

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ
ОБЛАСНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ
ДЕРЖАВНИЙ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ЦАРИЧАНСЬКИЙ АГРАРНИЙ ПРОФЕСІЙНИЙ ЛІЦЕЙ»

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА

Тема роботи:
«Упровадження STEM-проектів
в освітній процес закладів професійної освіти»

Розробив : Викладач спецдисциплін
Орел Віктор Володимирович

Методичну розробку розглянуто на засіданні методичної комісії викладачів професійно-теоретичної підготовки ДПТНЗ „ЦАПЛ” та рекомендовано для використання в навчальному закладі (протокол № 3 від 29.11.22).

СМТ.ЦАРИЧАНКА
2023 р.

ЗМІСТ

Вступ	3
1. Поняття та функції STEAM-освіти	4
2. Актуальність STEM-освіти на сучасному етапі	4
3. Особливості STEM-підходу в ЗП(ПТ)О	5
4. Переваги і недоліки STEM-освіти для здобувачів освіти	5
5. Професійна компетентність педагога професійного навчання	7
6. Методична розробка заняття з елементами технології STEAM.....	10
7. Дослідно-експериментальна робота за темою: «Науково-методичні засади створення моделі STEM-освіти» на базі ДПТНЗ «Царичанський аграрний професійний ліцей» - Макет сучасної тваринницької ферми на 50 голів великої рогатої худоби молочного напрямку.	20
8. Інноваційний проект «STEM-освіта Дніпропетровщини» на базі ДПТНЗ «Царичанський аграрний професійний ліцей» -Макет «Розумна теплиця».	27
Висновки	32
Список використаних літературних джерел	33

Вступ

Освітній процес у закладі професійної (професійно-технічної) освіти має забезпечувати необхідні умови для всебічного розвитку особистості, громадянина, здатного до свідомого суспільного вибору, займаючи певну ланку в навколишньому середовищі. Головна роль в цьому процесі належить педагогам професійного навчання. Перед ними постає одне із головних завдань – розвинути у здобувачів освіти професійні навички та вміння на основі здобутих знань та виховати в них конкурентоспроможних працівників для потреб сучасного ринку праці.

Ефективність роботи педагога професійного навчання залежить від рівня його педагогічної підготовки та професійної майстерності. Він формує особисті якості здобувача освіти передаючи свої професійні навички, певний досвід. Для цього йому необхідно бути професійно компетентним, активним фахівцем.

Світовий досвід пропонує нам багато новітніх прийомів навчання, але мене зацікавив STEAM. Science, technology, engineering, mathematics (STEM) – термін, що зазвичай використовується при визначенні методології в галузі освіти та виборі навчального плану в школах з метою підвищення конкурентно-спроможності у галузі розвитку науки і технологій. STEM-освіта приймає участь у розвитку робочої сили, інтересів національної безпеки та імміграційної політики.

Актуальність даної теми полягає в сучасних вимогах випускати конкурентно-спроможних працівників тому, педагог професійного навчання, якщо хоче бути авторитетом в здобуванні знань для здобувачів освіти, повинен постійно підвищувати свій рівень професійності, змінювати форми навчання – необхідність часу.

Мета методичної розробки – розглянути теоретичні аспекти та основні положення STEM-освіти та зробити методичну розробку уроку, визначити роль STEM-освіти у здійсненні виховання сучасних конкурентно-спроможних працівників.

Завдання методичної розробки:

1. Підібрати і проаналізувати педагогічні та методичні джерела інформації з теми : **«Упровадження STEM-проектів в освітній процес закладів професійної освіти».**
2. Представити результати аналізу і систематизації інформації, отриманої з опрацьованих літературних джерел, у методичній розробці.
3. Створити методичну розробку уроку виробничого навчання певного типу і виду.

Практична значущість дослідження полягає у тому, що за результатами її виконання буде вдосконалено методику проведення уроків з професійно-практичної підготовки шляхом впровадження сучасних форм та методів при навчанні здобувачів освіти за визначеною професією, упровадження STEM-проектів в освітній процес в закладах професійної освіти.

1. Поняття та функції STEAM-освіти

Термін «STEAM-освіти (science, technology, engineering, math)» - програма навчання, що поєднує заняття природничими науками, технологією, інженерією та математикою. Технологія дозволяє випробовувати наукові знання на практиці. Інженерія допомагає працювати з ресурсами, матеріалами, вчить експериментувати, покращувати довкілля.

Підхід заснований на поєднанні теоретичних і прикладних навичок. Здобувач освіти охоплює відразу кілька областей знання, отримує шанс використовувати інформацію, перевіряти факти на власному досвіді.

✓ Природничі науки пояснюють закони природи, з якими ми стикаємося щодня.

✓ Технологія дозволяє відчувати наукові знання на практиці.

✓ Інженерія допомагає працювати з ресурсами, матеріалами, вчить експериментувати, покращувати навколишнє середовище.

✓ Математика розвиває точність, логічне мислення, вміння дотримуватися алгоритмам.

✓ Мистецтва, гуманітарні дисципліни - шлях до розуміння соціальних та історичних процесів, спілкуванню з людьми.

STEM-підхід був запропонований вченими Національного наукового фонду США в 2001 році. Методика виявилася ефективною і привернула увагу дослідників з інших країн.

2. Актуальність STEM-освіти на сучасному етапі

На початку поточного століття стало зрозуміло, що світ потребує вчених, здатних працювати у сфері науки, новітніх технологій.

Стара шкільна програма, заснована на предметах, не закриває потреби сучасного здобувача освіти. Фізика, історія, біологія, математика та інші дисципліни ніяк не перетинаються одна з одною, залишаючи в голові дитини розрізнені уривки інформації.

STEM-освіта бореться з цією проблемою, створюючи стійкі логічні зв'язки між дисциплінами. Це допомагає здобувачам освіти широко дивитися на світ, помічати закономірності і подоби в різних сферах діяльності.

Здобувачі освіти професійної освіти вирішують завдання, які вимагають міждисциплінарного підходу. У свідомості здобувача предмети чітко розділені: зараз займаємося математикою, а через два уроки - історією. Але коли виникає необхідність зв'язати два джерела знання воедино (наприклад, докладно розповісти про будову автоматичних вимикачів і, використовуючи математичний блок, розрахувати переріз кабелів), здобувач освіти відчуває складне становище.

Також очевидний розрив між теорією і практикою. Факти з підручника залишаються незрозумілими - здобувач не усвідомлює, як текст параграфа стикається з реальним життям і досвідом. Відповідно, матеріал засвоюється в рази гірше, а пам'ять не утримує масивні, але непотрібні пласти інформації.

STEM- і STEAM-підхід спрямований на викорінення такого розриву. Здобувач освіти вчиться бути всебічно ерудованим, діяльним. Як педагоги професійного навчання виховують ці якості в здобувачах освіти?

3. Особливості STEM-підходу.

Методика STEM (STEAM) базується на твердженні, що звичайні інженери вже не можуть рухати науку і економіку вперед. Спеціаліст, який хоче бути успішним в сучасних реаліях, повинен комбінувати і постійно розвивати навички винахідника, вченого, менеджера і психолога.

Здобувачі освіти орієнтуються на свій інтелект і винахідливість, щоб вирішувати конкретні завдання.

Як визначити, що педагог професійного навчання використовує STEAM-методику під час проведення уроків?

1. Робота і навчальний процес організовано наступним чином: ставиться прикладна задача, для якої необхідно втілити в життя певний проект. Для цього здобувачам освіти потрібно працювати в команді: розподіляти ролі в колективі, розписувати першорядні і другорядні цілі, домовлятися про обов'язки, вести звіти - словом, дотримуватися баланс сил і ефективно їх використовувати.

2. Озвучене теоретичне судження миттєво демонструється в процесі досвіду, експерименту. У освітніх закладах є спеціально обладнані кабінети, лабораторії, майстерні.

3. В ідеалі А (arts) в аббревіатурі STEAM повинна опрацьовуватися на заняттях нарівні з точними науками, щоб здобувачі не росли у відриві від соціуму і процесів, які в ньому протікають. Театр, поглиблене вивчення іноземних мов, ази культурології - вагомий аспект підготовки. Хоча деякі заклади освіти роблять упор тільки на природничі та технічні науки.

4. Здобувачі освіти займаються актуальними завданнями, рішення яких може принести користь тут і зараз: поліпшення стану навколишнього середовища і т. д. Педагог професійного навчання підказує напрямок розвитку, а здобувачі освіти можуть запропонувати власні міркування.

5. Матеріали і посібники, які використовуються педагогом професійного навчання, відображають останні дослідження в області науки.

6. Педагог професійного навчання пропонує здобувачам завдання, що вимагають аналітичного мислення - їх можна вирішити кількома способами.

Рівень занять, звичайно, залежить від віку здобувачів освіти, але потрібно уважно вивчати пропоновані освітою програми, щоб переконатися в їх актуальності.

STEM-підхід знищує застарілі поняття про «технічного» і «гуманітарному» менталітеті: члени команди, які працюють над проектом, одночасно розвивають різноспрямовані навички, приділяючи увагу не тільки технічній стороні проекту, але й її естетиці (оформленню ідеї). Також нова методика навчання враховує гендерний аспект, надаючи абсолютно всім дітям рівні можливості розвитку і співпраці з дитинства.

4. Переваги і недоліки STEM-освіти для здобувачів освіти

У мене на озброєнні є така говірка філософської ознаки: «палка має дві кінцівки», тобто в усякому явищі чи дії мається щось позитивне, але і маємо щось негативне. Що це означає в цьому контексті – розглянемо нижче...

Переваги STEM-освіти для здобувачів освіти

Новий підхід в сфері освіти розвиває у здобувачів освіти якості, які знадобляться їм у побудові успішної кар'єри. Але якщо вони вирішать пов'язати життя з професією, далекої від STEM-підходу, ця методика в будь-якому випадку подарує набір корисних навичок і умінь.

1. З початкової школи дітей привчають бути допитливими, прагнути до нових знань. Процес навчання асоціюється з пригодою, грою.
2. Розвивається аналітичне мислення, здатність аналізувати процеси, передбачати результат.
3. Педагог професійного навчання розвиває інтерес до точних наук - традиційна освітня програма рідко дає можливість показати здобувачам, що заняття математикою і фізикою можуть бути захоплюючими.
4. Здобувачі освіти звикають працювати не тільки індивідуально, але і в команді з рівноцінними партнерами, які зацікавлені в благополучній реалізації проекту. Це вчить коректному, ввічливому спілкуванню, взаємовиручку, здоровим відносинам в колективі.
5. Здобувачі освіти постійно працюють із сучасними технологіями, свіжими фактами з різних областей знання – це дає звичку крокувати в ногу з часом.
6. Здобувачі освіти регулярно вирішують прикладні завдання, бачать результат зусиль в кінці - виникає стійке розуміння, що обстановка в світі залежить від дій людини.

STEM-освіта сприятливо впливає на самооцінку і цінності підлітка: здобувач освіти бачить, як різні сфери життя проникають одна в одну, і це дарує відчуття безпеки, раціональності, що відбувається.

Мінуси STEM-підходу до утворення освітнього контенту

Як і будь-яке явище, STEM-освіта має суттєві мінуси.

1. STEM - це, в першу чергу, виховання майбутніх фахівців широкого профілю. У гонитві за розвитком логічного мислення викладачі забувають розвивати креативні навички підопічних - вокал, акторська майстерність, образотворче мистецтво залишаються на узбіччі освітнього процесу. Потенційно здатні до цих занять діти не розвиваються в стінах закладу.
2. Важко знайти по-справжньому кваліфікованих педагогів, готових працювати з новою методикою: педагогам професійного навчання потрібно постійно підвищувати кваліфікацію, щоб відповідати вимогам освітніх програм.
3. Іспити, як і раніше орієнтовані на традиційну систему проведення занять. STEM-підхід дарує квиток в майбутнє - після нього здобувач освіти буде готовий присвятити життя новітнім професіям.

До яких сфер діяльності може бути застосовано STEM-освіту?

Цифровізація економіки по всьому світу змушує шукати нові методи підготовки кадрів.

1. Світ потребує кваліфікованих фахівців, здатних оптимізувати економічні процеси. Програмісти, інженери, фахівці зі статистики, менеджери ІТ-проектів дуже потрібні у всіх країнах.
2. Перед людством стоять глобальні виклики, які зачіпають проблеми навколишнього середовища, охорони здоров'я, розумного споживання ресурсів. Потрібні біотехнологи, геологи, генетики, фахівці в галузі медицини.

3. Вивчення і освоєння космосу - окрема, досить велика область розвитку, що вимагає людей, здатних працювати космічними інженерами, астрофізиками, інженерами-робототехніки та ін.

Як бачите, STEM охоплює солідну кількість видів діяльності і перспективних професій. Головне, чим відрізняються здобувачі, які обрали STEM-методику, - багатофункціональність навичок і гнучкість мислення. Завжди можна змінити професію на більш відповідну, якщо напрацьована стійка база знань в галузі природничих та математичних дисциплін.

Як зацікавити здобувачів освіти і організувати заняття вдома

Оскільки STEM-освіта базується на комбінації теорії і вправ, зацікавити здобувача буде не так складно: здобувачі освіти люблять досліджувати процеси, ставити досліди, проводити експерименти.

Починати можна з мінімально усвідомленого віку: більшість наборів STEM продаються з позначкою 3+.

Які правила допоможуть організувати плідну навчання в домашніх умовах?

Внесіть конкретику

Щоб запалити у здобувачів освіти початковий інтерес до теми STEM освіти, визначте область, до якої вони тягнуться найбільше. Наприклад, проведення хімічних дослідів або збірка машин, механізмів. Потім зосередьтеся на обраній темі.

Використовуйте конструктори і спеціальні набори

Вони є, наприклад, у LEGO. Набори містять докладну інструкцію, яку батькам потрібно прочитати разом з дитиною, щоб засвоїти теоретичну частину. Якщо порівнювати з матеріалами, які використовуються в школі, інформація подається в спрощеному вигляді - домашнє навчання повинно бути доступним, адже не кожному доступна консультація педагога професійного навчання.

Розвивайте необхідні якості характеру

Звичайно, реалізувати концепцію STEM в повній мірі можна лише в умовах освітнього закладу як загальноосвітнього, так і професійно-технічного.. Однак в ваших силах зробити упор на психологічні особливості, які прищеплює методика - опрацювання страху помилок, цікавість, прагнення перевірити висловлене судження на практиці.[6]

5. Професійна компетентність педагога професійного навчання

Досвід зарубіжних і вітчизняних фахівців показує, що в умовах реформування та модернізації змісту освіти значна увага приділяється питанням експериментальної інноваційної діяльності за напрямками STEM, зокрема науково-дослідній роботі з предметів природничо-математичного циклу. Акронім STEM (S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics) вживається для позначення популярного напрямку в освіті, який охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), інженерію (Engineering) та математику (Mathematics). STEM – освіта – це система освіти, яка передбачає вивчення ряду дисциплін науково-технічного циклу, залучення дітей в процесі навчання до дослідницької та інженерно-конструкторської діяльності. [9]

Сьогодні питання STEM – освіти привертають увагу освітян в усьому світі. Так, освіта за напрямками STEM є основою підготовки співробітників в області

високих технологій в таких країнах, як Німеччина, Великобританія, Ізраїль, Австралія, Китай, Корея, Сінгапур та ін. Зокрема, в цих країнах діють державні програми підтримки розвитку STEM – освіти. [7]

Для інноваційного розвитку України в умовах науково-технологічної революції надзвичайно важливу роль відіграє система освіти і підготовки спеціалістів, яка виступає зв'язуючою ланкою у системі «наука – освіта – виробництво». Відмітимо, що в ході проведення ринкових реформ досить часто відбувається втрата якості освітнього потенціалу. Однією з причин даного явища науковці вбачають те, що «в навчальному процесі на всіх стадіях освітньої системи значно понижена роль викладання природничих наукових дисциплін, що у минулому у вітчизняній освіті забезпечувало загальний високий рівень фундаментальної підготовки здобувачів освіти, формувало їх науковий світогляд та інноваційну культуру». [3]

Досвід наукових досліджень в Україні свідчить, що постає потреба у підготовці педагогів професійного навчання за напрямками STEM – освіти та демонструє, що якість поодинці не може поліпшити успішності здобувачів освіти в масштабі. Керівництво ЗПТО, співпраця персоналу, і позитивний клімат є важливими організаційними елементами, які сприяють значущим змінам. На сьогодні одним із головних пріоритетів є поліпшення досвідченості педагогів професійного навчання, які викладають напрямки STEM, та їх підтримка. В свою чергу до педагогів висуваються спеціальні вимоги (до кожного свої). Про це свідчить головний нормативно-правовий документ Міністерства освіти і науки України: «Педагогічні та науково-педагогічні працівники зобов'язані постійно підвищувати професійний рівень, педагогічну майстерність, загальну культуру».

Отже, особливої актуальності набувають питання підвищення професійної компетентності педагогів професійного навчання. Дослідження питань професійної компетентності педагога не є новим у науково-методичній літературі. Загальні аспекти даної проблеми розглядали В. Адольф, В. Белий, І. Зимня, В. Кремень, Н. Кузьміна, В. Саюк, А. Шуканова та ін. [1]

В. Адольф стверджує, що професійна компетентність – це складне утворення, що вміщує комплекс знань, умінь, властивостей і якостей особистості, що забезпечують варіативність, оптимальність та ефективність побудови навчально-виховного процесу.

На погляд А. Шуканової, В. Белого, у формуванні професійної компетентності вчителя ключовим є комунікативний компонент. Автори вважають, що формування продуктивного мислення за схемою «спочатку я розповідаю, демонструю тощо учням, а потім вони те саме – мені» є досить спрощеним. Отже, задачею педагогів професійного навчання є підготовка здобувачів освіти до самостійного прийняття рішень, до дорослого життя, в якому на них чекає взаємодія з суспільством, котре вимагатиме від них конкретної спроможності.

Завданням педагога професійного навчання виступають взаємодії за лініями: педагог – здобувач(співпраця педагога і здобувача на уроці та в позаурочний час); педагог – адміністрація навчального закладу; педагог – батьки (включення батьків у позаурочні форми роботи з здобувачами, зокрема спостереження за

трудовою діяльністю батьків, соціологічні дослідження родини як суб'єкта ринкової економіки, допомога у виконанні домашніх завдань тощо). Невід'ємною складовою професійної компетентності є взаємодія педагогів професійного навчання(фізика, математика, інформатика, хімія, біологія тощо) через побудову міжпредметних зв'язків.[4]

Сучасний педагог професійного навчання, поряд із навчанням і вихованням здобувачів освіти, все більше здійснює культурологічну, соціально-психологічну, розвивальну, дослідницьку, проєктивну функції. А також створює умови, що забезпечують освітній і духовний розвиток здобувачів.

Серед різних видів компетенцій, якими повинні володіти педагоги професійного навчання виділимо саме ті, що характеризують їх готовність до інноваційних перетворень: вміння використовувати нові ідеї та інновації для досягнення мети; знання щодо використання всього нового (наприклад, сучасних засобів і обладнання); упевненість у позитивному ставленні суспільства до нововведень; наполегливість; ініціативність у прийнятті рішень; персональна відповідальність; здатність до командної роботи; спроможність йти на компроміс та до розв'язання конфліктів. [11]

Узагальнимо, що професійна компетентність педагога професійного навчання у системі навчання STEM є якістю особистості, яка характеризує рівень його інтеграції у інноваційне науково-технічне середовище; передбачає певний відхід від традиційного процесу формування вузького спеціаліста та визначається необхідністю розвитку багатопрофільного фахівця.

Отже, резюмуємо, що в умовах впровадження STEM – освіти в Україні все більше зростає потреба у підготовці висококваліфікованого, креативного, творчого педагога професійного навчання, котрий володіє своїм предметом, готовий підвищувати рівень своїх професійних знань, обізнаний з питань функціонування педагогічної системи загальноосвітнього навчального закладу, може забезпечити умови для інтеграції передових ідей та інноваційних технологій; організувати науково-дослідну діяльність здобувачів освіти, шляхом створення динамічної системи взаємозв'язків з оточуючим середовищем, що сприяє поглибленню знань, формуванню соціального досвіду дитини, розширенню та розвитку її інтелектуальних пізнавальних інтересів та творчих здібностей.

Зауважимо, що розглянуті нами питання потребують подальшого дослідження щодо вивчення інших аспектів формування професійної компетентності педагога професійного навчання у системі навчання STEM.

6. Методична розробка конспекту заняття з елементами технології STEM.

Тема програми: Ремонт силових трансформаторів .

Тема уроку: Складання трансформаторів

Цілі уроку:

Навчальна: сформувати уміння здобувачів освіти підходити до виконання ремонту силових трансформаторів, як бригада, відповідно до вимог інструкційно-технологічних карт і правил охорони праці.

Розвиваюча: сприяти розвитку технічного мислення шляхом з'єднання матеріалу, який вивчається на таких предметах, як фізика, електротехніка, матеріалознавство, математика, професійно само організовувати роботу в складі ланки, удосконалювати уміння планувати і проводити самоконтроль у процесі виконання ремонту силових трансформаторів.

Виховна: сприяти вихованню дбайливого відношення до кожного члена бригади, розвитку комунікативних якостей здобувачів освіти; формуванню почуття відповідальності за результати праці дбати про обладнання, матеріалів, які використовуються, інструменту.

Тип уроку: урок комплексного застосування знань, умінь і навичок.

Вид уроку: вправи, ділова гра.

Методи проведення уроку: пояснювально-ілюстративний, наочний, практичний, евристична бесіда, аналіз конкретних виробничих ситуацій.

Дидактичне забезпечення: плакат, інструкційно-технологічні карти технічний довідник.

Матеріально-технічне забезпечення: зразок силового трансформатора, обладнання ділянки цеху ремонту силових трансформаторів.

Між предметні зв'язки:

Охорона праці «Основи безпеки праці у галузі; Основи електробезпеки».

Електротехніка з основами промислової електроніки: «Трансформатори.»

Спеціальна технологія: «Ремонт трансформаторів»

Електроматеріалознавство: «Провідникові матеріали», «Діелектричні матеріали», «Магнітні матеріали».

Література:

1. Принц М.В., Цимбалістий В.М. Трансформатори. Монтаж, обслуговування та ремонт.- Львів: Оріяна – Нова. 2007р. 184 с.
2. Принц М.В., Цимбалістий В.М. Освітлювальне і силове електроустаткування. Монтаж і обслуговування.- Львів: Оріяна – Нова. 2005р. 296 с
3. Бондар В.М., Гаврилюк В.А., Духовний А.Х. та ін.-Практична електротехніка для робітничих професій: -К.Веселка,1997.-191с-іл.
4. Л. В. Журавльова В. М. Бондар Електроматеріалознавство: Підручник . — Київ.: «Грамота», 2006. .320с.
5. Зубенко Ю.. Київ. Охорона праці, 2000р.
6. Сілаєва І.Є. Методи професійно-практичної підготовки. Методичні рекомендації. — Донецьк: ДПО ІПП. — 2006. — 52с.

Хід уроку:

I. Організаційна частина – 10 хв.

1. Перевірка наявності здобувачів освіти і готовності їх до уроку.
2. Огляд відповідності зовнішнього вигляду здобувачів правилам охорони праці.
3. Інструктаж по заходам безпеки.

II. Вступний інструктаж – 35хв.

1. *Повідомлення теми уроку.*
2. *Повідомлення мети уроку.*
3. *Актуалізація опорних знань, умінь і навичок здобувачів освіти з використанням питань міжпредметного характеру:*

- Дайте визначення, що таке трансформатор?

Відповідь: статичний електричний прилад, який служать для перетворення змінного струму однієї напруги в змінний струм іншої.

- З яких основних частин складається трансформатор?

Відповідь: Магнітопровід з насадженими на його стержні обмотками.

- Принцип роботи трансформатора?

Відповідь: Під час вмикання первинної обмотки трансформатора до мережі змінного струму з напругою U_1 у ній виникає струм I_1 , який збуджує в магнітопроводі змінний магнітний потік Φ . Замикаючись по магнітопроводу, змінний магнітний потік перетинає витки обмоток та індукує в первинній обмотці w_1 е.р.с. U_1 а у вторинній обмотці w_2 е.р.с. U_2 . Під час вмикання вторинної обмотки до навантажування е.р.с. U_2 створить у ній струм I_2

- Які ви знаєте режими роботи трансформатора?

Відповідь: робочий режим трансформатора, режиму холостого ходу і короткого замикання

- що таке активна частина силового трансформатора?

Відповідь: Магнітопровід з насадженими на його стержні обмотками - це активна частина трансформатора.

- Яка будова трифазного трансформатора?

Відповідь: Потужний трансформатор високої напруги - це пристрій, який складається з: магнітної системи (магнітопроводу), обмоток, ізоляції, виводів, баку, охолоджувального пристрою, механізму регулювання напруги...

- Які існують схеми з'єднань трифазних трансформаторів?

Відповідь: Обмотки трансформаторів мають такі схеми з'єднання: зірка, зірка з виведеною нейтраллю і трикутник.

- Що входить у засоби пожежогасіння?

Відповідь: вогнегасник, шухляда з піском, лопата, покривало з негорючого матеріалу, пожежний рукав.

- Ваші дії при попаданні масла в очі?

Відповідь: необхідно негайно промити очі водою і звернутись до лікаря.

4. Викладання нового матеріалу методом евристичної бесіди.

СКЛАДАННЯ ТРАНСФОРМАТОРІВ І СХЕМИ З'ЄДНАННЯ

Обмотки трансформаторів, що використовуються в електроустановках промислових підприємств, як правило, з'єднують за схемою "зірка" і тільки інколи за схемою "трикутник". Кінці обмоток з'єднують пайкою, за допомогою спеціального паяльника.

Питання до здобувачів освіти:

Як з'єднують кінців обмоток з мідного дроту трансформаторів невеликих потужностей?

На практиці, для з'єднання кінців обмоток трансформаторів невеликих потужностей пайку виконують електродуговим паяльником використовуючи олов'яно-свинцевий припій ПОС-40. Кінці обмоток ретельно зачищають ножом і, підкладаючи їх один під інший на ділянці довжиною 15-30мм (залежно від перерізу проводів), з'єднують скобою з луженої мідної стрічки товщиною 0,25-0,4мм. При відсутності мідної стрічки на ділянку для паяння накладають бандаж з мідного облуженого дроту товщиною 0,5мм,

Перед паянням з'єднувальну ділянку чистять від жиру і обробляють флюсом (каніфоль або бура). Припій ПОС-40 плавиться при температурі 235°C. З'єднання, що виконують олов'яно-свинцевими припоями, не володіють високою температуростійкістю і механічною міцністю, тому в потужних трансформаторах для з'єднання кінців обмоток і особливо для приєднання їх до виводів використовують мідно-фосфористий припій, який плавиться при 715°C. Паяння цим припоем виконують паяльними щипцями. Під час паяння обмотки закривають електрокартонними листами, щоб захистити їх від пошкодження крапельками припою або від випадкового торкання нагрітим паяльником.

Після паяння очищають місця з'єднань проводів від звислих частин припою, ізолюють крепірованим папером і тканиною, просоченою лаком, шириною 20-25мм, які накладають подвійним шаром, і покривають лаком ГФ-95.

Кінці обмоток трансформатора з'єднують за допомогою виводів з контактами перемикача і струмопровідними стержнями ввідів. Вивід має вигляд куска круглого дроту або прямокутної шини, на одному кінці якого є демпфер.

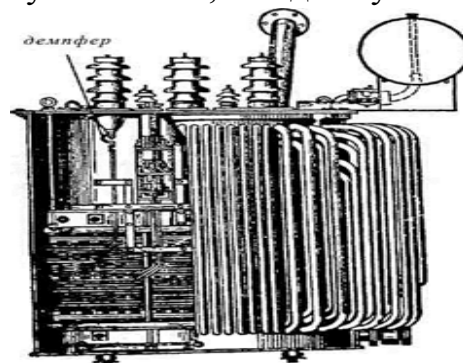


Рис. 1. Трифазні силові двообмоточні трансформатори

Питання до здобувачів освіти:

Як Ви думаєте: для чого служать демпфери?

Демпфери (рис. 1) служать для захисту виводу від обриву при переміщенні осердя всередині бака під час транспортування, а також для компенсації відхилень по вертикалі між магнітопроводом і кришкою бака.

Під час ремонту, використовують здебільшого зняті під час розбирання виводи трансформатора. Якщо виводи пошкоджені, то виготовляють нові, з круглого дроту або із прямокутних шин, використовуючи старі як шаблон. Відрізок дроту (шини) розмічають і після нагрівання згинають, підганяючи, вже на місці встановлення. Для проводів обмоток НН використовують мідні проводи без ізоляції, а для проводів ВМ -ізольовані проводи марки ПБ або гнучкий кабель.

Демпфери з відводами та відводи з виводами обмотки ВН з'єднують пайкою або зварюванням (рис. 2, а, б.). Паяння виконують після накладання проводів один на інший олов'яно-свинцевим або фосфорно-мідним припоєм за допомогою електропаяльних кліщів.

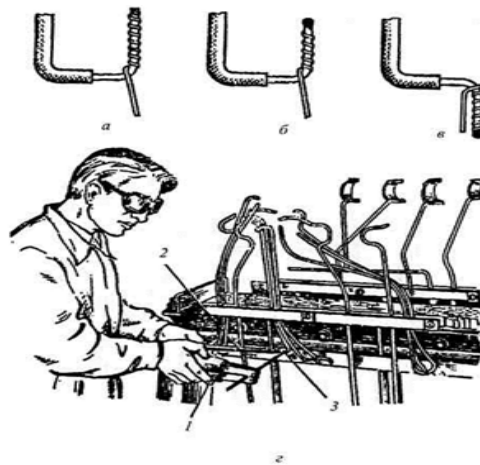


Рис. 2. Операції зварювання відводів обмотки ВН: а - підготовка до зварювання; б — виконання зварювання; в - підготовка до ізолювання; г - приварювання відводу до кінця обмотки; 1 - кліщі; 2 - захват з гачком; 3 - відвід, який приварюється

Операція зварювання виводів з круглого провода обмоток ВН показана на рис.2,г.

Місця приєднання виводів до кінця обмоток ізолюють крепірованим папером або лакотканиною, що нарізана на смужки шириною 25-30мм. Ізольовані ділянки обгортають одним шаром тафтяної стрічки шириною 15-20мм, що накладена у напівкришці, а потім покривають двома шарами лаку. Тафтяна стрічка і лакове покриття захищають основну ізоляцію на ділянці з'єднання. Щоб виводи не окислювались, їх також покривають лаком, попередньо обезжиривши бензином. Коли виводи з круглого провода ізольовані по всій довжині паперово-бакелітовими трубками, то ізолюють лакотканиною тільки стики трубок.

При цьому стежать за тим, щоб стики у місці кріплення відводів були не менші ніж на 50мм. Відводи прикріплюють дерев'яними планками до ярмових балок. Ділянки кріплення виводів ізолюють двома шарами лакотканини.

Зібране повністю осердя сушать у печах або масляному баку методом нагрівання від індукційних втрат у сталі бака. Ізоляційні деталі осердя складаються в основному з волокнистих матеріалів (дерево, електрокартон,

папір), що інтенсивно вбирають вологу, яка наявна в повітрі, що приводить до зниження їх електроізоляційних властивостей. Для забезпечення максимально високої електричної міцності ізоляції, осердя трансформатора сушать, внаслідок чого видаляється волога з його твердої ізоляції.

Питання до здобувачів освіти:

Які способи сушіння осердь трансформаторів ви знаєте?

Існує багато способів сушіння осердь трансформаторів. Наприклад, методом індукційних втрат у сталі бака, спеціальній шафі інфрачервоними променями, повітряним вдуванням, під вакуумом, струмами короткого замикання тощо. Кожний з перелічених способів має свої переваги та недоліки. Однак під час ремонту трансформаторів в електроцехах невеликих підприємств, які не мають спеціального обладнання, найбільш доступним є сушіння осердь методом нагрівання від індукційних втрат у сталі бака. Суть сушіння цим способом полягає в тому, що при проходженні змінного струму по тимчасово намагніченій обмотці, що накладена на бак, утворюється сильне магнітне поле, яке, замикаючись через сталь бака, нагріває його. При цьому нагріваються всі металеві частини всередині бака, сприяючи таким чином випаровуванню вологи з ізоляції обмоток і магнітопровода.

Після закінчення сушіння виконують так зване "оздоблювання" осердя, при якому відпресовують обмотку вертикальними шпильками і підтягують гайки на пресуючих шпильках верхнього та нижнього ярма магнітопровода.

Після оздоблення осердя перевіряють опір ізоляції обмотки, стяжних шпильок і ярмових балок, а потім переходять до операцій другого етапу, складання трансформатора. Під час складання трансформаторів без розширювачів, вводи яких розміщені на стінках бака, спочатку опускають осердя в бак, встановлюють вводи, приєднують відводи обмоток до них і перемикача, а потім уже встановлюють кришку на бак.

Кришки трансформаторів потужністю до 560кВА встановлюють на піднімальних шпильках осердя і комплектують необхідними деталями, а більш потужних - комплектують окремо і в повністю зібраному вигляді встановлюють на піднімальних шпильках виймальної частини або на баку. При цьому особливу увагу звертають на правильність установки ущільнюючих прокладок, міцність затягування гайок, правильність приєднання виводів до ввідів і перемикачів, виконання ущільнень.

Способи виконання окремих складальних операцій показано на рис.3.

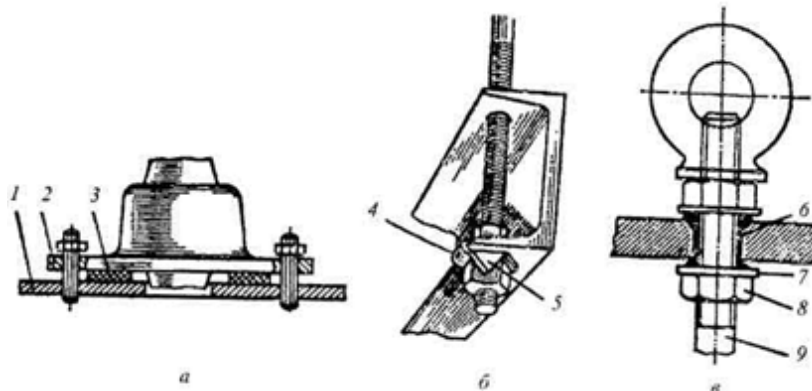


Рис. 3. Способи виконання окремих операцій складання:

а - встановлення гумової прокладки під фланець вводу; б - встановлення шайби для запобігання самотійному відкручуванню гайки на нижньому кінці підйомної шпильки; в - ущільнення верхнього кінця підйомної шпильки в місці проходу через кришку трансформатора;

1 - кришка трансформатора; 2 - фланець вводу; 3 - прокладка з маслостійкої гуми; 4 - згинання фасонної шайби на ярмову балку; 5 - згинання кутка шайби на грань гайки; 6 - ущільнення азбестового шнура, просоченого лаком; 7 - кругла шайба; 8 - гайка; 9 - підйомна шпилька

Питання до здобувачів освіти:

Як Ви думаєте: в якому положенні знаходиться виймальна частина магнітопровода трансформатора в баці?

Під час встановлення піднімальних шпильок їх довжину регулюють так, щоб виймальна частина магнітопровода і кришка правильно стояли на своїх місцях. Якщо шпильки виявляться короткими, магнітопровід не доставе до дна бака і повисне на них, якщо довгими - кришка не дійде до рами бака і між ними утвориться зазор. Необхідну довжину піднімальних шпильок визначають дерев'яною рейкою. Нею перевіряють глибину бака, встановлюючи відстані від нижньої точки опори магнітопровода до місця розміщення нижньої гайки з шайбою на верхньому кінці шпильки. Довжину шпильок регулюють шляхом переміщення на них гайок. Кріплення шпильок до ярмових балок ретельно затягують.

Виймальну частину з закріпленою на ній кришкою строплять за піднімальні кільця тросами, піднімають краном і повільно опускають в бак, дотримуючись при цьому заходів безпеки, що виключають травмування працівників і пошкодження окремих частин трансформатора.

Між кришкою і рамою бака встановлюють прокладку з маслостійкої гуми товщиною 6-12мм.

Питання до здобувачів освіти:

Як кріпиться прокладка у місцях стику на рамі бака трансформатора?

На кінцях прокладки у місцях стику роблять косий зріз

(рис. 4., а). Прокладку встановлюють одним із способів, що показаний на рис. 4,б, який виключає можливість витискання її всередину бака. При ущільненні бака трансформатора способами, зображеними на рисунках 4, розміри ущільнюючих прокладок вибирають залежно від рами бака.

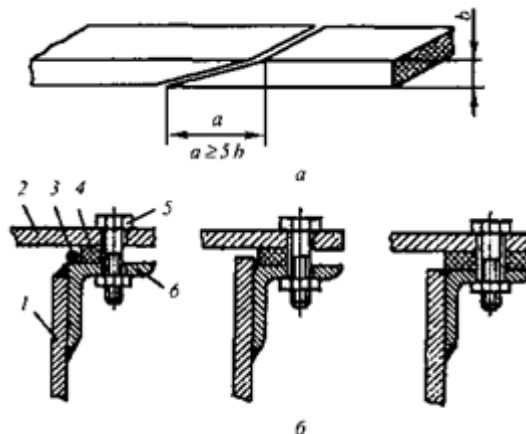


Рис.4. Герметизація бака за допомогою маслостійкої гумової прокладки:
а - спосіб виконання стику прокладки; б - способи встановлення ущільнюючої прокладки;

1 - стінка бака; 2 - кришка бака; 3 - обмежувач зі сталевого дроту діаметром 3-5мм; 4 - гумова прокладка; 5 - болт; 6 - рама бака

Щоб прокладка не змістилась при встановленні кришки, її приклеюють до рами бака, попередньо обезжиривши поверхню прокладки та рами бензином.

Монтують кришку на рамі бака, рівномірно затягуючи болти по всьому її периметру. Потім на кришці встановлюють кронштейни, на них болтами кріплять розширювач, на якому поміщають маслопоказчик. На кришці встановлюють запобіжну трубу, попередньо перевіривши, цілісність скляної діафрагми і герметичність її установки на кінці труби. Між нижнім фланцем труби і кришкою трансформатора розміщують ущільнюючу прокладку з маслостійкої гуми. Далі встановлюють реле і пробивний запобіжник.

Після закінчення складання трансформатора, безпосередньо перед заповненням його маслом, ще раз перевіряють мегомметром на 1000В електричну міцність ізоляції обмотки.

Трансформатор заповнюють сухим трансформаторним маслом відповідної електричної міцності до потрібного рівня, що визначається відмітками на маслопоказчику розширювача. Заповнивши трансформатор маслом, перевіряють герметичність арматури і змонтованих на кришці деталей, а також відсутність протікання масла з наявних з'єднань і зварювальних швів.

При відсутності дефектів, що перешкоджають нормальній і безпечній роботі, трансформатор піддають електричним випробуванням, об'єм і норми яких установлені державним стандартом. Метою випробувань трансформатора після ремонту є перевірка його електричних характеристик і якості робіт, що виконувались у процесі ремонту.

Трансформатор, що перебував на капітальному ремонті, випробовують як в процесі ремонту, так і після нього.

Під час ремонту, виготовивши нові обмотки, вимірюють кількість витків і перевіряють відсутність в обмотці обривів і виткових замикань.

Закінчивши перший етап складання (складання виймальної частини), з'єднують тимчасово обмотки за потужною схемою і визначають коефіцієнт трансформації на всіх відгалуженнях і групу з'єднання обмоток, а також випробовують ізоляцію стяжних шпильок.

Після остаточного складання перед сушінням осердя повторно визначають коефіцієнт трансформації, перевіряють групу з'єднань обмоток, вимірюють опір їх ізоляції. Для контролю якості паяння і контактів перевіряють опір обмоток постійному струму. В процесі сушіння вимірюють опір ізоляції, температуру та час сушіння, а при сушінні під вакуумом ще вимірюють величину вакууму та кількість виділеного конденсату.

Питання до здобувачів освіти:

Як Ви думаєте: що треба провести після ремонту трансформатора?

Після ремонту трансформатора обов'язково необхідно провести:

1) вимірювання опору ізоляції обмоток;

- 2) вимірювання опору обмоток постійному струмові;
- 3) визначення коефіцієнта трансформації;
- 4) перевірку групи з'єднань обмоток;
- 5) вимірювання втрат і струму холостого ходу;
- 6) вимірювання втрат і напруги короткого замикання;
- 7) випробування герметичності бака;

Перевіряю протоколи випробувань ланок.

Результати всіх випробувань заносять у протокол, де вказують також прилади і методи, що використовувались при випробуваннях. Ці дані необхідні для зіставлення одержаних результатів з результатами попередніх випробувань, які були проведені в різний час до даного ремонту трансформатора. Випробування трансформаторів, після ремонту виконуються згідно з програмою і в об'ємі, які передбачені діючими правилами та нормами.

4. **Демонстрація трудових прийомів і операцій при проведенні робіт.**
5. **Аналіз таблиці типових помилок по темі уроку.**
6. **Закріплення знань і умінь учнів по темі уроку.**

- ☐ Продемонструйте перевірку (мегомметром на 500В) відсутності обривів в обмотці та стан всіх ізоляційних і кріпильних елементів.
- ☐ Як ізолюють ярмові балки трансформаторів від пластин ярма?

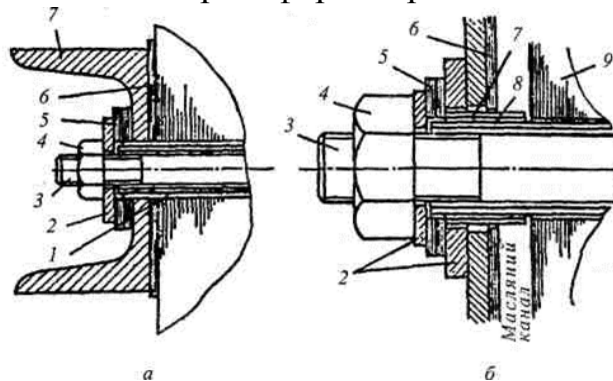


Рис. 5. Ізоляція ярмових балок і стягуючих шпильок від активної сталі магнітопроводу трансформаторів потужністю до 630 кВА;

1 - паперово-бакелітова трубка; 2 - сталеві шайби; 3 - шпилька; 4 - гайка; 5 – шайба з електрокартону; б - прокладка з електрокартону товщиною 2-3мм; 7 - ярмова балка; 8 - ізоляційна втулка; 9 – ярмо.

- ☐ Покажіть, як заземлюється трансформатор?
7. **Оголошення критеріїв оцінювання за темою уроку.**
 - повідомлення про критерії оцінювання виконаних робіт:
 - ✓ організація робочого місця;
 - ✓ правильності виконання прийомів роботи;
 - ✓ дотримання часу на виконання кожної вправи;
 - ✓ дотримання заходів безпеки праці.
 8. **Проведення інструктажу з охорони праці при проведенні механізованих зварювальних робіт із записом у журналі.**
- . Розбиття здобувачів освіти на ланки – бригади з постановкою кожній бригаді завдань**

- ✓ розподіл здобувачів на групи (бригади), призначення старших груп,
- ✓ ознайомлення їх зі своїми обов'язками;
- ✓ розподіл здобувачів за робочими місцями;

ІІІ. ПОТОЧНИЙ ІНСТРУКТАЖ (~195 хв.)

- *видання завдань для самостійної роботи здобувачів освіти, та пояснення порядку їх виконання;*

ПЕРЕЛІК ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ:

1. Ремонт термосифонного фільтра;
2. Ремонт розширювального бачка;
3. Ремонт перемикача ТПСУ – 9 – 120/10;
4. Ремонт обмоток силових трансформаторів
5. Ремонт магнітопроводу силового трансформатора
6. Ремонт вводів трансформатора.
7. Накладання ізоляції і налаштування обмоток на стержні магнітопровода.

- Здобувачі освіти відпрацьовують вправи згідно інструкційних карток . На кожну вправу відводиться (~48 хв);

Цільові обходи майстра робочих місць здобувачів:

- 1^й обхід – перевірка правильності організації робочого місця і початку роботи;
- 2^й обхід – перевірка правильності виконання роботи;
- 3^й обхід – перевірка дотримання часу на проведення кожної операції (вправи). Перевірка дотримання заходів безпеки при виконанні робіт;
- 4^й обхід – перевірка умінь використання інструктивно – технологічних карток, умінь використання інструментів та обладнання, послідовності та правильності виконання технологічного процесу.
додатковий інструктаж невстигаючих здобувачів;
прибирання робочих місць.

Контрольні запитання

1. Які найбільш характерні неполадки трансформаторів?
2. Яка послідовність операцій розбирання трансформатора?
3. Як проводиться демонтаж обмоток трансформатора?
4. Як складають трансформатор, які способи і прийоми його виконання?
5. Для чого виконують сушіння трансформаторів, які є методи сушки?
6. Яким випробуванням піддається трансформатор після ремонту?
7. Який вигляд має вивід трансформаторів?
8. Які ви знаєте способи сушіння осердь трансформаторів?
9. Якими деталями комплектують кришки трансформаторів?
10. Як монтують кришку на рамі бака?
11. Як заливають маслом бак трансформаторів ?
12. Який вигляд має вивід трансформаторів ?

ІV. Заключний інструктаж:

- Рівень досягнення поставленої мети;

- Аналіз діяльності здобувачів освіти у процесі всього уроку.
- Аналіз помилок здобувачів та засоби їх усунення;
- Відзначення кращих здобувачів освіти;
- Аналіз дотримання правил з охорони праці;
- Повідомлення та обґрунтування оцінок учнів;
- Оголошення теми наступного уроку - «Ремонт і технічне обслуговування уводів і внутрішньої ізоляції вимикачів».
- Видача домашнього завдання:
 - Принц М.В., Цимбалістий В.М. Трансформатори. Монтаж, обслуговування та ремонт. Сторінки 105 – 121. «Складання трансформаторів».
- Прибирання майстерні.

7. Дослідно-експериментальна робота за темою: «Науково-методичні засади створення моделі STEM-освіти» на базі ДПТНЗ «Царичанський аграрний професійний ліцей» - Макет сучасної тваринницької ферми на 50 голів великої рогатої худоби молочного напрямку.

Мета: сформувати уявлення у підростаючого покоління про професію «Робітника фермерського господарства»; ознайомити з професією сільськогосподарської галузі що пропонує до опанування навчальний заклад ДПТНЗ «ЦАПЛ»;

Матеріали та обладнання: макет сучасної тваринницької ферми на 50 голів ВРХ молочного напрямку .

***Специфікація тваринницької ферми
на 50 голів ВРХ молочного напрямку.***

1. Пропускний пункт, дизбар'єр.
2. Адміністративна будівля та приміщення для персоналу.
3. Стоянка для службового транспорту.
4. Ангар для зберігання сіна, соломи та концентрованих кормів.
5. Сverdловина з водонапірною баштою.
6. Тваринницька будівля для утримання корів та молодняку ВРХ.
7. Підсобне приміщення для зберігання техніки та інвентаря.
8. Вигульний майданчик.
9. Трансформаторна підстанція.

Вступ

Сільське господарство, основне завдання якого полягає у виробництві продуктів харчування для населення і сировини для промисловості, – одна з головних галузей народного господарства.

Тваринництво займається розведенням сільськогосподарських тварин. Воно забезпечує населення продуктами харчування (молоко, м'ясо, яйця, мед та ін.), а переробну промисловість – сировиною (шерсть, пух, хутро, шкіра та ін.).

Тваринництво поділяється на галузі: скотарство, свинарство, вівчарство, кролівництво, птахівництво, бджільництво, шовківництво та ін.

Аграрний сектор відіграє важливу роль у соціально-економічному житті країни, перш за все це пояснюється географічним положенням, стратегічним розташуванням та сприятливими природно-кліматичними умовами. Врахування всіх умов дозволяє Україні зайняти вагоме місце на світовому продовольчому ринку.

Актуальність застосування передових технологій та інновацій для розвитку сільського господарства України зумовлено стрімким зростанням науки і нових технологій. Нові технології докорінно й швидко змінили структуру світової економіки, тому інноваційний тип економічного розвитку дедалі більше стає тим фундаментом, який визначає економічну міць країни та її перспективи на світовому ринку.

Стратегія втілення інноваційної політики має здійснюватися на системній і послідовній основі. Господарства, де добре усвідомлюють переваги інтенсивних технологій, упровадження науки і техніки, мають бути зацікавленими в поєднанні інтересів і зусиль, у створенні й застосуванні нових знань і технологій із метою виходу на внутрішній і зовнішні ринки з високотехнологічною продукцією.

Нині на європейському та світовому ринках користується попитом екологічно чиста сільськогосподарська продукція. В Україні поки що відсутній внутрішній ринок екологічно безпечної продукції що пов'язано із високим ростом цін та низькою платоспроможністю населення. Розвиток науки та запровадження інноваційних технологій у виробництво дозволить аграрному сектору знизити собівартість товарів. А тому зараз наша держава завойовує світові ринки сільськогосподарської продукції в якості експортера: в рейтингу 100 країн виробників вона займає 16 місце по площі з екологічно безпечною продукцією.

У нашій країні сформувалися позитивні тенденції для виходу на світовий ринок і забезпечення країн ЄС у потребі виробництва та переробки екологічно безпечної продукції. Це дозволить Україні зайняти одне з перших місць виробника сільськогосподарської продукції, а також покращить і стабілізує економічну, ситуацію держави

Є чинники, на які складно вплинути, наприклад, недолік і дорожнеча банківського фінансування і повна відсутність державної підтримки. Навіть в Колумбії вартість банківського кредиту в національній валюті — не більше 8% річних. У нас банки декларують 50%, але реально нічого не дають. У такому випадку банківські структури, хто не може дати кредит міцній агрофірмі, і

міністерство сільського господарства, яке не може виділити фінансової підтримки фермерам, — стають абсолютно непотрібними. У цьому випадку потрібно розраховувати на власні ресурси і починати з малого, поступово розширюючи бізнес.

Наприклад, якщо ви хочете побудувати ферму на 2000 молочних корів, можна почати з 200 корів і, успішно ведучи бізнес, поступово розширюватися. Спочатку потрібно розуміти, що молочний бізнес потрібно будувати правильно, не роблячи помилок і виробляючи молоко з найменшою собівартістю.

Хід проведення

Збут продукції і огляд ринку

Будь-який бізнес потрібно починати з розрахунку ринку. Необхідно ретельно промоніторити ціну на молоко, подумати, хто буде споживачем продукції, які будуть витрати, чи є взагалі потреба в молоці в таких кількостях, хто конкуренти тощо. Якщо ви зможете продати все вироблене молоко за хорошою ціною, наприклад, наявний договір про наміри закупівлі молока з найближчим молокозаводом, то можна розпочинати бізнес.

Також основна стаття витрат у виробництві молока — витрати на корми. Тому потрібна земля для виробництва кормових культур (кукурудза на силос, люцерна, кормові трави і т. д.).

Якщо маркетингові дослідження показують, що молоко виробляти буде вигідно, і ви прийняли рішення про створення молочної ферми, то потрібно подумати про ретельне бізнес-планування і моделювання (візуалізацію) бізнесу.

Також необхідно дуже ретельно порахувати фінансування, бо часто спостерігається недооцінка суми необхідних інвестицій.

У результаті неправильних розрахунків будують, наприклад, не цілу ферму, а пів-ферми, а на інше грошей не вистачає... Правильно оцінюйте всі свої фінансові ресурси, і те, що ви зможете зробити на ці кошти.

Оптимальний розмір молочної ферми

У Китаї будують зараз ферми на 20000 дійних корів. У радянські часи теж будували ферми на 10000 голів. Часто це закінчувалося загибеллю всього поголів'я від ящуру або банальним розвалом через труднощі управління і дорогу логістику кормів.

Чим більша чисельність поголів'я в одному місці, тим вищі ризики в разі виникнення будь-яких захворювань. Якщо у вас 1000 корів розкидано по різних фермах, то буде дуже складно управляти таким бізнесом. Так що тут потрібно знайти свою золоту середину.

У Північній Америці в сучасних умовах оптимальним розміром ферми вважається ферма від 2000-2500 тис. дійних корів. У країнах ЄС хорошим розміром ферми вважається молочна ферма в 300-500 дійних корів. Але багато фермерів тримають 50-120 корів і мають непогану рентабельність виробництва.

Тому можна починати із невеликої кількості корів та мати хороші результати діяльності. Надалі можна і збільшити чисельність поголів'я високопродуктивних молочних корів.

Також майте на увазі, що потрібні потужності для утримання молодняку і всього шлейфу. Адже від гарного утримання телят залежить їх майбутня продуктивність.

В основу створення малої молочної ферми покладено такі вихідні критерії:

- виробництво молока за 1 рік – 3000 ц;
- вихід телят по стаду протягом календарного року
- 90 %;
- надій молока на корову за рік – 6000 кг;
- середньодобові прирости ремонтних телиць: віком до 1 року – 780 г; віком від 1 року – 700 г;
- вік першого осіменіння телиць – 16–18 міс;
- жива маса телиць під час першого осіменіння – 390–410 кг;
- бракування і заміна основного стада корів протягом року – 20 %;
- збереженість поголів'я – 98 %;
- витрати кормів на виробництво 1 ц молока – 1,1 ц к. од., на 1 ц приросту живої маси молодняку – 7,6 ц к. од.

Розміщення усіх вікових і технологічних груп великої рогатої худоби здійснюється в одному приміщенні з такими розмірами: ширина – 13 м, довжина – 72 м, висота – 4 м. Об'єм приміщення – 3135 м³. Поперечний переріз приміщення наведено на рис. 1. Будівля для утримання 50 корів з поголів'ям молодняку становить собою каркас із металевих конструкцій, для облаштування стін і торців використано шлакоблоки.

Для створення належних мікрокліматичних умов для молочної худоби стіну будівлі з південної сторони обладнано шторами боковими вентиляційними у верхній третині площі стіни, з північної сторони – клапанами вентиляційними (20 шт.) і вікнами металопластиковими (6 шт.). Покрівлю даху улаштовано профнастилом. Оптимальний рівень освітлення в приміщенні забезпечується додатковим штучним освітленням.

Спосіб утримання корів і молодняку великої рогатої худоби – безприв'язний.

У тваринницькій будівлі передбачено такі секції: для утримання дійних корів; для утримання сухостійних корів; для утримання нетелей; для утримання телиць віком від 12 міс.; для телиць віком від 6 міс. до 12 міс.; для телиць віком від 20 днів до 6 міс.; для телят профілакторного періоду; денник для отелення корів і нетелей; доїльна зала; молочне відділення.

Для забезпечення комфортних умов утримання усіх вікових і технологічних груп великої рогатої худоби обґрунтовано розміри технологічних площ.

Біля тваринницької будівлі облаштовано веранду для утримання телят розмірами: ширина – 6,5 м, довжина – 10 м, висота – 2,7 м. Об'єм веранди – 166 м³. Важливо, що під час організації утримання ремонтного молодняку на молочної фермі враховано один із найважливіших з точки зору збереження поголів'я телят ветеринарний принцип «всюди зайнято – всюди пусто». Разом з тим, використання автономного утримання телят в прибудові верандного типу сприяє створенню належних мікрокліматичних умов для ремонтного поголів'я,

а відтак – їх збереженню. Вперше запропоновано верандне утримання телят у поєднанні з традиційним клітковим утриманням молодняку в тваринницькому приміщенні.

Веранду будують з легкозбірних конструкцій: каркас – із металу, стіни облаштовують з використанням металевих щитів заввишки 1 м і сітки з синтетичних матеріалів світлих тонів заввишки 1 м, дах покривають ондуліном.

Для забезпечення комфортних умов утримання корів і молодняку великої рогатої худоби біля тваринницької будівлі передбачено вигульні майданчики із суцільним твердим покриттям площею з розрахунку на 1 корову в середньому 7 м², на 1 голову молодняку великої рогатої худоби – 4 м².

Корм тваринам роздають малогабаритним фермерським комбайном (місткістю 3 м³). Види кормів: кормова суміш, у тому числі сіно, солома, силос, сінаж, концентровані корми.

Напування тварин здійснюється з групових напувалок, вода до яких надходить від свердловини. Для випоювання телят молоком або замінником незбираного молока використовують «мілк-таксі».

Доїння корів проводять в доїльній залі на установці «Ялинка» (4 доїльних станки). Для первинної обробки молока на фермі планується використання танка-охолоджувача молока місткістю 1500 л.

Прибирання гною із тваринницької будівлі планується з використанням скреперної гноєприбиральної установки, поперечного гноєприбирального транспортера, вивантажувального гнойового транспортера, тракторного причепа. Далі гній транспортується на гноєзбиральний майданчик.

Для підстилки використовують солому з розрахунку 0,5 кг/гол. за добу.

Для внесення підстилки, а також для інших господарських потреб на фермі використовують енергетичний засіб (міні-трактор), агрегатований відповідними знаряддями.

Відомо, що мала молочна ферма, як і інші ферми, вимагає наявності інфраструктури, тобто додаткових споруд, зокрема для заготівлі та зберігання силосу, сінажу, сіна, соломи тощо. У зв'язку з цим нами запропоновано на території молочної ферми додатково до основного приміщення розмістити траншею для силосу, сінажу, ангар для сіна, соломи, гноєзбиральний майданчик тощо. Загальний вигляд розміщення об'єктів на території молочної ферми.

Таким чином, проведена робота дала змогу розробити техніко-технологічні рішення сучасної молочної ферми на 50 корів з поголів'ям молодняку, визначити потребу в кормах та земельних угіддях, необхідних для забезпечення функціонування ферми з виробництва молока, і розрахувати орієнтовні витрати коштів на її створення.

Географічне положення

Географічне положення нової ферми відіграє велику роль в ефективності такого бізнесу. При цьому ферму можна будувати в різних місцях, але навіть при розташуванні в одному місці витрати на будівництво, експлуатацію і реалізацію продукції можуть бути зовсім різними. Помилки, допущені на цьому етапі проектування бізнесу, виправити потім буде неможливо. Завжди потрібно проводити якомога точніші розрахунки.

Основні параметри, на які варто звернути увагу:

- близькість ринків збуту молока;
- кліматична зона, кількість опадів — чи є необхідність в організації системи зрошення;
- якість ґрунтів;
- наявність води та її якість;
- інфраструктура — під'їзні шляхи, електрика тощо;
- можливість вирощування основних культур: кукурудзи, кормових трав та люцерни, сої, зернових;
- наявність захворювань корів на цій території у минулому і тепер;
- доступність кормів і відстань транспортування кормів (як далеко розташовані поля або пасовища);
- близькість великих міст;
- наявність трудових ресурсів, логістика персоналу від найближчого міста;
- доступність основних будівельних матеріалів;
- особливості самої ділянки під будівництво ферми тощо.

Висновок

Аграрний сектор є важливою стратегічною галуззю української національної економіки, яка забезпечує продовольчу безпеку та продовольчу незалежність нашої держави. Він формує 16-17% валового внутрішнього продукту. 46% у структурі валової продукції сільського господарства становить тваринництво. Проте стан тваринництва упродовж останніх років свідчить про далеко неповну реалізацію його потенційних можливостей.

Отже тваринництво дає повноцінні продукти харчування для населення (молоко, м'ясо, яйця та ін.) і цінну сировину для промисловості (вовна, шкіра, овчини, смушки та ін.). Значну частину продукції рослинництва, а також відходи, одержані при збиранні (солома, полова, гичка) і переробці (макуха, жом, патока та ін.) рослинницької продукції, згодують сільськогосподарським тваринам. В свою чергу, тваринництво є джерелом цінних добрив, використання яких дає можливість збільшити урожайність сільськогосподарських культур.

Важливою умовою успішного виконання завдання по дальшому зростанню тваринництва є створення міцної кормової бази.

Розвиток окремих галузей тваринництва зумовлений значною мірою потребами народного господарства і населення нашої країни.

Завдання по розвитку тваринництва, переведенню цієї галузі на промислову основу, вимагають дальшого удосконалення методів розведення, годівлі та тримання тварин. Розробка і запровадження досягнень науки в практику сприяє зростанню у нашій країні виробництва і підвищенню якості тваринницької продукції.

Успішний розвиток тваринництва можливий тільки при створенні міцної кормової бази. При наявності достатньої кількості кормів можна забезпечити ріст поголів'я сільськогосподарських тварин і високу продуктивність їх.

Основною умовою зміцнення кормової бази є збільшення виробництва різних високоврожайних кормових культур у господарствах.

Як і будь-яка інша галузь економіки в ринкових умовах, ефективність галузі тваринництва в значній мірі визначається її конкурентоспроможністю. Конкурентоспроможність галузі тваринництва відображає якість господарювання в умовах конкурентного ринку, здатність змагатися на конкурентному ринку ресурсів (матеріальних, грошових, фінансових, інформаційних) з іншими виробниками за якістю і ціною товарів, витратами з метою завоювання ринку і отримання більш високої прибутковості. Тоді як ступінь конкурентоспроможності тваринництва визначається рівнем його інноваційного розвитку.

Поняття інновації в тваринництві, на відміну від інших галузей, визначається як кінцевий результат діяльності не через запровадження нової або вдосконаленої продукції, а в основному вони реалізуються через запровадження в виробництво нової техніки, технології, організації виробництва, системи його управління, а особливо нових порід тварин, з метою отримання економічного, соціального, екологічного ефекту і прискорення процесу розширеного відтворення. Окрім того, більшість вчених економістів-аграрників схиляються до думки, що для того, щоб досягти конкурентоспроможності продукції, галузі, державі необхідно приділяти увагу регіональним особливостям та умовам, в яких відбувається виробництво продукції тваринництва. Повинні бути розроблені й реалізовані для кожного регіону системи ведення тваринництва, які забезпечували б його ефективність і конкурентоспроможність. Адже кожен регіон (область) України має свої особливості.

8. Інноваційний проект «STEM-освіта Дніпропетровщини» на базі ДПТНЗ «Царичанський аграрний професійний ліцей»

Макет «Розумна теплиця»

Розрахована на: здобувачів освіти 1-го -3-го курсів.

Мета проекту: створення моделі стовідсотково автоматизованої теплиці, сформування уявлення у підростаючого покоління до професій сільськогосподарського напрямку, конкурентно-спроможного фахівця потрібного на ринку праці, ознайомлення з професіями с\г галузі, що пропонує до опанування навчальний заклад ДПТНЗ ЦАПЛ.

Даний проект поєднує такі дисципліни: інформатика, інженерія, математика, фізика, хімія, біологія, агротехнологія, виробниче навчання, організація і планування, креслення та ін.

Робототехнічний комплекс являє собою модель гідропонної теплиці з роботизованою системою управління, монтаж електричних схем, застосування датчиків для контролю параметрів внутрішнього середовища і автоматичного керування цими параметрами (зокрема, температурою, вологістю, освітленістю, температурою поживного субстрату) з метою вирощування біологічних культур.

Робототехнічний комплекс включає в себе комплект деталей корпусу, всі необхідні елементи кріплення, комплект датчиків, комплект виконавчих пристроїв і механізмів, силової електроніки, зовнішній блок живлення. Комплект деталей корпусу представлений з деталей, виконаних з прозорого скла, і в зібраному вигляді забезпечує внутрішній робочий об'єм 50 см³. До складу комплексу датчиків входить датчик температури, датчик світла і датчик вологості, датчик граничної температури в теплиці. Комплект виконавчих пристроїв і механізмів включає в себе світлодіодний освітлювач, нагрівач повітря, систему вентиляції та систему аерації розчину, систему омагнічування розчину, систему гідравлічного перемішування субстрату, систему запобігання пошкодження рослин в наслідок нагнітання гарячого повітря. Робоче положення освітлювача - горизонтальне. Крім того, конструкція освітлювача не обмежує доступ у внутрішній обсяг моделі теплиці. Нагрівач повітря працює від терморегулятора на якому задається температурний режим. Він має вбудований вентилятор для забезпечення рівномірного прогріву всього обсягу теплиці. Система вентиляції включає в себе створку криші теплиці що відкривається, на задній стінці змонтований вентилятор. Провітрювання теплиці здійснюється в двох режимах – природне провітрювання, що здійснюється при відкритті фрамуги в вигляді створки криші теплиці, і активне провітрювання, яке забезпечується включенням вентилятора. Система омагнічування і перемішування поживного субстрату складається з резервуара з

субстратом в який поміщаються коріння рослин, водяного насоса встановленого на резервуарі, колбі з магнітом закріпленої на одній передній стіноці теплиці, через систему трубок подає воду до кореневої системи рослин Система аерації поживного субстрату складається з компресора для нагнітання повітря в субстрат та встановленого на боковій стінці теплиці, в резервуарі через систему трубок подається повітря до субстрату для запобігання його заболочення та забезпечення кореневої системи рослин киснем.

Поняття «гідропоніка» чули багато, але мало хто знає, що це таке. Прогресивний спосіб вирощування овочевих та квіткових культур дозволяє отримати подвійний урожай без прополки, перекопування ґрунту і поливу рослин.

Суть роботи гідропонних систем

Слово гідропоніка перекладається як «**працює вода**». Ідея гідропонного методу – вирощування рослин без ґрунту. Будь-якій рослині необхідне світло, вода, повітря і поживні речовини. Якщо мінерали будуть розчинені у воді, то ґрунт стає необов'язковим елементом. Роль ґрунту в цьому випадку відіграє вода з доданими до неї поживними розчинами, плюс спеціальні субстрати.

По суті, цей метод полегшує життя рослинам. Адже з ґрунту вони повинні добувати поживні речовини, а з води їх потрібно просто засвоїти. Заощаджену життєву енергію рослини витрачають на збільшення зеленої маси і кількості плодів.

Один з експериментів, проведених в теплиці, довів перевагу гідропоніки. Досвід проводили на помідорах-чері. Половина з них перебувала в хорошому ґрунті, друга половина – в гідропонній системі. В результаті більше плодів дала друга група випробовуваних.

Плюси гідропоніки в теплиці :

- не потрібно міняти, рихлити, знезаражувати ґрунт;
- не потрібний полив, він проводиться автоматично;
- немає необхідності боротися з бур'янами та шкідниками;
- не потрібні хімічні добрива, немає небезпеки передозування підгодівлі;

- рослина не накопичує шкідливі сполуки, присутні в землі;
- немає бруду від землі;
- сонячне світло може замінити штучне освітлення.

Мінуси методу:

- велика частина установок працює від електрики. Якщо подача електроенергії припиниться, рослини загинуть;
- гідропонні установки коштують недешево;
- за рослинами все одно потрібно доглядати, прибирати сухі квіти (вони не повинні потрапити в водний розчин), підв'язувати в разі потреби.

Види гідропонних систем

1. Приливно-відпливна. Коріння вирощуваних культур знаходяться в повітрі. Через певний проміжок часу вони занурюються в воду або затоплюються.

2. Капілярний зрошення (фітільне). Коріння поміщається в субстрат, живильний розчин надходить до коріння завдяки капілярним силам, без насоса.
3. Крапельне зрошення. Розчин, що штовхається насосом, надходить до коріння через трубку. Зайвий розчин стікає через отвори.
4. Аерація. Коріння постійно знаходяться в просторі, насиченому киснем і парами води, тому що живильний розчин розпорошується в повітря під кореневою системою.
5. Проточний. Коріння вирощуваних культур знаходяться в субстраті, а стебла над ним в спеціальних ємкостях, з використанням керамзиту як основи або закріплені на штативах. Через певний проміжок часу коріння розвивається і глибше занурюються в поживний субстрат.

Гідропонні установки – фото





Область застосування роботизованого комплексу "Розумна теплиця" - Додаткова освіта, проектна і міжпредметна діяльність (Агротехнологія, Біологія, Хімія, Екологія, Фізика, електротехніка, Інформатика, Робототехніка та ін).

За допомогою роботизованого комплексу "Розумна теплиця" учні ліцею можуть провести дослідження з слідуючих тем :

Теми навчальних проектів,

1. Як створюється контрольований клімат?
2. Робота з даними датчиків, програмування залежностей "якщо-тоді" в хмарному середовищі розробки
3. Розробка алгоритмів підтримки клімату, систем оповіщення
4. Вивчення впливу на ріст рослин температури
5. Вивчення впливу на ріст рослин освітленості
6. Дослідження впливу музики на ріст рослин
7. Вирощування лікарських рослин в штучних умовах робототехнічної теплиці
8. Вивчення впливу на ріст рослин вологості
9. Вплив освітленості на пророщування насіння
10. Вплив спектрального складу світла на пророщування насіння
11. Вплив спектрального складу світла на ріст коренів рослин
12. Вплив спектрального складу світла на ріст листової ластівки / довжини паростка

13. Вплив спектрального складу світла на ріст і розвиток мікроміцетів (гриби та грибоподібні організми мікроскопічних розмірів)
14. Вплив спектрального складу світла на ріст і розвиток мікроводоростей
15. Вплив вологості на ріст і розвиток мікроміцетів
16. Вплив вологості на ріст і розвиток дводольних рослин
17. Вплив вологості на ріст і розвиток однодольних рослин
18. Вплив фотоперіоду на пророщування насіння
19. Вплив фотоперіоду на ріст і розвиток рослин
20. Вплив передпосівної обробки насіння різними субстратами
21. Вплив температури на пророщування насіння
22. Вплив температури на ріст і розвиток мікроводоростей
23. Вплив температури на ріст і розвиток мікроміцетів
24. Дослідження способів енергозбереження при варіюванні фотоперіоду
25. Дослідження впливу омагніченого субстрату на рослину
26. Дослідження впливу недостатку поживних елементів в субстраті
27. Та ін.

В подальшому цей роботехнічний комплекс плануємо оснастити мікроконтролерами а базі ардуино, мікрокомп'ютеом з платою розширення. Мікрокомп'ютер забезпечить перетворення надійшовшого сигналу в відповідну вимірювану величину, виходячи з типу чутливості елемента. Основним елементом стенду планується мікрокомп'ютер під управлінням операційної системи сімейства Linux. Для полегшення процесу навчання мікрокомп'ютер встановимо на плату розширення, яка дозволить підключати Arduino-сумісну периферію - датчики, плати розширення (Shield's), електромеханічні пристрої та електронні блоки всіх датчиків, що встановлені поза внутрішнім об'ємом моделі теплиці. Система управління забезпечить регулювання температури і підтримання її в заданих межах, вибір діапазону освітлення і його інтенсивності. Інтерфейс моделі теплиці забезпечить включення всіх виконавчих пристроїв в ручному режимі, при цьому помилкові дії персоналу блокуються (неможливо включити зовнішній вентилятор без відкриття фрамуги теплиці, неможливо включити нагрівальний елемент, не включивши вентилятор повітря всередині нагрівача). Система управління забезпечує періодичну передачу всіх реєстрованих параметрів в хмарні сервіси, при цьому період передачі налаштовується користувачем. Система управління має можливість управління вищевказаними виконавчими пристроями. Спосіб реакції і умови, за якими відбувається реагування системи управління на зміни вимірюваних параметрів, задаватимуться дистанційно через Web-інтерфейс по каналу WiFi. можливість підключення до мереж WiFi можливість працювати з Bluetooth периферією контролер USB 2.0 програмовані контакти GPIO

Крім того, даний комплекс крім вище вказаних досліджень також буде призначений для розвитку в здобувачів освіти наступних навичок:

- Робота в середовищі операційних систем сімейства Linux, а також їх адміністрування;
- Організація мережевої взаємодії пристроїв в мережах, побудованих на базі TCP/IP-протоколу;

- Розуміння основ клієнт-серверних технологій;
- Розуміння основ HTTP-протоколу;
- Подієвого програмування на JavaScript з використанням фреймворку Node.JS;
- Основ програмування мікроконтролерів;
- Розуміння основ побудови систем зі зворотним зв'язком з використанням хмарних технологій;
- Програмування Web-інтерфейсів

Висновки

Цілі методичної розробки роботи досягнуто та виконано такі завдання:

1. Підібрано і опрацьовано 19 джерел педагогічної та методичної інформації з даної методичної розробки, 5 з яких є електронними.

2. Результати аналізу і систематизації інформації, отриманої з опрацьованих літературних джерел, представлено в розгляді питань даної роботи. Визначено структура уроку виробничого навчання та дидактичні вимоги до нього. Встановлено, що типологія сучасного уроку виробничого навчання визначається його провідною дидактичною метою, а види - методикою його проведення. Ефективність та результативність проведення уроків виробничого навчання значною мірою залежить від уміння педагога методично грамотно сформулювати дидактичну мету уроку, співвіднести його тип і вид, правильно підібрати комплексно-методичне забезпечення, визначити традиційні та інноваційні форми і методи його проведення.

3. Створено методичну розробку уроку «Складання трансформаторів». Тип уроку обрано як «урок комплексного застосування знань, умінь і навичок», вид уроку – «вправи, ділова гра». Методика реалізації цього уроку є такою, яка, на мою думку, оптимально сприяє ефективному досягненню дидактичної мети уроку.

4. Подано два інноваційні проекти : «Макет сучасної тваринницької ферми», «Розумна теплиця», які приймали участь в обласних конкурсах науково-дослідницьких, винахідницьких та раціоналізаторських розробок учнівської молоді, засіданнях педагогічної лабораторії «STEM-освіта в дії», які проводились відповідно до плану спільних дій навчально-методичного центру ПТО у Дніпропетровській області та Дніпровської академії неперервної освіти в рамках інноваційного освітнього проекту «STEM на Дніпрі- заради майбутнього країни».

Список літературних джерел

1. Бєлий В. Продуктивне навчання: ідеї та здобутки / Володимир Бєлий. – К. : Шк. світ, 2008. – 128 с. – (Бібліотека «Шкільного світу»).
2. Закон України «Про освіту» No1060-ХІІ, із змінами від 19 лютого 2016 [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1060-12/page2>
3. Матеріали Парламентських слухань у ВРУ щодо Стратегії інноваційного розвитку України на 2010–2020 роки в умовах глобалізаційних викликів / Г. О. Андрощук, І. Б. Жиляєв, Б. Г. Чижевський, М. М. Шевченко. – К: Парламентське вид-во, 2009. – 632 с. II Міжнародна науково-практична конференція “Неперервна освіта нового сторіччя: досягнення та перспективи” <http://konferenciazoiippo2016.blogspot.com/>
4. Саюк В. І. Розвиток професійної компетентності вчителів географії у системі післядипломної педагогічної освіти : автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец.: 13.00.04 / Валентина Іванівна Саюк. – К. 2007. – 22 с.
5. Шуканова А.А. Функціональна структура професійної компетентності вчителя географії в системі неперервної освіти / А.А. Шуканова // Проблеми сучасного підручника : зб. наук. праць [ред.кол., головн. ред.
6. В.М. Мадзігон, наук. ред. О.М. Топузов]. – К. : Педагогічна думка, 2011. – Вип. 11. – С. 740-746.
7. <https://umnazia.ru/blog/all-articles/chto-takoe-stem-obrazovanie>
8. <http://konferenciazoiippo2016.blogspot.com/> stem – освіта: професійна компетентність вчителя Н.О Гончарова Україна, м. Київ, Державна наукова установа «Інститут модернізації змісту освіти» МОН України
9. Ковальчук В.І. Інноваційні підходи до організації навчального процесу в ПТНЗ: спецкурс для підвищення кваліфікації керівних і педагогічних кадрів освіти. К.: Шк. світ, 2009. 136 с.
10. Кулішов В.С. Застосування квест-технології у професійно-теоретичній підготовці учнів закладів професійної (професійно-технічної) освіти: Навчально - методичний посібник. Біла Церква: БІНПО УМО НАПН України, 2018. 81 с.
11. Шевчук С.С. Реалізація сучасних освітніх практик у професійну підготовку фахівців сфери обслуговування: навчально-методичний. Біла Церква: БІНПО ДВНЗ «УМО» НАПНУ, 2018. 139с.
12. Кулішов В.С. Впровадження проектних технологій при підготовці фахівців сфери торгівлі: методичні рекомендації. Біла Церква: БІНПО УМО НАПН України, 2016. 85 с.
13. Лаврентьев Г.В. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов [электронный ресурс] / Г.В.Лаврентьев, Н.Б. Лаврентьева, Н.А. Неудахина. 2014. Ч. 2. – Режим доступа: <http://www2.asu.ru/cppkp/index.les/ucheb. les/innov/Part2/index.html>
14. Освіта дорослих: енциклопедичний словник /за ред.. В.Г.Кременя, Ю.В.Ковбасюка; упоряд.: Н.Г.Протасова, Ю.О.Молчанова, та ін.; НАПНУ, Нац. акад. держ. упр. при Президентові України [та ін.]. К.:Основа, 2014. 496с.

15. Скрипник С. Запровадження інновацій, інноваційних педагогічних технологій як показник якості післядипломної педагогічної освіти // Післядипломна освіта в Україні. 2011. №6. С. 31-34.
16. Соломатін А. Організація уроку в умовах модернізації освіти // Відкритий урок . 2006. №10. С. 3-16.
17. Шевчук С.С. Діяльність педагога професійної школи у контексті інноватики: навчально-методичний посібник для самостійної роботи слухачів курсів підвищення кваліфікації: Біла Церква: БІНПО ДВНЗ «УМО» НАПНУ, 2017. 106 с.
18. Шевчук С.С. Інноваційні підходи до навчання професії: методичний посібник Донецьк: ІПО ІПП УМО АПН України, 2012. 120 с.
19. Шевчук С.С. Реалізація сучасних освітніх практик у професійну підготовку фахівців сфери обслуговування: навчально-методичний. Біла Церква: БІНПО ДВНЗ «УМО» НАПНУ, 2018. 139с.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Досвід роботи в ДПТНЗ «Царичанський аграрний професійний ліцей» вказує на необхідність особливу увагу приділяти впровадженню інноваційних технологій в освітній процес у закладах професійної (професійно-технічної) освіти. Ці питання хвилюють сьогодні фахівців різних галузей, адже очікується, що до 2025 року зайнятість населення у STEM-професіях потребує високої кваліфікації фахівців. Кількість робочих місць у галузях STEM в країнах Євросоюзу збільшиться, буде скорочення фахівців низької кваліфікації, зростуть вимоги до кваліфікації фахівців у більшості галузей. В той час, як потреби у висококваліфікованих працівниках зростатимуть, навіть працівники не STEM-професій повинні будуть мати достатні

STEM-навички. Вже сьогодні більшість країн світу, серед них і Україна, мають значний дефіцит багатьох професій.

STEM-освіта, як освітній тренд покликана подолати кризу, що існує сьогодні на ринку праці в два етапи: спочатку дати здобувачеві освіти глибоку освіту і сформувати у нього STEM-компетентності, а потім спрямувати його до вибору STEM-професій.

STEM-освіта – це стратегічний пріоритет державної політики на шляху до зростання конкурентоздатності та соціального замовлення держави до освітньої галузі.

У даній методичній розробці запропоновано нові інтелектуальні розвідки, присвячені визначенню актуальних напрямків впровадження STEM-освіти в освітній процес закладів професійної (професійно-технічної) освіти для подолання дефіциту кадрів в STEM-галузях, вирішення проблем на ринку праці та впровадження людського потенціалу в регіоні.