

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

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Во. ректора ДонНУЕТ

*Чернега* О.Б. Чернега

«28» лютого 2019 р.



**ПРОГРАМА**  
**співбесіди з фізики**  
**для вступу на навчання за ступенем бакалавра**  
**на основі повної загальної середньої освіти у 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

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

### 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Співбесіда - перевірка рівня знань, умінь та навичок, здібностей до певного виду діяльності з конкурсного предмета, за результатами якої приймається протокольне рішення щодо включення вступника до рейтингового списку.

До проходження співбесіди допускаються особи, які мають право бути зарахованими на навчання відповідно до розділу VIII Правил прийому до Донецького національного університету економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського в 2018 році.

Програму співбесіди із зазначеними категоріями осіб затверджує голова приймальної комісії ДонНУЕТ імені Михайла Туган-Барановського.

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

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

Співбесіда 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 співбесіди 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.

Під час співбесіди ведеться протокол співбесіди, до якого записується рішення комісії щодо рекомендації до зарахування вступника студентом відповідного освітньо-кваліфікаційного рівня та спеціальності. До протоколу вноситься мотивований висновок за результатами співбесіди. Протокол заповнюється головою комісії, підписується ним та членами комісії. Інформація про результати співбесіди оголошуються вступнику в день її проведення.

## **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. Діалектична 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 співбесіди з фізики в 2017 році**

1. Співбесіда проводиться в усній формі. Вступник отримує білет, що містить 5 питань, які дозволяють перевірити рівень знань, умінь та навичок вступника. Програма співбесіди з фізики укладена на основі «Програми зовнішнього незалежного оцінювання з фізики» (наказ Міністерства освіти і науки України від 03.02.2016 № 77)

Тривалість підготовки вступника до відповіді не повинна перевищувати 60 хвилин.

2. Структура екзаменаційного білета:

Кожне з п'яти питань має на меті перевірити знання з відповідних п'яти тематичних блоків :

- «Механіка»,
- «Молекулярна фізика»,
- «Електрика і магнетизм»,
- «Коливання і хвилі. Оптика»,
- «Квантова і атомна фізика».

3. За виконання кожного із завдань можна одержати максимально 20 балів. Загальна максимальна кількість балів за відповіді на 5 питань білета – 100 балів.

4. У процесі співбесіди вступник має виявити достатній рівень набутих знань і вмінь. Нарахування балів за кожне питання здійснюється за такими критеріями:

**18 - 20 балів** абітурієнт отримує, виявивши такі знання та вміння:

- повне, логічне та послідовне розкриття змісту матеріалу, поставленого завдання;
- вільне володіння спеціальною термінологією;
- досконале застосування одержаних знань, умінь та навичок для правильного вирішення поставленого завдання.

**15 – 17 балів** абітурієнт отримує, виявивши такі знання та вміння:

- в основному повне, послідовне розкриття змісту матеріалу, поставленого завдання;
- вільне володіння спеціальною термінологією, можливі деякі неточності;
- в основному правильне застосування одержаних знань, умінь та навичок для вирішення поставленого завдання.

**7 – 14 балів** абітурієнт отримує, виявивши такі знання та вміння:

- основний зміст завдання не розкрито, проте наявне уявлення і певні знання про предмет повідомлення
- допущені грубі помилки у відповідях
- володіння спеціальною термінологією обмежене

**0 – 6 балів** абітурієнт отримує, якщо:

- відсутнє уявлення про предмет повідомлення
- обсяг знань з питання значною мірою обмежений
- незнання спеціальної термінології
- практичне завдання виконано менш ніж на 25%.

Загальна підсумкова кількість балів розраховується за 200-бальною шкалою шляхом додавання до балів, одержаних за відповіді на питання білету, ще 100 балів.

Абітурієнти, що за результатами співбесіди набрали за виконання 5-ти завдань менше 120 балів, не можуть бути рекомендовані до вступу.



**Таблиця відповідності балів 12-бальної шкали  
значенням 200-бальної шкали оцінювання навчальних досягнень  
вступників**

| Інтервал значень в умовних балах за 200-бальною шкалою | Відповідне значення за 12-бальною шкалою | Інтервал значень в умовних балах за 200-бальною шкалою | Відповідне значення за 12-бальною шкалою |
|--|--|--|--|
| 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                                       |

#### 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 комісії для проведення співбесід  
з фізики



А.В. Возняк