

ПРОГРАМА
фахового вступного випробування
для вступників на навчання за освітнім ступенем «бакалавр»
за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія»
на основі здобутого освітньо-кваліфікаційного рівня
«молодший спеціаліст»

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма фахового вступного випробування складена у відповідності із навчальними планами і програмами навчальних дисциплін підготовки молодших спеціалістів та у відповідності до нормативних документів МОН України щодо реалізації положень Болонської декларації в системі вищої освіти та згідно рекомендацій, затверджених наказами Міністерства освіти і науки України від 23 січня 2004 року за №48, від 20 жовтня 2004 року за № 812, від 20 січня 2005 року за № 30 від 30 грудня 2005 року за № 774. Фахове вступне випробування проводиться для комплексної перевірки рівня підготовки випускників ВНЗ першого рівня акредитації з метою визначення можливості опанування ними дисциплін підготовки бакалаврів у галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія» за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія». Для успішного засвоєння дисциплін, передбачених навчальним планом, для підготовки фахівця освітнього ступеня «бакалавр», абітурієнти повинні мати базову освіту відповідно до ОПП підготовки «молодшого спеціаліста» та здібності до оволодіння знаннями, уміннями і навичками в галузі біології, медицини, інформаційних технологій та інженерії. Обов'язковою умовою також є вільне володіння державною мовою.

Фаховий іспит проводиться у формі тестування.

2. ПЕРЕЛІК ФАХОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН, З ЯКИХ ПРОВОДИТЬСЯ ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ

- 1) Фізика;
- 2) Біофізика;
- 3) Основи метрології і стандартизації.

3. ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ ДЛЯ ВСТУПНИКІВ НА НАВЧАННЯ НА ОСНОВІ ЗДОБУТОГО ОСВІТНЬО-КВАЛІФІКАЦІЙНОГО РІВНЯ «МОЛОДШИЙ СПЕЦІАЛІСТ» ЗДІЙСНЮЄТЬСЯ ЗА МАТЕРІАЛОМ НАСТУПНИХ ФАХОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН:

Фізика

Основи кінематики. Механічний рух. Система відліку. Відносність руху. Матеріальна точка. Траєкторія. Шлях і переміщення. Швидкість. Додавання швидкостей. Нерівномірний рух. Середня і миттєва швидкості. Рівномірний і рівноприскорений рухи. Прискорення. Графіки залежності кінематичних величин від часу при рівномірному і рівноприскореному рухах. Рівномірний рух по колу. Період і частота. Лінійна і кутова швидкості. Доцентрове прискорення. Основи динаміки. Інерціальні системи відліку. Принцип відносності Галілея. Взаємодія тіл. Маса. Сила. Закони Ньютона. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння. Рух тіла під дією сили тяжіння. Рух штучних супутників. Закони збереження в механіці. Механічна робота. Кінетична та потенціальна енергія. Реактивний рух Закон збереження енергії в механічних процесах. Потужність. Коефіцієнт корисної дії. Прості механізми Елементи механіки рідин та газів. Тиск. Закон Паскаля для рідин та газів. Атмосферний тиск. Тиск нерухомої рідини на дно і стінки посудини. Архімедова сила.

Основні положення молекулярно кінетичної теорії та їх дослідне обґрунтування. Маса і розмір молекул. Стала Авогадро. Середня квадратична швидкість теплового руху молекул. Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярнокінетичної теорії ідеального газу. Температура та її вимірювання. Шкала абсолютних температур. Рівняння стану ідеального газу. Ізопроееси в газах. Основи термодинаміки. Тепловий рух. Внутрішня енергія та способи її зміни. Кількість теплоти. Питома теплоємність речовини. Робота в термодинаміці. Закон збереження енергії в теплових процесах (перший закон термодинаміки). Застосування першого закону термодинаміки до ізопроеесів. Адіабатний процес. Необоротність теплових процесів. Другий закон термодинаміки. Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна і його максимальне значення. Властивості газів, рідин і твердих тіл. Пароутворення (випаровування та кипіння). Конденсація. Насичена та ненасичена пара, їхні властивості. Відносна вологість повітря та її вимірювання. Плавлення і тверднення тіл. Питома теплота плавлення. Теплота згоряння палива. Рівняння теплового балансу для найпростіших теплових процесів. Поверхневий натяг рідин. Сила поверхневого натягу. Змочування. Капілярні явища. Кристалічні та аморфні тіла. Механічні властивості твердих тіл.

Основи електростатики. Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції полів. Провідники та діелектрики в електростатичному полі. Робота електричного поля при переміщенні заряду. Потенціал і різниця потенціалів. Напруга. Зв'язок між напругою і напруженістю однорідного електричного поля. Електроємність. Конденсатори. Енергія електричного поля. Закони постійного струму. Електричний струм. Умови існування електричного струму. Сила струму. Закони Ома. Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца. Надпровідність. Електричний струм у розчинах і розплавах електролітів. Закони електролізу. Застосування електролізу. Електричний струм у газах. Електричний струм у напівпровідниках. Взаємодія струмів. Магнітне поле. Магнітна індукція. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнітні властивості речовин. Магнітна проникність. Феромагнетика. Магнітний

потік. Явище електромагнітної індукції. Закон електромагнітної індукції. Правило Ленца. Явище самоіндукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля.

Механічні коливання і хвилі. Коливальний рух. Вільні механічні коливання. Математичний маятник. Вимушені механічні коливання. Явище резонансу. Поширення коливань у пружних середовищах. Поперечні та поздовжні хвилі. Довжина хвилі. Зв'язок між довжиною хвилі, швидкістю її поширення та періодом (частотою). Звукові хвилі. Швидкість звуку. Гучність звуку та висота тону. Інфра та ультразвук. Електромагнітні коливання і хвилі. Вільні електромагнітні коливання в коливальному контурі. Перетворення енергії в коливальному контурі. Власна частота і період електромагнітних коливань. Вимушені електричні коливання. Змінний електричний струм. Генератор змінного струму. Електромагнітні хвилі та швидкість їх поширення. Шкала електромагнітних хвиль. Властивості електромагнітного випромінювання різних діапазонів. Оптика. Прямолінійність поширення світла в однорідному середовищі. Швидкість світла та її вимірювання. Закони відбивання світла. Побудова зображень, які дає плоске дзеркало. Закони заломлення світла. Абсолютний і відносний показники заломлення. Повне відбивання. Лінза. Оптична сила лінзи. Формула тонкої лінзи. Побудова зображень, які дає тонка лінза. Інтерференція світла та її практичне застосування. Дифракція світла. Дифракційні ґратки та їх використання для визначення довжини світлової хвилі. Дисперсія світла. Неперервний і лінійчатий спектри. Спектральний аналіз. Поляризація світла.

Біофізика

Предмет, завдання і розділи біофізики, історію розвитку біофізики, зв'язок біофізики з біологічними і фізичними науками; термодинаміку лінійних процесів, перший і другий закони термодинаміки в біології, зв'язок ентропії та інформації в біосистемах, основні положення лінійної нерівноважної термодинаміки, стаціонарний стан і термодинамічну рівновагу в біосистемах, теорему Пригожина; нелінійну термодинаміку, біфуркації і дисипативні структури, приклади нелінійних процесів у живій природі; основні поняття квантової біофізики, енергетичні рівні складних молекул, синглетні та триплетні збуджені стани, шляхи трансформації енергії в біоструктурах. електронні властивості біомолекул; механізми міграції енергії, резонансний, екситонний та солітонний, перенесення електрону в біоструктурах, тунельний ефект, роль збуджених станів біомолекул та міграції енергії в біологічних процесах; спектри біомолекул та їх інформативність; особливості кінетики біологічних процесів; моделювання в біофізиці; загальну характеристику структури і функцій біомолекул; просторову організацію молекул нуклеїнових кислот; властивості білкових молекул; структуру і функціонування біологічних мембран; електричні властивості клітин; біопотенціали; загальні принципи і закономірності сенсорної рецепції; механізми механорецепції; фотобіологічні процеси; фотореакції в білках і нуклеїнових кислотах; загальна характеристика поглинання енергії різних видів іонізуючої радіації; генетичні аспекти дії радіації; сучасні методи структурного аналізу біосистем; елементний та молекулярний аналіз біооб'єктів.

Основи метрології і стандартизації

Метрологія – наука про вимірювання. Класифікація вимірювань та їх основні характеристики. Фізичні величини та їх одиниці. Системи одиниць та системи величин, міжнародна система одиниць СІ, основні та похідні одиниці, механізм створення похідних величин та одиниць. Поняття про розмірність. Додаткові та часткові одиниці. Метрологія та стандартизація. Зв'язок метрології із стандартизацією. Законодавча стандартизація. Стандарти. Категорії та види стандартів. Об'єкти стандартизації. Системи стандартів. Система стандартів по забезпеченню єдності та точності вимірювань. Елементарні операції вимірювань та їх реалізація. Основні метрологічні операції: відтворення величини заданого розміру, порівняння та пристрої порівняння, міра, еталони. Передача розміру одиниць від еталонів взірцевим та робочим засобам вимірювань. Вимірювальне перетворення і вимірювальний перетворювач. Масштабування. Масштабні перетворювачі. Методи вимірювань та їх реалізація. Планування та організація вимірювань. Прямі та непрямі вимірювання. Сумісні і сукупні вимірювання. Спостереження, метод безпосередньої оцінки та методи порівняння з мірою. Диференційний метод. Методи заміщення та співпаданя. Прямі та непрямі вимірювання струмів та напруг. Похибки вимірювань. Систематичні та випадкові похибки. Види розподілів результатів спостережень та випадкових похибок за допомогою функцій розподілу. Точкові оцінки істинного значення вимірювальної величини та середньоквадратичного відхилення на основі обмеженого ряду спостережень. Оцінка за допомогою інтервалів. Перевірка нормального розподілу спостережень. Систематичні похибки та їх класифікація. Методи виявлення систематичних похибок. Невиключена систематична похибка. Методи введення поправок. Методи обробки результатів вимірювань. Обробка виправлених результатів прямих рівнорозсіяних і нерівнорозсіяних спостережень. Обробка результатів непрямих вимірювань. Критерій незначних похибок. Обробка результатів сукупних та сумісних вимірювань. Похибки засобів вимірювань. Метрологічні характеристики засобів вимірювань, їх нормування, Еталони та їх похибки. Вимірювальні перетворювачі та їх похибки. Метрологічне забезпечення та його організація. Повірка, методи повірки. Міжповірочні інтервали. Загальна структура повір очних схем. Метрологічна служба та її функції. Інформаційна оцінка процесу вимірювань. Поняття про вимірювальну інформацію. Ентропія. Кількість вимірювальної інформації. Енергетичний поріг чутливості. Втрати інформації, к.к.д. процесу вимірювань.

4. СТРУКТУРА ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ

Для перевірки теоретичної і практичної підготовки вступників екзамен проводиться у формі тесту, складеного відповідно до цієї програми. На виконання тесту (фахового випробування) відводиться 60 хвилин (1 година).

Тест складається з 10 завдань, сформульованих або у формі практичної задачі або у формі теоретичного питання з декількома варіантами відповіді на

відповідне завдання. Серед відповідей правильною є лише одна. Виконуючи завдання, необхідно вказати правильний варіант відповіді.

5. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Правильна відповідь на кожне із завдань оцінюється у 10 балів, а неправильна — 0 балів. Загальна максимальна сума можливо набраних балів дорівнює 100 балам. Вступне фахове випробування оцінюється за шкалою від 100 до 200 балів:

кількість балів за вступне випробування = $100 + x$,

де x — кількість балів, які одержав вступник за виконання завдань тесту.

6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. К.: Техніка, 1999. 536 с.

2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: Навчальний посібник Т. 2. Електрика і магнетизм. К.: Техніка, 2003. 452 с.

3. Кучерук І.Н. Горбачук І.Г. Загальний курс фізики. Т.3. Київ: Техніка, 1999

4. Остроухов А.А.. Розв'язування задач з загального курсу фізики. К: Вища школа. 1986. 5. Федорченко А. М., Теоретична фізика, т.1, 1988

5. О. М. Величко, І. І. Дудич. Основи метрології, стандартизації та контролю якості. Ужгород, видавничий центр УжДУ, 1998. 55.

6. В. М. Жихарев, Ю. В. Попик. Методичні вказівки до розв'язку задач з курсу "Основи метрології". Ужгород, видавничий центр "Колірпринт", 1998. 56

7. Посудін Ю.І. Фізика з основами біофізики : Підручник, Київ, Світ, 2003. - 400 с.