

Дібров Я.А.
НУ «Запорізька політехніка»

ФОРМУЛЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ: ПРАКТИЧНИЙ АСПЕКТ

Фахові знання, вміння, навички фахівця з розвитком технологій, технологічних процесів, науки з часом вдосконалюються. Фундаментальні знання – це каркас щодо фахової підготовки майбутніх інженерів.

Постановка навчальних цілей під час вивчення фізики є інструментом для структуризації результатів навчання. Результати навчання в сучасних умовах, насамперед, визначаються зовнішніми замовниками: роботодавцями, професійними асоціаціями тощо [1, с. 16]. В зв'язку з цим є досить доречним включення в систему фізичної освіти реальних фахових об'єктів, які б сприяли свідомому опануванню, осмисленню фундаментальних та фахових знань, умінь, навичок, формуванню загальних та фахових компетентностей.

Мета дослідження. Розглянути на прикладі фрагменту розроблення технологічного процесу виготовлення відливки «Сектор лопаток СА» [2, 3] питання щодо формулювання результатів навчання майбутніх інженерів згідно класифікації навчальних цілей в діяльнісних термінах.

З метою формулювання результатів навчання з фундаментальної (фізичної) підготовки необхідно з'ясувати, яким чином певні фахові знання майбутніх інженерів синхронізуються, наприклад, з темою курсу фізики «Механічні властивості твердих тіл». Для цього усвідомлюємо, що деталь «Сектор лопаток СА» використовують в авіаційних двигунах. Для оцінювання механічних властивостей деталі проводять випробування, які моделюють умови її експлуатації. Лопатки працюють в навантаженому стані, в умовах впливу агресивного зовнішнього середовища. Їх виготовляють із високоякісних жароміцних сплавів, наприклад, ЖС6У-ВІ. Лопатки піддаються впливу високотемпературних навантажень, температура їх нагріву складає 850...1000° С. За даних умов експлуатації лопатки повинні тривалий час зберігати свої фізико-механічні властивості, деякі характеристики яких подані в таблиці 1

Таблиця 1

Механічні властивості сплаву ЖС6У-ВІ ОСТ190126-85

| Межа текучості, σ_T, МПа | Межа міцності, σ_B, МПа | Відносне видовження, δ, % | Відносне стиснення, ψ, % | Ударна в'язкість a_u, кДж/м² |
|---|--|--|---|---|
| 393 | 684 | 16 | 40 | 392 |

Сформулюємо результати навчання майбутніх інженерів в когнітивній (пізнавальній) сфері [1, с. 23-24] в аспекті фахової підготовки.

Знання. Знати методи проведення механічних випробувань; згідно теорії кристалічної ґратки описувати процес деформації в залежності від температури,

навантажень.

Розуміння. Класифікувати проведення механічних випробувань за способом навантаження (статичні, динамічні, втомлювальні випробування); випробування на твердість, повзучість, міцність.

Застосування. Пояснювати схеми напруженого стану під час механічних випробувань, умови подібності механічних випробувань.

Аналіз. Синтез. Формування здатності щодо аналітико-синтетичної діяльності фахової, фундаментальної інформації, встановлення взаємозв'язку між знаннями, усвідомлення їх цілісності.

Оцінювання. Оцінювати результати механічних випробувань.

Відповідно до результатів навчання щодо фахової підготовки сформулюємо результати навчання майбутніх інженерів в аспекті їх фундаментальної (фізичної) підготовки [1, с. 23-24].

Знання. Встановлювати зв'язок між поняттями:

- кристалічна ґратка, монокристал, полікристал, дефекти в кристалах, дислокації (крайові, гвинтові);

- види деформацій, механічна напруга, закон Гука, абсолютне та відносне видовження, діаграма розтягування, модуль Юнга та зсуву;

- сила, імпульс, робота, енергія, закони збереження енергії та імпульсу, коефіцієнт в'язкості.

Розуміння. Розрізняти кристалографічні та фізичні ознаки щодо класифікації кристалів.

Пояснювати здатність матеріалів чинити опір деформаціям або руйнуванню під дією зовнішніх навантажень.

Інтерпретувати поняття: повна, нормальна, тангенціальна напруга, коефіцієнт пружності, границя міцності, ударна в'язкість (міцність).

Виразити в СІ фізичні величини: силу, енергію, роботу, імпульс, тиск, механічну напругу, швидкість, площу, абсолютне, відносне видовження, ударну в'язкість, модуль зсуву, відносний зсув.

Застосування. Розв'язання компетентнісно-орієнтованих фізичних задач.

Аналіз. Синтез. Розв'язання системи вправ аналітико-синтетичного спрямування.

Оцінювання. Обробляти результати експериментального дослідження аналітичним, графічним методами щодо перевірки закону Гука, рівняння балансу механічної енергії.

Отже, формулювання результатів навчання з фундаментальної (фізичної) підготовки в аспекті фахової підготовки майбутніх інженерів сприяє формуванню цілісної системи знань, усвідомленню значення набутих знань для фахового зростання.

Література

1. Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти / Електронний ресурс - <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/rekomendatsii-1648.pdf>
2. Митраков, Г.Н. Использование аддитивных технологий при литье по выжигаемым моделям [Текст] / Г.Н. Митраков, С.Н. Евдокимов, Е.Г. Лаврик, В.С. Сазонов // Омский научный вестник. – 2015.-

Пошук молодих. Випуск 20: Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції «Інноваційні технології навчання природничо-математичних дисциплін у закладах загальної середньої та вищої освіти», (Херсон, 16 червня 2020 року.). – Херсон: Видавництво ХДУ, 2020. – 95 с.

№21(140). – С.80-84.

3. Смелов, В.Г. Разработка методики литья из жаропрочных сплавов сложных деталей малоразмерных газотурбинных двигателей с применением аддитивных технологий [Текст] / В.Г. Смелов, А.В. Балякин, А.В. Агаповичев, Р.А. Вдовин // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета имени академика С.П. Королёва. – 2014.- Т.5(47), №.3. – С.19-25.

**Рекомендує до друку
науковий керівник**

доцент Людмила Гуляєва