.
4-6 балів	Одержана правильна відповідь, але відсутнє стисле пояснення обраного метода розв'язання задачі, допущена помилка при складанні формули, не показана перевірка одиниць виміру одержаного результату.
3 бали	Записана умова задачі в скороченому вигляді. Відсутнє стисле пояснення обраного метода розв'язання задачі, допущена помилка при складанні формули, не показана перевірка одиниць виміру одержаного результату.
2 бали	Записана умова задачі в скороченому вигляді. Одержана неправильна відповідь.
0 балів	Відсутня відповідь або представлені деякі формули з допущенням помилок.

У разі правильного та повного виконання 17-ти завдань з вибором відповіді (закрита форма тестування) та 3-х завдань з розгорнутою відповіддю (відкрита форма тестування) вступник отримує оцінку 100 умовних балів.

Остаточну кількість балів отримуємо шляхом додавання, до балів отриманих вступником за виконання завдань, 100 балів. Таким чином максимальна можлива кількість балів дорівнює 200. Отже, при правильному виконанні всіх 20 тестових завдань, вступник отримує максимальну оцінку – 200 умовних балів (за шкалою 100-200 балів).

Схема переведення тестових балів у дванадцятибальну шкалу оцінювання

Інтервал значень в умовних балах	Відповідне значення в 12-б. шкалі	Інтервал значень в умовних балах	Відповідне значення в 12-б. шкалі
100	1	145 - 154	7
101 - 104	2	155 - 164	8
105 - 114	3	165 - 174	9
115 - 124	4	175 - 184	10
125 - 134	5	185 - 194	11
135 - 144	6	195 - 200	12

На виконання завдань вступного випробування з фізики відводиться 120 хвилин.

4. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна література

1. Дмитриева В.Ф., Прокофьев В.Л. «Основы физики». – М.: Высшая школа, 2001.- 527 с.
2. Трофимова Т.И. «Курс физики: Учебник для студ. Вузов». - М.: Высшая школа, 1985. - 432 с.
3. Грабовский Р.И. «Курс физики». - М.: Высшая школа, 1974. - 552 с.
4. Погребняк В.Г. «Основы фізики: Підручник для студ. ВНЗ.» - Донецьк, ДонНУЕТ, 2013. 338 с.
5. Волков Р.И., Лумпиева Т.П. Курс физики. В 2-х т. Уч. пособие для студ. инж.-техн. ВУЗов. – Донецк: ДонНТУ, 2008. – Т.1.- 232 с. – Т.2.– 222 с.
6. Савельев И.В. «Курс общей физики». Часть 1-3; - М.: Наука, 1970.
7. Яворский Б.М., Детлаф А.Х. «Курс физики». Часть 1-3; М.: Высшая школа, 1971.
8. Садовий А.І., Лега Ю.Г. Основи фізики з задачами і прикладами їх розв'язування. Навч. посібник.- К.: Кондор, 2003.- 384 с.
9. Физика. Словарь-справочник. Платунов Е.С., Самолетов В.А., Буравой С.Е. - СПб.: Питер, 2005.- 496 с.

Додаткова література.

1. Шубин А.С. «Курс общей физики». - М.: Высшая школа, 1976. - 479 с.
2. Геворкян Р.Г. «Курс физики». - М.: Высшая школа, 1979. - 655 с.
3. Фізика. Ч.1. «Механіка матеріальної точки». Збірник тестових завдань для модульного контролю з основами теорії. Горбань С.В.– ДонНУЕТ.- 2013 р.
4. Фізика. Ч.2. «Молекулярна фізика і термодинаміка». Збірник тестових завдань для модульного контролю з основами теорії. Горбань С.В.- ДонНУЕТ.– 2013 р.
5. Фізика. Ч.3. «Основи електромагнетизму». Збірник тестових завдань для модульного контролю з основами теорії. Горбань С.В.- ДонНУЕТ.– 2014 р.
6. Фізика. Ч.4. «Коливання і хвилі». Збірник тестових завдань для модульного контролю з основами теорії. Погребняк В.Г., Горбань С.В.- ДонНУЕТ.– 2010 р.
7. Фізика. Ч.5. «Оптика». Збірник тестових завдань для модульного контролю з основами теорії. Горбань С.В.- ДонНУЕТ.– 2014 р.
8. Фізика. Ч.6. «Атомна і ядерна фізика». Збірник тестових завдань для модульного контролю з основами теорії. Погребняк В.Г., Горбань С.В.- ДонНУЕТ.– 2010 р.

Голова предметної екзаменаційної комісії
з фізики



А.В. Возняк