

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА

В. О. ОНИЩЕНКО, С.М. СРІБНЮК,
Б.О. КОРОБКО, О.В. МАТЯШ

ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ

Навчальний посібник

Київ
Видавництво Ліра-К
2020

УДК 69.003: 658.387
О-58

*Рекомендовано до друку науково-методичною радою
Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка
(протокол № 4 від 03.07.2018 р.)*

Рецензенти:

В.Т. Грінченко – доктор фізико-математичних наук, професор, академік Національної академії наук України, заслужений діяч науки і техніки України (директор Інституту гідромеханіки НАНУ)

С.Ф. Пічугін – доктор технічних наук, професор, професор кафедри конструкцій з металу, дерева та пластмас, академік Академії будівництва України, лауреат Державної премії України з науки і техніки, заслужений працівник Полтавського національного технічного університету.

О-58 О니щенко В.О., Срібнюк С.М., Коробко Б.О. та ін.

Основи наукових досліджень та науково-технічної творчості: навч. посіб. / В.О. Онищенко, С.М. Срібнюк, Б.О. Коробко, О.В. Матяш. Київ : Видавництво Ліра-К, 2020.– 280 с.

ISBN 978-617-7844-78-4

У посібнику розглянуто основні поняття, зміст і функції науки, форми її організації та управління, систему підготовки наукових кадрів в Україні. Висвітлено питання організації та проведення наукових досліджень і їх інформаційного забезпечення, а також особливості науково-технічної праці.

У навчальному посібнику розглядаються задачі прискорення науково-технічного процесу, розвитку науки, яка направлена на вживання заходів щодо поліпшення якості підготовки фахівців з вищою освітою.

Значну увагу приділено використанню фізичних ефектів та сучасних методів технічної творчості при формуванні ідей і технічних рішень, направлених на активізацію і наукову організацію творчого процесу і правила подолання технічних протиріч при розв'язанні винахідницьких задач.

Посібник призначений для широкого кола читачів, студентів, аспірантів, викладачів вищих навчальних закладів та інженерно-технічних працівників наукових установ і підприємств.

УДК 69.003: 658.387

ISBN 978-617-7844-78-4

© Онищенко В.О., Срібнюк С.М.,
Коробко Б.О., Матяш О.В., 2020
© Видавництво Ліра-К, 2020

ЗМІСТ

Передмова	7
1. Загальні положення про наукові дослідження, наукові кадри та установи, які їх готують	13
1.1. Мета і завдання системного науково-дослідницького засвоєння матеріалу	13
1.2. Загальні відомості про науку як систему знань	16
1.3. Структура науки та інструмент мислення.....	17
1.4. Наукові установи та підготовка наукових кадрів	22
1.4.1. Наукові установи та навчальні заклади	22
1.4.2. Підготовка наукових кадрів	24
1.5. Організація та планування науково – дослідницької роботи.....	28
1.5.1. Організація науково-дослідницької роботи студентів та аспірантів.....	28
1.5.2. Планування, контроль і облік науково-дослідницьких робіт	33
2. Аналіз інженерного творчого процесу	36
2.1. Інструменти мислення та короткий аналіз продуктів творчості	37
2.2. Риси творчої особистості	39
2.3. Логічне і випадкове в інженерній творчості	43
2.4. Етапи творчого процесу	47
2.5. Аналіз перешкод, що зустрічаються в творчості.....	59
2.5.1. Перешкоди особистого характеру	50
2.5.2. Перешкоди організаційного порядку	53
2.6. Мораль та етика наукової творчості	54
3. Науково-технічна творчість у житті людини	58
3.1. Еволюція винахідницької творчості	59
3.2. Навіщо навчати винахідницькій майстерності?	64
3.3. Підходи до вивчення технічної творчості.....	66
3.4. Вплив фантазії на науково-технічну творчість.....	68

4. Аналіз розвитку технічних систем	75
4.1. Закони розвитку технічних систем	75
4.2. Джерела розвитку технічних систем	81
4.3. Розподіл винаходів за рівнями досконалості	83
4.4. Аналіз процесу розвитку технічних систем	87
5. Експеримент у технічній творчості.....	93
5.1. Роль експерименту в науково-технічній творчості	93
5.2. Складові науково-технічного експерименту.....	98
5.3. Вимоги до характерних здібностей експериментатора.....	101
5.4. Вимірювальні прилади, що застосовуються в експериментах	103
5.5. Принципи будови вимірювальних схем	106
5.6. Особливості автоматизації деяких споруд комунального господарства	108
5.7. Види експериментів	111
5.8. Математичне планування експерименту	115
6. Обробка, аналіз та математичне представлення результатів експерименту.....	119
6.1. Обробка і запис результатів вимірювань	119
6.2. Методи інтерполяції результатів дослідів.....	121
6.2.1. Методи графічної обробки результатів вимірювань.....	121
6.2.2. Математичні методи оформлення результатів дослідів.....	123
7. Основи методології підходу до науково-технічних досліджень.....	126
7.1. Комплекс вимог до творчої особистості, що розв'язує науково-технічну задачу чи проблему	126
7.2. Основні етапи виконання науково-дослідницької роботи.....	130
7.3. Система науково-технічної інформації та процес роботи з літературою	134
8. Оформлення результатів роботи та підготовка наукової праці.....	140
8.1. Види наукових публікацій та їх коротка характеристика.....	140
8.2. Вимоги до викладення результатів наукової роботи	145

9. Інформаційне забезпечення науково-технічної творчості.....	152
9.1. Підходи до поповнення інформації	152
9.2. Патентна інформація – необхідний інструмент винахідника.....	158
9.3. Глобальна мережа Internet	161
10. Сучасні методи створення нових технічних рішень	165
10.1. Метод «спроб і помилок» поширених технічних рішень	167
10.2. Методи функціонально-структурного дослідження об’єктів.....	169
10.2.1. Метод морфологічного аналізу.....	169
10.2.2. Метод комбінаторики	173
10.2.3. Метод фокальних об’єктів.....	174
10.2.4. Метод матриць відкриття	177
10.3. Індивідуальні методи технічної творчості	179
10.3.1. Список контрольних питань по А.Ф. Осборну.....	180
10.3.2. Перелік запитань, складених Т. Ейлоартом.....	182
10.3.3. Перелік порад і запитань Пойя	183
10.3.4. Постановка нових цілей Х. Ясухіто.....	185
10.3.5. Правила Трінга і Лейтуейта	186
10.3.6. Перелік рекомендацій Кріка.....	188
10.3.7. Система «КАРУС»	190
10.3.8. Метод гірлянд асоціацій і метафор.....	193
10.3.9. Метод записника Хафеле.....	195
10.4. Колективні методи технічної творчості	196
10.4.1. Метод мозкового штурму.....	197
10.4.1.1. Структура методу і роль ведучого.....	197
10.4.1.2. Формування творчої групи та організація проведення сеансу.....	200
10.4.2. Синектика.....	202
10.4.3. Функціонально-вартісний аналіз	206
10.5. Методи логічного пошуку технічних рішень	211
10.5.1. Алгоритм розв’язання інженерних задач (АРВЗ)	211
10.5.2. Функціонально-фізичний метод конструювання Р. Коллера	214
10.5.3. Фундаментальний метод проектування Е. Метчетта.....	216
10.5.4. Програма проектування Фанге	220
10.5.5. Система конструювання за Ханзенем	223

11. Інструменти науково-технічної творчості	226
11.1. Фізичні ефекти і явища та їх принципи використання	226
11.2. Основні прийоми усунення технічних протиріч	232
11.3. Речовинно-польовий аналіз	252
11.3.1. Основні визначення речовинно-польового аналізу	252
11.3.2. Структурні формули реполів	253
11.3.3. Основні правила перетворення речовинно-польових систем	255
Використані джерела	258
Додатки	262
<i>Додаток А.</i> Основні терміни і поняття	262
<i>Додаток Б.</i> Приклади оформлення бібліографічного опису у списку використаних джерел	271
<i>Додаток В.</i> Використання деяких фізичних ефектів і явищ при розв'язанні технічних задач	274

ПЕРЕДМОВА

*Учіться, брати мої,
думайте, читайте.*

Т. Шевченко

Науково-технічний прогрес являє взаємозумовлений прогрес розвитку науки і техніки, які дозволяють людині певною мірою впливати на навколишнє середовище для одержання матеріальних і духовних благ. Рівень виробництва з кожним роком удосконалюється, воно стає більш багатогранним, об'ємним, базується на широкому використанні досягнень як класичних наук (фізики, математики, хімії), так і наук, які одержали в останній час новий, інтенсивний розвиток (обчислювальна техніка, інформатика, електроніка тощо). Оптимізація технічних рішень у таких складних і безперервно змінних умовах ускладнюється без використання наукової творчості, елементарних прийомів наукових досліджень. Науковці та інженери повинні протидіяти використанню науки в антигуманних цілях. Фахівець повинен бути всебічно розвинутою людиною, яка розуміє свою відповідальність перед суспільством.

Тому виникає необхідність підняття науково-технічної творчості до найвищого рівня зробити її дійсно масовим явищем. Науково-технічна творчість, у першу чергу винахідництво, повинна направлятися як на вдосконалення сучасної техніки і технології, так і на створення принципово нових, високоефективних технічних рішень, дозволяючи різко підвищити продуктивність праці. Без таких винаходів неможливе завоювання й утримання передових позицій у галузі науки і техніки.

Наукові основи правильного мислення розроблені достатньо глибоко, але сьогодні процес пізнання ускладнюється і призводить до того, що і практичні працівники вимушені користуватися абстракціями дуже високих рівнів. Інтенсивно процвітаючий процес диференціації та інтеграції наук приводить до утворення нових галузей знання, нових наукових дисциплін, які знаходяться на стику вже існуючих наук, об'єднуючи останні на основі задач, що

виникають у ході розвитку наукового пізнання. Відбувається розвиток загальних і конкретних методів пізнання, багато з яких проникають в інші галузі знання й отримують загальнонаукове значення.

Прикладом такої формуючої галузі знання є патентоведення, котре утворюється на стику таких галузей творчої діяльності, як інформація, право, а також науки і техніки.

Методологічну основу цієї галузі знання складають різного роду експертні дослідження, які підпорядковуються як традиційним правилам, так і новим сучасним методам наукового пізнання (прогнозування й ін.). Крім того, сьогодні патентоведення включає в себе управління винахідництвом і економіку винахідництва, методологічні основи яких суттєво відмінні від методології експертного дослідження .

Розвиток у студентів здібностей до науково-технічної творчості є на сьогодні одним із головних завдань вищої школи. З перших кроків навчання студенти повинні звикати до дослідницької роботи, брати участь у впровадженні отриманих результатів у виробництво.

Цей навчальний посібник написано згідно з програмою дисципліни «Основи наукових досліджень», що є складовою освітньо-професійної програми для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». У посібнику приділена особлива увага майбутніх фахівців до практичних дій при формуванні оригінальних технічних рішень на базі сучасних методів технічної творчості.

Особливу роль у цьому плані можуть відіграти лабораторні заняття і виконання розрахункових робіт, курсових та дипломних проєктів, а також магістерських робіт, тому що тут проявляється творчий підхід, тобто при цьому студент найбільш активно вирішує проблемні ситуації. Однак часто буває, що студент, проводячи досліди в рамках навчального процесу, до такої роботи мало підготовлений: не має навичок ні з проведення дослідів, ні з оформлення їх результатів. До кожного завдання потрібно відноситись, як до невеликої наукової та винахідницької роботи. Потрібно показати комплексний підхід до кожної конкретної ситуації, щоб не складалася уява про замкнутість науки. Таким чином, кожна робота повинна слугувати ілюстрацією того, що в теперішній час окремі науки витікають одна з одної, що на межі наук

виникають нові галузі науки і багато проблем носять комплексний характер.

Позитивну роль відіграє і принцип добровільності роботи: вільний вибір складності і розв'язання проблеми, самостійний вибір теми і керівника.

На сьогоднішній день до учнівських МАН та студентських робіт ставлять підвищені вимоги: новизна і висока теоретична й практична значимість, дотримання вимог структурного оформлення кінцевих результатів навіть на рівні винаходів. У такому випадку науково-дослідницькі роботи, можливо, потрібно виконувати колективом студентів (2 – 3 студенти), причому різного профілю. У такі колективи слід включати і студентів молодших курсів. Це створює наступність у науковій роботі та сприяє підготовці молоді до серйозних наукових досліджень.

Науково-дослідницька та винахідницька робота студентів – не самоціль, а один із шляхів формування творчого фахівця, якому було б під силу в пору його творчої зрілості розв'язувати важливі проблемні задачі.

Структура книги

Читач завжди повинен знати коротку суть матеріалу кожного розділу. Тому кожен розділ книги починається з короткого огляду питань, які фахівець може розглянути після засвоєння викладеного в цьому розділі матеріалу. Після ознайомлення з короткою анотацією розділу більш детально представлено приклади та аналіз розглянутих питань.

Кожен розділ закінчується переліком контрольних запитань для самоперевірки в текстовій формі відповідно до викладеного матеріалу, підкреслюючи його важливість. На основі запропонованих прикладів та технічних рішень у творчому процесі студенти можуть самостійно ставити перед собою задачі та, керуючись своїм досвідом або інтересами і базуючись на викладених рекомендаціях, формувати відповідне технічне рішення.

Наведений нижче матеріал є першим за складністю в психологічно-технічному плані перед засвоєнням низки дисциплін згідно з навчальним планом. Відносно незначна кількість студентів здатна вмиль зрозуміти вплив підходів та методів технічної творчості на процес формування технічних рішень. У ході опрацювання матеріалу книги студент уперше зустрічається з процесом

перетворення ідеї в реальне конструктивне рішення, в якому чітко проявляються «життєздатні» ознаки пристрою чи способу.

Виконання таких завдань неможливе без упровадження досягнень науково-технічного прогресу, поглиблення наукових досліджень.

Прискорення темпів науково-технічного прогресу має конкретні якісні та кількісні форми прояву. Суспільство не може сприяти науково-технічному прогресу, не створюючи наукову теорію, наукові основи методології.

Людство за свою багатоміліонну історію розробило і з успіхом використовує різноманітні методи організації наукових досліджень. В українському суспільстві також зростає інтерес і усвідомлення необхідності наукових досліджень.

Засвоєння методології та принципів організації наукових досліджень особливо важливо для студентів та аспірантів – майбутніх фахівців, від яких залежить прогрес в економіці держави.

Навчальний посібник «Основи науково-технічної творчості та сучасні методи створення наукової продукції» призначений передусім для студентів, аспірантів та викладачів вищої школи. У посібнику розглянуто основні поняття, зміст і функції науки та форми її організації, систему підготовки наукових кадрів в Україні. Подано методологічні основи наукових досліджень, які підкріплені прикладами їх практичного застосування під час розв'язання завдань економіки. Коротко висвітлено питання організації і проведення експериментальних досліджень та їх інформаційне забезпечення. Розглянуто особливості творчої особистості, її наполеглової праці у дослідницькій діяльності, етичні норми і цінності науки.

Як доповнення до вищесказаного в посібнику наведені важливі фізичні й хімічні ефекти, сучасні прогресивні методи формування ідей та технічних рішень і прийоми усунення технічних протиріч.

Книга «Основи науково-технічної творчості та сучасні методи створення науково-технічної продукції» складається із одинадцяти основних розділів, списку використаних джерел та ряду додатків, які включають конкретні пропозиції.

У першому розділі наведено загальні положення про науку, наукові кадри та установи, які їх готують. У ньому розкривається організація і планування науково-дослідницького процесу та формування, контроль і облік науково-дослідницьких робіт.

Другий розділ присвячений аналізу інженерного творчого процесу, де наводяться інструменти мислення та короткий аналіз продуктів творчості. Проводиться детальний перелік рис, притаманних творчій особистості, вплив фантазії та випадковості на інженерну творчість і залежність позитивного результату від логічного мислення. Значна увага приділяється аналізу етапів творчого процесу, впливу перешкод, що заважають творчості, а також розкриваються моральні й етичні проблеми, які зустрічаються в творчому процесі.

Третій розділ розглядає еволюцію науково-технічної творчості в житті людини, зокрема еволюцію винахідницької творчості, підходи до вивчення технічної творчості та вплив різних факторів на результат такої творчості.

У четвертому розділі розкривається процес розвитку технічних систем, зокрема об'єктивні закони цього розвитку та джерела, на базі яких удосконалюються технічні системи. У ньому наводиться розподіл винаходів за рівнями досконалості, розкривається роль фізичних і хімічних ефектів на сучасних прогресивних рішеннях та їх вплив на прогресивний, стрибкоподібний розвиток технічного стану виробництва і суспільства в цілому.

П'ятий розділ розкриває роль експерименту в технічній творчості, зокрема наводяться складові експерименту. Детально розглядаються вимоги до характеристик здібностей експериментатора. Описуються принципи будови вимірювальних схем, особливості автоматизації споруд комунального господарства та планування експериментального процесу.

У шостому розділі увага приділена обробці, аналізу та математичному представленню результатів експерименту і методів інтерполяції таких дослідів.

Сьомий розділ «Основи методологічного підходу до науково-технічних досліджень» включає комплекс вимог до творчої особистості, основні етапи виконання науково-дослідницької роботи, а також приводиться система науково-технічної інформації та процес роботи з літературою.

У восьмому розділі розкриваються види публікацій, їх коротка характеристика та вимоги до викладення результатів наукової роботи.

Дев'ятий розділ присвячений інформаційному забезпеченню науково-технічної творчості, особливо до патентної інформації. Наводиться також інформація про універсальну мережу Internet.

У десятому розділі коротко розкривається сутність основних сучасних методів створення нової науково-технічної продукції. Наводяться позитивні і негативні якості способу «Спроб і помилок», прогресивні можливості методів «Мозкової атаки» та «Синектики». Детально представлені методи функціонально-структурного дослідження об'єктів, індивідуальні методи технічної творчості, а також різні поради, списки контрольних питань та методи логічного пошуку технічних рішень.

В одинадцятому розділі наведені фізичні ефекти й явища та їх принципи використання, основні прийоми Г.А. Альтшуллера усунення технічних протиріч. Наводиться короткий опис про фонд стандартів.

У додатках представлені «Основні терміни і поняття», правила та вимоги до оформлення списку літературних джерел, таблиця деяких фізичних ефектів з розкриттям їх сутності та детально розкрита сутність основних прийомів Г.А. Альтшуллера з наведенням проілюстрованих прикладів із патентної документації.

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРО НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ, НАУКОВІ КАДРИ ТА УСТАНОВИ, ЯКІ ЇХ ГОТУЮТЬ



*Ваша ідея, звичайно, божевільна,
все питання в тому, достатньо
вона божевільна, щоб виявитися вірною.
Нільс Бор*

Рис. 1 – Собор Святого Петра є серцем Ватикану

У першому розділі навчального посібника розглянуто загальні положення про наукові дослідження, освоєння яких надасть можливість оперувати наступними знаннями:

- мати уявлення про наукові дослідження, що формуються у фахівців вищого навчального закладу;
- набути загальні відомості про науку як систему знань;
- отримати знання про структуру науки та інструмент мислення;
- ознайомитися з класифікацією наук у нашій державі;
- розглянути методи пізнання в науковій творчості;
- ознайомитися із класифікацією науково-дослідницьких робіт за різними ознаками;
- дізнатися про наукові установи, котрі готують наукові кадри, зокрема про структуру Національної академії наук України;
- мати уявлення про встановлену систему наукових ступенів і звань в Україні;
- отримати уявлення про організацію та планування науково-дослідницької роботи.

1.1 Мета і завдання системного науково-дослідницького засвоєння матеріалу

У роботі сучасної вищої школи чітко простежується тенденція перенесення акценту з суто інформаційного навчання на методологічне, на опанування методом творчого пошуку, наукових

досліджень при розв'язанні інженерних задач проблемного характеру, як це показано на рисунку 1.

Робота фахівця в будь-якій галузі потребує уміння, виходячи із поставленої проблеми, самостійно формувати завдання, використовувати сучасні методи пошуку нових конструкторсько-технологічних рішень, доводити розробку до патентоспроможного результату. Саме такий винахідницький рівень здатний забезпечити у сучасних умовах конкурентоздатність будь-якої продукції: матеріалу, машини, технології виконання процесу тощо. У цьому курсі висвітлюються питання вибору й обґрунтування теми, висування гіпотез і складання плану дослідження, інформаційного забезпечення, використання комп'ютерних технологій у наукових дослідженнях та їх впровадження у практику.

Науково-дослідницька робота (далі – НДР) у ЗВО має системний підхід, який передбачає поетапне проведення дослідження з чітким формуванням результатів кожного етапу.

На наш погляд [1] умовно в навчальному процесі можна виділити 3 етапи.

На *першому етапі* залучаються до науково-дослідницької роботи студенти 1-го – 2-го курсів. У студентських гуртках (можливо індивідуально) студенту дохідливо пояснюється загальна проблема і вибирається в ній вузьке питання відносно вирішення його частково з позиції дисципліни, яку на даному етапі вивчає він. Наприклад, при вивченні дисципліни «Хімія» на 1-му курсі викладач, пояснюючи розділ «Дисоціація води», заохочує студента детально прояснити результати такої дисоціації (згідно з літературними джерелами даних Internet і т.п.): які продукти виділяються при цьому, їх реакція з різними металами, що утворюються при цьому тощо. Кінцевим результатом першого етапу є написання реферату на задану тему, виступ на студентській університетській конференції, участь в олімпіадах.

На *другому етапі* (3-й – 4-й курс) студенти вивчають дисципліну «Гідравлічні та аеродинамічні машини», де викладач, пояснюючи таке негативне явище в насосах, як «кавітація», звертає увагу, що це явище супроводжується дисоціацією води, яка проходить при високих температурах і тисках і призводить до

руйнування металу. При цьому він звертається до студентів – хто може розкрити це негативне явище з хімічної точки зору.

На цьому етапі велика увага приділяється проявам студентської ініціативи, вмінню аналізувати проблему з практичної точки зору. Тут можна доручити розв'язання задачі не одному, а декільком студентам. Колектив дає можливість ініціювати нові ідеї. **Результатом етапу** можуть бути теоретичні прорахунки, конструкторські креслення, практичне оволодіння методами планування і проведення експерименту. Завершенням етапу є аналіз одержаних результатів, доповідь на студентській науковій конференції, складання опису на винахід-пристрій або спосіб захисту конструкції від виникнення кавітаційної ерозії, або захист від її дії.

Третій етап (5-й курс). На цьому етапі найбільш повно розкриваються творчі здібності студентів, формується коло наукових інтересів, визначається тема дипломного проекту чи магістерської роботи. Тут явно проявляється індивідуальність у прийнятті рішень, розглядається комплексний підхід до вирішення проблеми. Результати етапу – доповідь на науковій конференції, представлення студентської роботи на конкурс, оформлення заяви на можливий винахід, підготовка статей і звіту.

Таким чином, зазначений підхід має на меті :

- розвинути у студента інтерес до творчого розв'язання проблеми, ситуативної задачі;
- викликати зацікавленість студента до раціоналізаторської та винахідницької діяльності;
- виховати у студента науковий професійний підхід до розв'язання технічних задач, що виникають під час розробки та експлуатації різних технічних об'єктів;
- показати перевагу використання науково-обґрунтованих рішень у вигляді машин, механізмів, речовин, технологічних процесів тощо;
- розкрити принципи постановки експерименту або теоретичного чи інженерного дослідження, а також показати основні методи оброблення дослідних даних та їх узагальнення;
- навести сучасні нові методи формування ідей і технічних рішень;

– забезпечити високий рівень професіоналізму майбутніх фахівців.

У результаті вивчення фахового матеріалу студент повинен уміти формувати ідеї та технічні рішення, знати, як економічно обґрунтувати одержання результатів при впровадженні цих рішень у виробництво, причому все це показати у взаємозв'язку із раніше засвоєними ним дисциплінами спеціальності.

Контрольні запитання для самоперевірки

- 1. Який винахідницький рівень здатні забезпечити конкурентоздатність машин, процесів та матеріалів?*
- 2. Які характерні етапи можна виділити в навчальному процесі ЗВО?*
- 3. Які вміння варто розвивати у фахівця будь-якої галузі наукових досліджень?*
- 4. Що повинен уміти студент після вивчення фахового матеріалу?*

1.2. Загальні відомості про науку як систему знань

Наука – це система знань про об'єктивні закони природи, суспільство, мислення, яка безперервно розвивається, перетворюючись у безпосередню практичну силу суспільства завдяки спеціальній діяльності людини, закладів та установ. Таким чином, у розвитку соціально-економічних відносин наука виконує роль безпосередньої виробничої сили. Завдяки науці створюються нові знаряддя праці, технологія виробництва, ускладнюються галузеві економічні зв'язки у народному господарстві.

Предметом науки є пов'язані між собою форми руху, матерії або особливості їх відображення у свідомості людей. Саме матеріальні об'єкти природи визначають існування багатьох галузей знань, які об'єднуються у три великі групи науки:

- природничі (фізика, хімія, біологія та ін.);
- суспільні (економічні, історичні, філологічні тощо);
- науки про мислення (філософія, логіка, психологія та ін.).

Кожна наука передбачає створення єдиної логічної чіткої системи знань про ту чи іншу сторону навколишнього середовища, знань, зведених у систему. Отже, наука являє собою знання, зведені у систему.