

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний університет імені І.І.Мечникова
Факультет математики, фізики та інформаційних технологій

«Затверджую»

Ректор Одеського національного
університету імені І.І.Мечникова

Вячеслав ТРУБА



2024 р.

ПРОГРАМА

фахового іспиту для вступників, що вступають до Одеського
національного університету імені І.І.Мечникова
для здобуття ступеня освіти «бакалавр»
за спеціальністю «104 - Фізика і астрономія»
на основі НРК6, НРК 7 в 2024 році.

Ухвалено
рішенням Вченої Ради ФМФІТ
(протокол № 6 від 22.03.2024 р.)

Програма МЕХАНІКА

Динаміка матеріальної точки. Інерціальні системи відліку. Поступальний та обертальний рух. Закони Ньютона. Сила тяжіння. Вага тіла. Пружні сили. Сили тертя.

Закони збереження. Закон збереження імпульсу. Енергія і робота. Кінетична енергія. Консервативні сили. Потенціальна енергія матеріальної точки в зовнішньому силовому полі. Потенціальна енергія взаємодії. Закон збереження енергії. Момент сили. Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу.

Механіка твердого тіла. Кінематика обертального руху. Плоский рух твердого тіла. Рух центра мас. Обертання твердого тіла навколо нерухомої осі. Момент інерції. Кінетична енергія тіла при обертанні. Кінетична енергія тіла під час плоского руху.

Неінерціальні системи відліку. Сила інерції. Відцентрова сила. Сила Коріоліса. Рух відносно неінерціальних систем відліку.

Механіка рідин. Опис руху рідини. Рівняння Бернуллі. В'язкість. Рух рідини в трубах.

Гравітація. Закон всесвітнього тяжіння. Гравітаційне поле. Космічні швидкості. Закони Кеплера.

Механічні коливання і хвилі. Коливання в системі з багатьма ступенями вільності. Нелінійні коливання. Параметричний резонанс.

МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА

Молекулярно-кінетична теорія. Статистична теорія ідеальних газів. Параметри стану термодинамічної системи. Рівняння стану ідеального газу. Тиск газу на стінки посудини. Середньоквадратична швидкість молекул.

Перший закон термодинаміки. Внутрішня енергія термодинамічної системи. Робота, яку здійснює тіло при зміні свого об'єму. Формулювання першого начала термодинаміки. Внутрішня енергія і теплоємність ідеального газу. Рівняння адіабати ідеального газу. Політропічні процеси. Робота ідеального газу в різних процесах. Класична теорія теплоємності ідеального газу.

Статистичні розподіли. Функція розподілу ймовірності. Розподіл Максвелла. Барометрична формула. Розподіл Больцмана. Закон рівномірного розподілу енергії за ступенями вільності. Теплоємність одноатомних, двоатомних і багатоатомних газів.

Другий закон термодинаміки. Мікро- і макростани. Статистична вага. Ентропія. Друге начало термодинаміки. Коефіцієнт корисної дії теплової машини. Цикл Карно.

Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Експериментальні ізотерми. Фазові переходи I роду. Фазові переходи II роду.

Рідини. Будова рідин. Поверхневий натяг у рідинах. Капілярні явища.
Тверді тіла. Кристалічні та аморфні тверді тіла. Ґратки Браве. Дефекти в твердих тілах.

ОСНОВИ ЕЛЕКТРОДИНАМІКИ

Електричне поле, основи електростатики. Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції полів.

Робота електричного поля під час переміщення електричного заряду. Потенціал і різниця потенціалів. Напруга. Зв'язок напруженості електричного поля з напругою. Енергія електричного поля.

Закони постійного струму. Електричний струм. Умови, необхідні для існування електричного струму. Електрорушійна сила джерела струму. Закон Ома для повного кола. Робота і потужність електричного струму.

Магнітне поле, електромагнітна індукція. Взаємодія струмів. Магнітне поле. Індукція магнітного поля. Закон Ампера. Сила Лоренца.

Магнітні властивості речовин. Магнітна проникність. Феромагнетизм.

Електромагнітна індукція. Магнітний потік. Закон електромагнітної індукції. Правило Ленца. Самоіндукція. Індуктивність. Енергія магнітного поля.

ОПТИКА

Геометрична оптика. Прямолінійне поширення світла. Швидкість світла та її вимірювання. Закони відбивання світла. Повне відбивання. Побудова зображень у плоскому дзеркалі.

Закони заломлення світла. Абсолютний і відносний показники заломлення світла. Дисперсія світла.

Хвильова оптика. Інтерференція світла. Дифракція світла. Дифракційна ґратка.

КВАНТОВА ФІЗИКА

Світлові кванти. Фотоефект та його закони. Кванти світла (фотони). Енергія, маса та імпульс фотона. Фотоефект та його закони. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Стала Планка.

Атом та атомне ядро. Класичне уявлення про будову атома. Дослід Резерфорда. Квантові постулати Бора.

Будова ядра атома. Енергія зв'язку атомних ядер. Ядерні реакції. Поділ ядер урану. Ядерний реактор. Термоядерна реакція.

Радіоактивність. Альфа-, бета-частинки, гама-випромінювання.

Критерії оцінювання

Вступний фаховий іспит зі спеціальності «104-Фізика та астрономія» проводиться у тестовій формі. Кожний варіант екзаменаційної роботи складається з 50 тестових питань. Кожне питання оцінюється у 2 тестових бали. При правильному виконанні всієї роботи абітурієнт отримує 100 тестових балів. Мінімальна підсумкова оцінка 12 балів, максимальна оцінка — 100 балів. Незадовільну оцінку отримує абітурієнт, що не з'явився на іспит, був відсторонений з іспиту або набрав менше 12 балів.

ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Курс загальної фізики: підручник у 6т. за загал. ред. В.А.Сминтини.- Одеса: Астропринт.- 2011-2012.
2. Загородній, В. В. Загальна фізика. Механіка— Київ : НТУУ «КПІ», 2016. — 363 с
3. Сиротюк В.Д. Фізика, 8 кл. — 2016. — 190 с.
<https://4book.org/uchebniki-ukraina/8-klass/2399-fizika-8-klas-sirotyuk-2016>
2. Сиротюк В.Д. Фізика, 9 кл. — 2017. — 248 с.
<https://4book.org/uchebniki-ukraina/9-klass/fizika-9-klas-sirotyuk-2017>
3. Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я. Фізика, 9 кл. — 2017. — 272 с.
<https://4book.org/uchebniki-ukraina/9-klass/pidruchnik-fizika-9-klas-baryahtar-2017>
4. Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я. Фізика, 9 кл. — 2017. — 275 с.
<https://4book.org/uchebniki-ukraina/10-klass/fizika-10-klas-baryahtar-2018>
5. Сиротюк В.Д. Фізика, 10кл. — 2018. — 256 с.
<https://4book.org/uchebniki-ukraina/10-klass/fizika-10-klas-sirotyuk-2018>
6. Сиротюк В.Д., Баштовий В.І. Фізика, 11 кл. — 2011. — 304 с.
<https://4book.org/uchebniki-ukraina/11-klass/1518-fizika-11-klas-sirotyuk>
7. Бар'яхтар В. Фізика, 11 кл. — 2019. — 272 с.
<https://4book.org/uchebniki-ukraina/11-klass/fizika-11-klas-baryahtar-2019>