

ЗМІСТ

Перелік використаних скорочень	6
Передмова	7
Розділ 1 Місце технічної творчості в сучасній діяльності інженерів-механіків агропромислового виробництва	11
1.1. Технічна творчість у професійній діяльності інженерів-механіків агропромислового виробництва	11
1.1.1. Загальні положення	11
1.1.2. Етика творчості та історія винаходів	12
1.1.3. Внесок вітчизняних і зарубіжних учених у розвиток технічного прогресу	15
1.1.4. Психологічні особливості технічної творчості	18
1.1.5. Психологічна інерція та прийоми активізації творчого мислення	22
1.1.6. Технічна творчість і рівні творчої діяльності	26
1.1.7. Етапи технічної творчості	29
<i>Питання для самоперевірки</i>	30
1.2. Технічне моделювання та конструювання при створенні нової сільськогосподарської техніки	31
1.2.1. Поняття, методи та види моделювання	31
1.2.2. Моделювання в створенні нової сільськогосподарської техніки	34
1.2.3. Поняття та етапи конструювання при створенні нової техніки	35
1.2.4. Особливості проектування сільськогосподарських машин	38
1.2.5. Етапи проектування сільськогосподарської техніки	39
1.2.6. Розв'язання завдань проектування	43
1.2.7. Методи та етапи творчої діяльності при проектуванні нових сільськогосподарських машин	45
<i>Питання для самоперевірки</i>	47

Розділ 2	Технічна творчість – шлях до винахідництва	48
2.1.	Методи раціонального вирішення творчих (винахідницьких) завдань	48
2.1.1.	Евристика – наука про творчість	48
2.1.2.	Теорія розв’язання винахідницьких завдань: суть та структура	51
2.1.3.	Поняття про технічні системи	52
2.1.4.	Протиріччя: поняття, типи та структура	54
2.1.5.	Поняття про ідеальний кінцевий результат	56
2.1.6.	Закони розвитку технічних систем	57
2.1.7.	Основи системного аналізу	61
2.1.8.	Репольний аналіз поняття та правила застосування	62
	<i>Питання для самоперевірки</i>	65
2.2.	Винахідництво – результат технічної творчості	66
2.2.1.	Аналіз проблемних ситуацій в техніці та групи пошуку нових технічних рішень	66
2.2.2.	Організаційні та фізіологічні методи пошуку нових технічних рішень	68
2.2.3.	Психологічні методи пошуку нових технічних рішень	69
	Асоціативні методи	69
	Метод фокальних об’єктів	70
	Метод гірлянд асоціацій і метафор	71
	Метод мозкового штурму	72
	Комбінований метод	76
2.2.4.	Методи систематичного перебору варіантів	77
	Метод контрольних питань	77
	Морфологічний аналіз	80
	Метод ефективних результатів	82
2.2.5.	Методи логічного пошуку	83
2.2.6.	Право інтелектуальної власності на результати технічної творчості	84
2.2.7.	Набуття прав інтелектуальної власності на результати технічної творчості	86
2.2.8.	Патентна інформація, документація та класифікація	88
	<i>Питання для самоперевірки</i>	90

2.3. Технічна естетика та ергономіка при створенні нових технічних рішень	91
2.3.1. Поняття технічної естетики при створенні нових сільськогосподарських машин	91
2.3.2. Художнє конструювання та його засоби	93
2.3.3. Кольорознавство в технічній естетиці	97
2.3.4. Поняття про ергономіку та її роль в створенні нової техніки	99
Методи ергономічних досліджень	101
Фактори навколишнього середовища	103
2.3.5. Рекомендації з ергономічного забезпечення сільськогосподарської техніки	104
2.3.6. Промисловий зразок як результат художнього конструювання	105
Мета правової охорони промислових зразків	107
Критерії патентоспроможності зразків	108
Отримання патенту на промисловий зразок	108
<i>Питання для самоперевірки</i>	110
2.4. Економічний ефект від впровадження результатів творчої діяльності	110
2.4.1. Функціонально-вартісний аналіз	110
2.4.2. Економічна ефективність розроблення та впровадження у виробництво винаходів (корисних моделей) і раціоналізаторських пропозицій	115
Економічна ефективність об'єкта права інтелектуальної власності	115
Економічна ефективність раціоналізаторської пропозиції	116
Собівартість розробки	120
Визначення річного економічного ефекту та терміну окупності розробки	121
<i>Питання для самоперевірки</i>	122
Список рекомендованої літератури	123
Короткий термінологічний словник	125

Перелік використаних скорочень

АТВ	– агротехнічна вимога
АРВЗ	– алгоритм розв’язання винахідницьких завдань
ЗРТС	– закони розвитку технічних систем
ЗВІ	– засоби відображення інформації
ІВ	– інтелектуальна власність
ІКР	– ідеальний кінцевий результат
МА	– морфологічний аналіз
ММ	– морфологічна множина
МТ	– морфологічна таблиця
МПК	– міжнародна патентна класифікація
ОУ	– органи управління
ОПІВ	– об’єкт права інтелектуальної власності
РВЧ	– оператор розмір-час-вартість
РП	– раціоналізаторська пропозиція
ТО	– технічне обслуговування
ТС	– технічна система
ТУ	– технічні умови
ФВА	– функціонально-вартісний аналіз

Передмова

- Актуальність, мета і завдання курсу.
- Предмет і методи навчання.
- Міжпредметні зв'язки.
- Роль навчальної дисципліни в підготовці фахівців за ОКР «Бакалавр» напряму підготовки «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва».

Ключові слова: творча діяльність, методи активізації мислення, методологічні, пізнавальні, практичні завдання, творча особистість.

Актуальність, мета і завдання курсу. Науково-технічний та соціально-економічний розвиток країни значною мірою залежить від рівня творчої діяльності людини, Важливою і характерною рисою якої є саме здатність до осмисленої творчості. Цілеспрямована інтелектуальна діяльність людини — це творчість, результатом якої є щось нове, таке, що відрізняється неповторністю, оригінальністю і соціально-історичною унікальністю.

Країни з ринковою економікою давно усвідомили значення використання і належної охорони результатів творчої діяльності для темпів соціального та промислового розвитку. Науково-технічний прогрес в агропромисловому комплексі значною мірою залежить від успішного впровадження результатів творчої діяльності інженерних кадрів. Сучасний етап розвитку науки і техніки визначає формування інженерного мислення працівників агропромислового комплексу, здатних швидко й адекватно пристосовуватися до розв'язання нових завдань.

Творчість — біологічна потреба людини. Американськими соціологами доведено, що люди, які виявляють зацікавлення до навчання і роботи, постійно працюють над собою, мають захоплення, вирішують завдання, що потребують творчого підходу, рідше хворіють, довше залишаються активними та мають триваліше життя. Не важливо, яким видом творчості займатися: літературою, музикою, спортом чи технікою. Важливо займатися.

Творчою особистістю може стати кожен! Не потрібно вважати себе людиною зі скромними здібностями. Адже не завжди яскраво виражені задатки з дитинства були притаманні людям, які тепер вважаються геніями. Згідно з дослідженнями в психології здібності розвиваються в діяльності при досягненні мети. Таким чином, розвинені творчі та інтелектуальні здібності – результат діяльності особистості, а не її причина. Яскравим прикладом є біографія російського вченого М.В. Ломоносова. Маючи недостатній рівень початкової освіти, подолавши труднощі, він став творчою особистістю і досяг видатних результатів у творчій та науковій діяльності.

Завданням сучасної освіти є не лише опанування професійних знань і навичок, а й формування та розвиток творчих здібностей студентів, адже праця сучасного фахівця вимагає активізації інтелектуальної складової діяльності людини. Розвиток економіки України вимагає безперервного оновлення існуючих технологій і впровадження нових розробок для виробництва конкурентоспроможної продукції, зокрема в аграрному секторі. Це можливо за умови ефективного запровадження у вищій школі особливої форми навчального процесу – самостійної творчої роботи і науково-дослідницької діяльності студентів.

Майбутній фахівець повинен уміти ставити й вирішувати технічні завдання щодо вдосконалення техніки та технологій агропромислового виробництва. За умови дотримання вимог нормативних документів, технічних регламентів та організаційних форм роботи фахівець повинен вносити покращення до технології та організації виробничого процесу. Для цього застосовуються сучасні методи активізації творчого мислення і технічної творчості у вирішенні прикладних завдань.

Особлива увага в навчальному процесі приділяється результатам технічної творчості студентів, які можуть бути виражені у винаходах. Винахідництво серед молоді – це рушій технічного прогресу суспільства. З історією винаходів пов'язаний розвиток людської цивілізації. Від здатності суспільства створювати нові корисні знання та впроваджувати їх у виробництво залежать рівень економічного розвитку країни та благополуччя її громадян.

Для сучасного фахівця важливо навчитися створювати нові технічні рішення та вміти захистити права згідно з нормами законодавства. Тому під час вивчення дисципліни надаються знання з набуття прав на об'єкти інтелектуальної власності.

Метою курсу є підготовка студента до майбутньої професійної діяльності або науково-дослідної роботи із застосуванням методів

організації творчої праці, методології пошуку нових технічних рішень, знань і навичок з обробки науково-технічної та патентної інформації й набуття і захисту прав на об'єкти інтелектуальної власності.

Завдання курсу поділяються на:

- методологічні – забезпечення підготовки майбутніх фахівців до застосування сучасних методів: технічної творчості; пошуку, створення, оформлення та визначення економічної доцільності нових технічних рішень;
- пізнавальні – надання знань з: історії розвитку науки і техніки; психології, основних етапів та рівнів технічної творчості, основ художнього конструювання та моделювання в процесі технічної творчості;
- практичні – формування практичних навичок, необхідних у процесі професійної творчої діяльності, а саме при: постановці технічного завдання та визначенні шляхів вирішення, використанні прийомів вирішення творчих завдань, роботі із сучасними інформаційними системами, оформленні документів при набутті прав на результати творчої діяльності, визначенні виробничої потреби та економічної доцільності результатів творчої діяльності.

Предметом дисципліни є процеси і методи активізації творчого мислення в процесі пошуку нових технічних рішень з урахуванням вимог їх технічної естетики, ергономіки, охороноспроможності та економічної доцільності.

Методи навчання. Виконання завдань курсу «Основи технічної творчості» забезпечується використанням таких методів навчання: теоретичні заняття, виконання аудиторних практичних завдань та індивідуально-самостійного завдання, участь у вирішенні ситуаційних завдань, самостійна робота студентів.

Міжпредметні зв'язки курсу. Упровадження дисципліни «Основи технічної творчості» у навчальний процес продиктоване сучасними вимогами розвитку техніки та економічних відносин у суспільстві. Її освоєння надає можливість адаптації до новітніх вимог виробництва, тому матеріал курсу не розглядається без урахування положень інших дисциплін у процесі підготовки інженера-механіка.

Базовими поняттями курсу є:

- 1) *творчість* – цілеспрямована пошукова діяльність людини, результатом якої є щось нове, неповторне, оригінальне, що має

соціально-економічне або культурне значення в художній та науково-технічній сфері;

- 2) **стандартизація** – це діяльність, спрямована на встановлення правил і характеристик з метою їх багаторазового використання і досягнення впорядкування у сферах виробництва і підвищення конкурентоспроможності продукції, робіт і послуг;
- 3) **інтелектуальна власність** – це захищене законом виключне право на результати розумової діяльності в науковій, художній, виробничій сферах.

Виділимо загальні для наведених понять положення:

- 1) це результати творчої праці, виключне право на які може належати юридичним або фізичним особам залежно від адресного оформлення і юридичного обґрунтування.
- 2) вони взаємопов'язані категорією якості створюваної продукції і межами її використання, що визначається нормативними документами.
- 3) стандартизація стосується форми і змісту об'єктів інтелектуальної власності.

Творчість не може бути регламентована правилами або характеристиками, інакше це не творчість. Це буде просте наслідування, повторювання вже відомого, тобто звичайне промислове виробництво. Виняток становлять об'єкти промислової власності, тобто винаходи, корисні моделі, промислові зразки. При створенні останніх ураховуються сучасні вимоги дизайну, що стосується більше форми, ніж змісту.

Але буває і навпаки: забезпечення техніки безпеки і промислової санітарії більше стосується змісту продукції, ніж форми. Винятком є випадок, коли стандартизація стосується створених об'єктів інтелектуальної власності. Наприклад, у галузі наук про Землю (геологія, географія) створюють карти, що є об'єктами авторського права, зміст і оформлення яких обговорено і раніше узгоджено та прийнято міжнародними правилами, на які автори цих творів повинні зважати. Тобто міжнародні стандарти галузі впливають на якість створюваної продукції і враховуються на ринку при збуті.

Література: [12, с. 9–14], [4, с. 7–15], [8, с. 3–5].

Місце технічної творчості в сучасній діяльності інженерів-механіків агропромислового виробництва

1.1. Технічна творчість у професійній діяльності інженерів-механіків агропромислового виробництва

- Загальні положення.
- Етика творчості та історія винаходів.
- Внесок вітчизняних та зарубіжних учених у розвиток технічного прогресу.
- Психологічна інерція та прийоми активізації творчого мислення.
- Технічна творчість і рівні творчої діяльності.
- Етапи технічної творчості.

Ключові слова: творчість, принципи доведеності та захисту істини, інтуїції, творчий процес і здібності, метод, методика, прийом, психологічна інерція, уява, аналогія, емпатія, відкриття, винахід, раціоналізаторська пропозиція, винахідницька діяльність.

1.1.1. Загальні положення

Сучасний етап розвитку науки і техніки вимагає формування творчого мислення працівників агропромислового виробництва, здатних швидко і адекватно пристосовуватися до вирішення нових завдань. Головне завдання освіти XXI століття полягає в тому, щоб дати студентам знання про довкілля і його закони загалом, про визначені колом

інтересів спеціальності системи і способи їх створення та озброїти майбутніх фахівців методологією творчого перетворення світу.

Першочерговим завданням техніки є пошук засобів корисного та економічно вигідного перетворення явищ природи. Техніка – це пошук нових, дешевих і більш досконалих засобів перетворення енергії матеріалів, засобів, які спрямовані на підвищення рівня життя і полегшення праці людини. Технічне рішення – це підказка про засоби, призначення яких – досягти поставленої мети.

Далі розв'язується пошукове завдання, де аналізуються відомі фізичні і технічні об'єкти, щоб знайти таке їх поєднання та реалізувати задану функцію в певних умовах. Наступним є розв'язання завдання вибору, де передбачається знаходження оптимального варіанта реалізації функції за допомогою варіацій характеристик елементів.

Загальний життєвий цикл – це процес покрокового прийняття рішень в умовах високого ступеня невизначеності. Безпосереднє розв'язання завдання – це пошук ідей розв'язання, розрахунок і оптимізація параметрів, створення дослідних зразків, коригування завдання, аналіз результатів, упровадження у виробництво. Першим етапом підготовки фахівця АПК є вивчення дисципліни «Основи технічної творчості», розробки якої становитимуть основу курсових і дипломних робіт. Подальші етапи мають власне методологічне забезпечення, яке вивчається і виконується. Опанування евристичних методів утворює фундамент підготовки сучасного інженера, фахівця агропромислового виробництва.

1.1.2. Етика творчості та історія винаходів

У давнину вважали, що таємниця створення винаходів доступна тільки богам. Єгиптяни вірили, що астрономічні прилади винайшов бог Тод, плуг – Гере. Римляни вважали творцем обробки ґрунту Сатурна і вірили, що богиня Деметра породила спосіб вирощування хлібних злаків Триптолему.

Історія техніки показує, що винахідниками ставали люди різних професій, які походили з різних класів суспільства, з неоднаковим рівнем підготовки. Садівник Ф. Моньє відкрив спосіб виготовлення залізобетону, швець В. Каскарола винайшов світлу речовину – ілюмінатор, судно створив ювелір Р. Фультан, офіціант паризького ресторану Ж. Ленуар побудував двигун, кухар Ф. Апперт винайшов спосіб консервування продуктів, лікар Мухамед Абу Беркаль-Расі розробив

спосіб отримання спирту, кріпосний селянин П.І. Осокін створив конструкції нафтового двигуна, жатки, підводної міни.

Можливості винахідництва необмежені і нерідко вдається спростувати народні прислів'я «Із павутини не зв'яжеш панчохи»; «Із свинячого вуха не створиш шовковичний гаманець». У 1709 р. винахідник Є.Ж. Сент-Ілер продемонстрував у Паризькій Академії наук панчохи і рукавички з павутини. Чиказький хімік А.Д. Літл піддав хімічній обробці свинячі вуха, виготовив шовковичні гаманці.

Творчість необхідна для суспільства, адже науково-технічна сфера впливає на добробут та динамічний розвиток знань людства. Природний та гармонійний розвиток технічної творчості неможливий без дотримання моральних норм, так званої *науково-технічної етики*, тобто наукової об'єктивності, доведеності, принципу захисту істини, непри власнювання чужих заслуг, ідей, рішень, висновків. Успішне здійснення пізнавальної функції науково-технічної творчості можливе, якщо дослідник підходить до предмета вивчення об'єктивно, чесно пізнає об'єкт, який відповідає дійсності.

Принцип доведеності вимагає від дослідника самокритичності, аргументованості. Потрібно проводити всебічний науковий аналіз і патентно-інформаційні дослідження. Не слід робити поспішні висновки і публікації, але й не слід замовчувати отримані результати, краще надрукувати проміжні результати з об'єктивною оцінкою.

Принцип захисту істини — це активне обстоювання правильних положень. «Платон мій друг, але істина дорожча» — так сказав Аристотель.

Науково-технічна творчість — суспільна форма діяльності, яка можлива при використанні досягнень попередників і взаємному обміні інформацією. Не слід опубліковувати результати від свого імені, якщо робота виконувалася спільно, а також використовувати чужі принципово важливі думки без посилання на первинні джерела.

При одночасному отриманні однакових результатів питання про пріоритет: хто перший сповістив громадськість — тому і належить пріоритет.

Розглянемо історичні приклади наукової етики та її порушення. Італійський лікар Луїджи Гальвано (1737–1798) перший спостерігав появу електрики при дотику різномірних металів до тіла жаби.

Александром Вольта (1745–1827) провів дослід і дійшов висновку, що електрика міститься не в живій тканині, а в різномірних металах, яких торкалися жаби.