

**Закарпатський інститут післядипломної
педагогічної освіти**

Н.М. Очеретяна

**Міжпредметні зв'язки
в навчальному процесі
професійно-технічних
закладів освіти
(методичні рекомендації)**

Ужгород – 2006

Н.М. Очеретяна “Міжпредметні зв’язки в учбовому процесі професійно-технічних закладів освіти”, Ужгород – 2006.

Методичні рекомендації пропонуються для викладачів і майстрів професійно-технічних закладів.

Рецензенти: 1. Грабовський О.В. доцент кафедри природничо-математичних дисциплін.
2. Тяскайло Т.І. методист кабінету виховної роботи

Методичні рекомендації затверджені і рекомендовані до друку науково-методичною радою Закарпатського інституту післядипломної педагогічної освіти (протокол № _____ від “ ____ ” _____ 2006 р.)

ВСТУП

Законодавством України професійно-технічна освіта визначається складовою системи освіти, яка забезпечує первинну професійну підготовку, перепідготовку і підвищення кваліфікації працівників.

Серед основних соціально-економічних орієнтирів професійно-технічної освіти, що визначені програмою діяльності Уряду “Назустріч людям”: створення належних умов для забезпечення країни якісним трудовим потенціалом шляхом професійної самореалізації особистості, задоволення її потреб у професійних освітніх послугах, надання якісної професійно-технічної підготовки впродовж усього життя з урахування вимог ринку праці, забезпечення трудоворесурсної безпеки країни.

Існуюча система підготовки робітничих кадрів в Україні має бути приведена в більш сучасну та ефективну відповідність до потреб економіки країни та потреб в робочій силі у всіх професійних сферах.

Соціально-економічні зміни в Україні, збільшення інвестицій у розвиток виробництва і соціальну сферу створюють передумови розширення професійно-технічного навчання і масштаби підготовки робітників, що суттєво впливає на стан професійно-технічної освіти.

В останні роки в Україні продовжує погіршуватися якість трудового потенціалу, постійно зростає ступінь старіння робочої сили. При цьому, якість робочої сили у більшості випадків не відповідає сучасним вимогам щодо її професійно-технічної підготовки, мобільності та економічної активності в цілому.

Покращення якості підготовки робочих кадрів потребує вдосконалення навчально-виховного процесу. Одним із дійових засобів в плані навчання молоді робочим професіям, підготовки її до життя є міжпредметні зв'язки як обов'язковий елемент учбового процесу. Міжпредметні зв'язки сприяють формуванню цілісного розуміння учнями ролі і місця різних наук в загальному професійному пізнанні, їх взаємовідносин, галузей і меж їх застосування.

Проблема встановлення між предметних зв'язків – одна із центральних проблем в організації учбового процесу. Метою впровадження міжпредметних зв'язків при підготовці механізаторів в середніх професійно-технічних закладах є:

1. Забезпечення логічного зв'язку при вивченні всіх предметів учбового плану, видів навчання відповідно до вимог кваліфікаційної характеристики;
2. Встановлення конкретних зв'язків між предметами загальноосвітнього, загально технічного і спеціального циклів;
3. Знаходження найбільш ефективних засобів, шляхів і форм розкриття зв'язків в процесі вивчення кожного предмету, а також зв'язок теоретичного та виробничого навчання із життям, що дозволяє

випускникам професійно-технічних закладів вміло, творчо вирішувати проблеми виробничого характеру, оволодівати необхідними практичними навичками відповідно до сучасних вимог.

В даному посібнику відображені основні способи і напрями, шляхи та форми впровадження міжпредметних зв'язків:

1. Засоби впровадження міжпредметних зв'язків:

- а) сіткове планування учбового процесу;
- б) перспективно-тематичне планування;
- в) складання таблиць взаємозв'язку учбових предметів;
- г) групування предметів в цикли

2. Основні напрями в здійсненні міжпредметних зв'язків:

а) використання знань, вмінь та навичок учнів із загальноосвітніх предметів при вивченні спеціальних предметів;

б) використання знань, вмінь і навичок учнів із спеціальних предметів при вивченні загальноосвітніх предметів, тобто цілеспрямоване використання знань з одних предметів при вивченні інших;

в) розроблення карток – завдань професійного напрямку із загальноосвітніх предметів;

г) виготовлення наочних посібників з використанням міжпредметних зв'язків;

д) розроблене комплексних завдань для проходження виробничої практики;

3. Шляхи і форми впровадження міжпредметних зв'язків:

- а) різні типи уроків;
- б) гуртки технічної творчості;
- в) комплексні екскурсії;

технічні конференції про введення нової техніки та технологій, а також після проходження виробничої практики.

Методичні рекомендації призначені для викладачів та майстрів виробничого навчання професійно-технічних закладів.

Актуальність проблеми впровадження міжпредметних зв'язків

Науково-матеріалістичні погляди на природу і суспільство формуються на основі синтезу знань із області багатьох наук, а сам процес впровадження цих зв'язків є шляхом пізнання світу. Істинно наукова система знань – це поєднання знань з різних дисциплін, що забезпечує правильне пізнання життєвих явищ.

В процесі формування системи знань учнів з будь-якої професії велике значення мають міжпредметні зв'язки. В практичному житті при вирішенні багатьох виробничих питань необхідні комплексні знання. Наприклад, механізатору в сільськогосподарському виробництві при використанні будь-якої технологічної операції потрібні знання з кількох предметів. Так при виконанні операції внесення мінеральних добрив у ґрунт необхідні знання з хімії, основ агрономії, експлуатації машинно - тракторного парку.

Суть міжпредметних зв'язків полягає в тому, що у процесі навчання учбові предмети пов'язуються за допомогою певних методичних засобів. Наприклад, з хімії вивчають фосфор, азот, калій, а з “Основ агрономії” – фосфорні, азотні, калійні добрива. Наступний приклад, вивчення акумуляторних батарей, тема “Електрична дисоціація” з хімії, тісно пов'язане з тією ж темою з фізики і спеціального предмету “Трактори і автомобілі”.

Враховуючи те, що одні й ті ж питання розглядаються при вивченні декількох наук, викладачі різних дисциплін мають корегувати свою роботу для встановлення зв'язків у навчанні. Пов'язування викладання загальноосвітніх і спеціальних предметів – дуже важлива проблема, вивчення якої допоможе всебічному вивченню сільськогосподарських об'єктів. Цим в основному і викликана необхідність виявлення і використання більш глибоких і обґрунтованих зв'язків як між окремими темами, так і між різними предметами.

Наукові досягнення і передовий досвід роботи в сільськогосподарському виробництві безпосередньо розширюються. Щоб учні успішніше оволодівали науковими знаннями, необхідно при проведенні уроків відбирати основне і суттєве в предметі та знаходити найбільш ефективні способи набуття цих знань.

Вивчення загальноосвітніх і професійних предметів без зв'язку між собою стає причиною розсіювання знань учнів. Тому важливо знайти шляхи і засоби, за допомогою яких можна уникнути таких недоліків.

В даний час взаємовідносини наук настільки широкі, що встановлюється взаємозв'язок не тільки між різними галузями, але й між різними науками.

На практиці, наприклад, при навчанні механізаторів ці принципи реалізуються наступним чином: будова тракторів і сільськогосподарських машин, правильна їх експлуатація є об'єктом вивчення курсу “Організація і технологія виконання сільськогосподарських робіт”, який входить в план професійного циклу, а загальноосвітні предмети, такі як фізика, хімія вивчають явища і закони на основі яких і за допомогою яких конструюються і працюють ці машини. Отже, сільськогосподарська техніка вивчається комплексно, кількома предметами з використанням одних і тих же доведень і визначень.

Існують наступні види зв'язку в навчальному процесі. Наприклад, зв'язки з середині предмету, коли нові знання опираються на попередні. Наступний вид зв'язку між окремими предметами загальноосвітнього або спеціального циклів через загально технічні предмети. Цей вид зв'язку впроваджується при вивченні предмету “Креслення”, коли учні, вивчаючи мову техніки, оволодівають навичками в читанні креслень електричних, кінематичних та інших тем.

Особливе місце відводиться зв'язку предметів всіх циклів з виробничим навчанням та з практикою. Цей вид зв'язку має виключно велике значення для формування як загального, так і професійного світогляду учнів, і, крім того, допомагає учням застосувати теоретичні знання у виробничих умовах.

Основні напрямки установлення міжпредметних зв'язків

Міжпредметні зв'язки – багатопланова система, яка забезпечує органічний зв'язок предметів у навчанні, визначає засоби впровадження зв'язків, розглядає послідовність у проходженні тем і предметів у часі.

Нижче розглянемо основні напрямки впровадження міжпредметних зв'язків.

Групування учбових предметів по циклах

Предмети учбового плану при підготовці трактористів-машиністів широкого профілю можна умовно об'єднати в три цикли – професійний, загальноосвітній і загально технічний.

Об'єктом вивчення предметів професійного циклу є машинно-тракторний парк з його системою експлуатації і організації вирощування сільськогосподарських культур, тобто сільськогосподарське виробництво, що вивчається з предметів “Трактори”, “Сільськогосподарські машини”, “Організація і технологія сільськогосподарського виробництва”, “основи агрономії” т.п. і в процесі виробничого навчання, а також на індивідуальних заняттях з водіння тракторів та машин, занять ланками з технічного обслуговування машин, в процесі учбової практики в майстернях, гаражах, учбових господарствах та виробничої практики.

До загально технічного циклу входять предмети, що знаходяться як би посередині між професійним і загальноосвітнім циклами “Креслення”, “Матеріалознавство”, “Система технічного обслуговування машин”, “Слюсарно-ремонтна справа”.

Предмети загальноосвітнього циклу вивчаються в об'ємі, передбаченому учбовою програмою. Учбовий план розрахований на трьохрічне навчання і повністю відповідає сучасним вимогам до підготовки кваліфікованих працівників для сільськогосподарського виробництва з отриманням середньої освіти.

Хоча учбовий план складається з предметів трьох циклів, об'єктом вивчення є один – проведення механізованих сільськогосподарських робіт. Питання сільського господарства розглядається багатьма предметами з різних сторін та в різній степені. Наприклад, трактори та сільськогосподарські машини, їх будову вивчають спеціальні предмети професійного циклу. Загальноосвітні предмети вивчають закони, явища, придатні для даної професії. Тому необхідно, щоб предмети загальноосвітнього циклу сприяли більш глибокому і свідомому вивченню сільськогосподарської техніки і технології вирощування сільськогосподарських культур, а вивчення останньої – глибокому засвоєнню загальноосвітніх знань.

Багато предметів, таких як фізика, хімія, математика, біологія, повністю а бо окремими темами пов'язані з предметами професійного циклу безпосередніми, прямими зв'язками при яких один предмет розширює і поглиблює відомості з іншого предмету.

Деякі предмети або окремі теми можуть пов'язуватись опосередковано через інший проміжний предмет. До таких предметів належать предмети загально технічного циклу опосередкований зв'язок між предметами може впроваджуватись в три етапи. Перший етап: з хімії в розділі “Метали” вивчають будову, хімічний склад, корозію металів і т.п. Другий етап: при вивченні матеріалознавства, опираючись на знання з хімії, більш поглиблено вивчають зміни, що відбуваються в металах при певних видах теплової обробки. Третій етап: з предметів “Трактори”, “Сільськогосподарські машини” вивчають матеріали, з яких виготовляють деталі, механізми ...

Для встановлення зв'язку між предметами професійного і загально технічного циклів можна умовно згрупувати їх таким чином: трактори і сільськогосподарські машини – з фізикою, хімією, математикою; матеріалознавство – з хімією, фізикою; креслення – з геометрією; основи агрономії – з хімією, біологією і фізикою. Загальноосвітні предмети, в свою чергу, групують з тими спеціальними предметами, що пов'язані з ними.

Після такого умовного об'єднання предметів відшуковують точки дотику предметів та окремих тем, а також окремих питань, з яких складається предмети, що вивчаються.

Складання графіка взаємозв'язку учбових дисциплін

Один із засобів впровадження зв'язку між темами предметів – графічний. Розглянемо встановлення зв'язку неорганічної хімії з предметами професійно-технічного циклу (таблиця № 1). Для прикладу розглянемо тему “Теорія електролітичної дисоціації”, що пов'язана з шістьма темами різних предметів професійно-технічного циклу (показані стрілками): з темою “Поняття про ґрунт та його родючість” з предмету “Основи агрономії”, “Захист металів від корозії” з “Матеріалознавства”, та з чотирма темами з курсу “Трактори” – “Принцип роботи двигунів внутрішнього згорання”, “Кривошипно-шатунний механізм”, “Система охолодження двигунів”, “Акумуляторні батареї”.

Розглянемо, як пов'язані між собою теми. Тема “Гальванічні покриття”, вивчається з предмету “Матеріалознавство” і повністю базується на матеріалі теми “Теорія електролітичної дисоціації”. Наприклад, верхні компресійні кільця на поршнях двигунів мають пористе хромування, яке проводять для продовження терміну їх

використання, так як умови роботи кілець важкі: окрім тертя виникають високі температури при запалюванні робочої суміші всередині циліндра двигуна. Процес хромування базується на принципі електролізу, тобто окисно-відновному процесі, який відбувається під дією електричного струму. Гальванічні покриття використовують для ремонту, відновлення, а також виготовлення нових деталей машин. Суть даного процесу базується на тому, що при проходженні постійного струму через електроліт (розчин солі металу) на катоді, яким є деталь, відбувається осідання металу, що виділяється з електроліту. Метал, що осідає таким чином має інші властивості, ніж литий або кований метал. Тому хром, що виділяється шляхом відновлення його із хімічних з'єднань, маючи високу міцність, одночасно підвищує зносостійкість відновлених деталей - в даному випадку поршневих кілець двигуна.

Таблиця 1


Предмети	Теми			
Неорганічна хімія	← Теорія електролітичної дисоціації ↓			
Основи агрономії	← Поняття про ґрунт та його родючість ↓			
Матеріалознавство	Захист металів від корозії		Гальванічні покриття	
Трактори	↓ Принцип роботи двигуна внутрішнього згорання	↓ Кривошипно-шатунний механізм	↓ Система охолодження двигуна	↓ Акумуляторні батареї

Наступний приклад - тема “Захист металів від корозії”. При вивченні її коротко пояснюють процес впливу оточуючого середовища, різних солей і т.п. на метали і нагадують засоби захисту їх від корозії (хромування, нікелювання), тобто використовують знання з хімії.

Приведені приклади свідчать, що тільки детальне вивчення матеріалу з хімії допоможе більш глибоко вивчити конструкцію тракторів і сільськогосподарських машин.

На основі наступного графіку розглянемо, як пов'язані між собою деякі теми спеціального предмету “Основи агрономії” та загальноосвітніх предметів “Фізика” і “Хімія” (табл. 3).

Таблиця 3

Предмети	Теми
Основи агрономії	 Поняття про ґрунт та його родючість
Неорганічна хімія	Теорія електролітичної дисоціації, водневий показник рН.
Фізика	Властивості рідин. Капілярна структура ґрунту, та засоби, що змінюють її.

Спеціальний предмет “Основи агрономії” темою “Поняття про ґрунт і його родючість” пов’язаний з темою “Теорія електролітичної дисоціації” з “Хімії”, а також з темою “Властивості рідин” з фізики.

Зупинимось на методиці розкриття зв’язків між даними темами, використанні викладачами базових знань з загальноосвітніх предметів, а також проблемному підході при вивченні цих тем.

В темі “Поняття про ґрунт та його родючість” викладач дає визначення “ґрунт”, “родючість”, розповідає про способи підвищення родючості, фізичних та фізико-механічних властивостей ґрунту від яких залежить родючість ґрунту. Зупиняючись на фізичних властивостях, потрібно дати визначення питомої та об’ємної ваги, фізико-механічних властивостей – пластичність, твердість, набухання, липкість, в’язкість, досягання, здатність накопичення та інше.

Питання, що мають безпосереднє відношення до професії, слід розглядати в такому порядку. Пояснити питання “Ґрунтовий розчин і реакція ґрунту, починаючи з того, що ґрунтова вода містить розчинні хімічні речовини, що є основним джерелом живлення рослин, і що більшість поживних елементів засвоюється рослинами тільки в розчинному стані. Ґрунтовий розчин може бути кислим, лужним або нейтральним (рН). Докладно розглядають кожну реакцію із залученням базових знань з курсу “Неорганічної хімії” (дисоціація води і водневий показник), характеризують хімічно чисту воду, як дуже слабкий електроліт, де з 556 млн. молекул дисоціює тільки одна. Реакція відбувається за рівнянням $\text{H}_2\text{O} = \text{M}^+ + \text{OM}^-$, тобто вода дисоціює на катіони водню з додатковим зарядом M^+ , а аніони гідроокису M^- з від’ємним зарядом.

Заняття проводяться у формі розгорнутої бесіди з постановкою проблемних питань. Для самостійної роботи учням пропонують відповісти на наступні запитання:

1. Що називають водневим показником?
2. Як визначити величину рН розчину?

3. Як дисоціює вода?
4. Що таке універсальний індикатор?
5. Як впливає ґрунтове середовище на розвиток і ріст рослин?

При викладенні питання “Водяний режим ґрунту і її водяні властивості” викладач насамперед звертає увагу на стан води в ґрунті (капілярна, пароподібна, гігроскопічна, плівкова). При цьому матеріал пов’язується з такими темами з фізики, як “явище змочування”, “меніск”, “капілярні явища в побуті, природі і техніці”.

Учням ставлять запитання:

1. Що таке капілярність і де вона зустрічається?
2. В яких випадках капілярність корисна, а в яких згубна?

Потім докладно характеризують водяні властивості ґрунту, значення їх для різних типів ґрунту і для рослин. Капілярні явища пов’язують з такими водяними властивостями, як вологостійкість, волого проникність, водопідйомна і випаровуючі властивість ґрунту. Особливу увагу приділяють водопідйомній властивості ґрунту, і пояснюють, що підняття води залежить від кількості капілярів, їх діаметра і, що водопідйомність властивість ґрунту приносить велику шкоду, бо сильно висушує ґрунт і крім того сприяє утворенню солончаків. Відмічають, водопідйомна здатність ґрунту є і позитивним фактором тому, що забезпечує водяним розчином шар кореневої системи рослин, особливо тоді, коли вони не досягають ґрунтових вод. Тут же докладно розповідають про засоби боротьби з випаровуванням вологи тобто агротехнічними засобами обробітку ґрунту (лушення стерні, боронування, культивація). Наголошують, що всі ці прийоми насамперед руйнують капіляри ґрунту і, відповідно зменшують випаровування води, тоді як операція прикочування, навпаки, сприяє підтягуванню вологи до поверховості ґрунту.

Таким чином викладач пов’язує матеріал про капілярну структуру ґрунту і способах її зміни за допомогою обробітку ґрунту з матеріалом загальноосвітніх предметів – з хімії (водяний показник рН) і з фізики (властивості рідин).

Міжпредметні зв'язки в перспективно-тематичному плануванні

Система планування навчально-виховного процесу в сільськогосподарських професійно-технічних навчальних закладах має забезпечити пряму послідовність і логічний зв'язок у вивченні предметів з врахуванням вимог сучасної педагогіки і методики.

До складу методичної роботи основним пунктом входить впровадження міжпредметних зв'язків. Необхідність проведення такої роботи впливає із специфіки сільських навчальних закладів, в яких педагогічний колектив складається із спеціалістів сільського господарства з різним рівнем підготовки: викладачі з вищою освітою, майстри виробничого навчання – з середньою спеціальною освітою, вчителі загальноосвітнього циклу. Крім того неоднорідним є контингент учнів: частина учнів із сільських, частина із міських шкіл, незвичні для учнів умови навчання. Уроки із загальноосвітніх предметів по 45 хвилин, спарені уроки і лабораторно-практичні із спеціальних дисциплін по 2 – 6 годин, крім того проводяться індивідуальні заняття та заняття з ланками, виробнича практика в господарствах.

Всі ці фактори зумовлюють необхідність зв'язку як між предметами всіх циклів, так і зв'язку з виробництвом і життям.

Для планування і організації методичної роботи велике значення має рівномірність навантаження викладачів. Крім того, необхідно враховувати кваліфікацію кожного спеціаліста, доцільно закріплювати за викладачами предмети пов'язані між собою, як, наприклад “Трактори”, “Слюсарну справу” і “Сільськогосподарські машини” або “Матеріалознавство “ і “Систему технічного обслуговування машин”, “Агрономію” і “Біологію”. Крім цього викладачі споріднених дисциплін повинні, кооперуючи свою роботу, поєднувати опорні знання для використання їх при викладенні предметів всіх циклів.

Також необхідно враховувати, що вирішення складних завдань впровадження міжпредметних зв'язків, проблемних питань методичного характеру потребує багато часу, пов'язаного з вивченням і накопиченням матеріалу, проведенням експериментальної роботи і т.п.

Один із ефективних способів впровадження міжпредметних зв'язків – відкриті уроки, при цьому всупереч встановленим традиціям слід практикувати проведення таких уроків молодими викладачами, котрі будуть знайомити викладачів зі своїми, за звичай новими засобами впровадження міжпредметних зв'язків.

Перспективно-тематичне планування передбачає:

- 1) детальну розробку системи уроків з врахуванням дидактичних вимог;
- 2) вибір передових засобів і методів проведення занять;

- 3) відбір наочних посібників і технічних засобів навчання;
- 4) розробка самостійних завдань для учнів;
- 5) визначення об'єму та змісту домашніх завдань;
- 6) розробку логічної послідовності і взаємозв'язку як всередині даного предмету так і з іншими предметами.

При складанні перспективно-тематичних планів викладачі і майстри повинні визначитись не тільки з тим, чому мають навчати учнів, але і якими методами і засобами вони будуть користуватися.

Розглянемо приклад перспективно-тематичного планування занять по темі “Геометричні побудови” з предмету “Технічне креслення” (таблиця 1).

Враховуючи, що учні після закінчення дев'ятого класу повинні вміти складувати ескізи, читати нескладні схеми і креслення, то запропонований план вивчення теми “Геометричні побудови” з технічного креслення дозволить їм вільно вирішувати технічні питання при вивченні предметів професійно-технічного циклу.

Приведу в якості прикладу кілька перспективно-тематичних планів з предметів: “Сільськогосподарські машини” (Таблиця 2) та “Матеріалознавство” (Таблиця 3), (оскільки я викладаю саме ці предмети), в яких показано, як пов'язати основний спеціальний предмет з іншими предметами загальноосвітнього циклу. (Зрозуміло, що так як дозволяє зміст матеріалу, що вивчається).

Таблиця 1

Перспективно-тематичний план занять з теми “Геометричні побудови” (“Технічне креслення”)

№ п/п	Зміст уроку	Запитання для повторення	Запитання для міжпредметних зв'язків
1.	Типи ліній креслення (ГОСТ 2303-68) і їх призначення. Шрифти (ГОСТ 2304-68). Вправи для виконання.	Що входить до основного напису, де його виконують? Які лінії застосовують при виконанні основного напису.	Слюсарна справа. Теми “Розмітка”, “Обпилювання металу”
2.	Геометричні побудови. Використання їх в розмітці та читанні ліній. Ділення відрізка прямої пополам та на рівні частини.	Які ліній використовують при геометричних побудовах.	Математика: Що таке діаметр, радіус? Як називається лінія, що ділить кут пополам? Який трикутник називають рівнобедреним?
3.	Ділення кута на рівні частини. Побудова рівних кутів. Ділення кола на рівні частини (5, 6, 7, 8). Використання вивчених засобів.	Як розділити відрізок пополам? Як розділити відрізок на рівні частини?	Дайте визначення паралельних прямих. Дайте визначення хорди.
4.	Ділення кола для побудови правильних шестигранника, п'ятигранника, вписаних в коло. Ділення кола за допомогою хорд, знаходження центра кола і дуги	Як розділити дугу пополам? Що називають геометричними фігурами?	Скільки градусів має кут, який отримують при діленні кола радіусом? Чому при діленні на чотири частини проводять взаємо перпендикулярні прямі?
5.	Поняття про спряження. Значення плавних переходів. Спряження прямої з дугою, двох дуг кола. Спряження двох дуг кола внутрішнє і зовнішнє. Побудова овалу. Розміточне креслення.	Яка геометрична побудова використовується при спряженні двох паралельних прямих	Чому дотична має правильне спряження з колом?

Таблиця 2

Перспективно-тематичний план з “Сільськогосподарських машин”

Зміст учбового матеріалу теми	Опорні знання з загальноосвітніх предметів		
	Фізика	Хімія	Математика
1	2	3	4
Введення	Фізико-механічні властивості машинобудівельних матеріалів. Вимушені коливання. Деформації.	Метали, сплави, пластмаси, леговані сталі і чавуни	Множина. Монотонна функція.
<u>Тема: “Машини для основного і передпосівного обробітку ґрунту”</u>			
1. Загальна будова плугів, робочі органи плугів.	Розкладання сил. Закон збереження енергії. Зміни матеріалів при навантаженнях, що перебільшують допустимі. Швидкість переміщення, її розміри і одиниці виміру. Види деформацій.	Сталі. Леговані сталі. Чавуни. Леговані чавуни. Керамічні сплави. Термічний обробіток. Зносостійкість	Пряма: паралельні прямі, пряма паралельна до площини. Кут, його виміри. Площина. Двохгранний кут. Трикутник, його розміщення відносно площини.
2. Допоміжні органи плуга. Механізми плугів.	Вага, сила, моменти сил. Тертя, сила тертя, природа сил тертя, фактори, що впливають на сили тертя.		
3. Будова начіпного плуга і підготовка до роботи.	Прості механізми. Сила, система сил, рівнодіюча система сил. Момент сили. Сила як вектор. Рух, види руху. Умови рівномірного переміщення тіла. Швидкість переміщення її розміри.	Корозія і антикорозійні покриття	Пряма, її розміщення у просторі. Система координат. Паралельні прямі. Трикутники, признаки паралельності трикутників. Похибка

1	2	3	4
4. Луцильники	Фізико-механічні властивості тіл. Переносний та відносний рух.	Фізичні властивості ґрунту	Кут і його виміри. Сфера, сферичний диск. Овал. Площа і її виміри.
5. Борони, котки, мотики	Фізико-механічні властивості тіл. Випаровування рідини.	Фізичні властивості води.	
6. Культиватори, зчіпки	Капілярність. Фізико-механічні властивості тіл. Пружини. Жорсткість пружин. Тертя. Сила тертя першого роду. Коефіцієнт тертя		Двохгранний кут, відношення його лінійних кутів. Площа, одиниці виміру.
<u>Тема: Машини для приготування і внесення добрив</u>			
1. Розкидачі мінеральних добрив.	Вага, виміри ваги. Сила. Інерційні сили. Сила тертя. Рух відносний, кутовий, переміщення, переносний. Швидкість. Швидкість кутова, відносна, перенесення. Розміри швидкості, одиниці виміру. Відцентрове прискорення	Поєднання азоту, фосфору, калію. Гранульовані туки.	Площа, одиниці площі. Відсотки. Тотожність, похибка, відносна похибка. Приблизні підрахунки. Коло, радіус кола, площа кола.
2. Розкидачі органічних добрив.	Прості механізми. Рух поступальний, зворотно-поступальний, обертовий. Сили тертя. Задача: пояснити сили, що діють на частинку, яка знаходиться на обертаючому горизонтальному дискові.	Властивості азоту.	Періодична функція. Коло. Площа кола. Виміри об'єму сипучих тіл.

1	2	3	4
1. Розкидачі рідких тіл	Тиск газів (рідин), його розміри і одиниці виміру. Вакуум. Закон Бернуллі. Пульвезатор , його схема і принцип дії.	Хімічна активність. Відношення добрив до металів.	Конус. Коло, площа кола. Квадрат.
<u>Тема: “Машини для посіву зернових культур”</u>			
1. Загальна будова і робочий процес зернової сівалки.	Тертя, сили тертя, ковзання, кочення. Розкладання сил. Швидкість, її розміри та одиниці виміру. Вільне падіння тіл.		Відрізок, відмірювання відрізка. Функції монотонні, періодичні, перериваючі. Вимір об’єму сипучих тіл.
2. Будова робочих органів зернових сівалок.	Прості механізми. Властивості тіл фізико-механічні.		
3. Підготовка зернових сівалок до роботи.	Пружини. Тертя, сили тертя. Умови виникнення тертя. Швидкість поступальна, кутова, колова, розміри швидкості. Виміри ваги. Задача: описати засоби, зменшуючі пробуксовку ведомого колеса.		Відрізок, вимірювання відрізка. Площа, одиниці її виміру. Тотожність. Відсотки. Похибка.
<u>Тема: Комплекс машин для вирощування та збирання кукурудзи.</u>			
1. Система машин. Агротехнічні вимоги.			Лінія, пряма, відрізок. Вимір відрізка. Паралельні і перетинаючі прямі. Прямокутник, квадрат і їх площа. Відсотки. Похибка.

1	2	3	4
2. Будова кукурудзяної сівалки.	Розкидання сил. Призначення і типи передач. Прості механізми. Пружини, їх жорсткість. Сили тертя. Вільне падіння. Фізико-механічні властивості тіл.		Теж, що для попереднього уроку. Кут, вимір кута. Монотонні, перебивчасті, періодичні функції. Паралелограм.
3. Підготовка кукурудзяної сівалки до роботи	Те ж, що для попереднього уроку. Сила, вимір сили, динамометр.		Те ж, що для передніх двох уроків. Квадрат. Вимір прямого кута.
4. Культиватори для міжрядного обробітку.	Розкладення сил. Сили тертя, конус тертя. Фізико-механічні властивості тіл. Деформація тіл, розпад матеріалів.		Паралельні лінії. Похибка. Відрізок, вимір відрізка. Площина, паралельні площини.
5. Будова і робота кукурудзяно збирального комбайну.	Тертя, сили тертя. Фізико-механічні властивості тіл. Переносний, відносний і абсолютний рух. Траєкторія руху. Переносна, відносна і кутова швидкість. Розміри і одиниці її виміру. Вільне падіння. Відцентровий вентилятор, його схема і принцип роботи.		Площина горизонтальна і похила. Циліндр, радіус циліндра.
6. Будова і робота силосозбирального комбайну.	Повітряний потік, і його властивості.		

1	2	3	4
<u>Тема: “Машини для заготівлі трав на сіно”</u>			
1. Система машин для збирання трав на сіно. Будова косарок.	Розкладення сил. Рух. Види руху. Проекція руху. Фізико-механічні властивості тіл. Динамічні навантаження. Деформація. Тертя. Сили тертя. Швидкість переміщення, кутова. Прості механізми.		Монотонна функція. Періодична функція Двохгранний кут, відношення його лінійних кутів. Паралельні площини. Площа. Похибка. Наближені цифри.
2. Будова і робота грабель, волокуш, стогокладів	Рух, види руху. Поступальна, кутова швидкість. Тертя, сили тертя. Щільність, її розміри. Пружність. Прості механізми.		Паралельні прямі лінії. Пряма, відрізок прямої, вимірювання відрізків. Періодична функція, Тотожність Похибка, абсолютна похибка. Відсотки. Площа, її виміри.
<u>Тема: “Машини для хімічного захисту рослин від шкідників та хвороб”</u>			
1. Загальні відомості . Агротехнічні вимоги. Техніка безпеки.	Сполучаємі ємності. Тиск в рідинах (газах), розмір тиску, одиниці виміру. Закон Бернуллі. Відцентровий вентилятор, його схема і принцип роботи. Швидкість, її виміри. Вакуум.	Фізико-механічні властивості розчинів, сумішей (суспензій, емульсій)	
2. Будова обприскувачів	Фізико-механічні властивості рідин. Удар, імпульс сили. Пульвезатор, його схема, принцип дії.	Розчини і суміші. Концентрація розчину.	Коло. Площа кола. Конус. Паралелепіпед і його об'єм. Циліндр. Відсотки.

1	2	3	4
3. Будова обпилювачів	Повітряний потік і його властивості. Переносний рух.		Піраміда. Коло, відсотки. Тотожність
<u>Тема: “Дощувальні машини”</u>			
1. Машини для підготовки поля до зрошення	Фізико-механічні властивості тіл. Розкладення сил. Деформація. Поступальний рух. Швидкість, її розміри.	Властивості крапельної рідини (води)	Площина горизонтальна, похила. Прямокутник, його площа. Трапеція. Двохгранний кут. Виміри кутів. Паралельні лінії.
2. Дощувальні машини	Відцентровий насос. Тиск в рідині, її розміри і одиниці виміру. Задача: визначити час, якщо дано: $N_{л/с}$ – продуктивність насосу; R_m – радіус кола зрошувальної ділянки; $R_{мм}$ – шар осаду		Коло. Площа кола. Сектор, площа сектора. Виміри кутів, кут, Прямокутник, трапеція. Конус. Циліндр. Тотожність

Таблиця 3

Перспективно-тематичний план з “Матеріалознавства”

Зміст учбового матеріалу теми	Опорні знання з загальноосвітніх предметів		
	Фізика	Хімія	Математика
1	2	3	4
Тема: “Деталі машин”			
1. Відомості про деталі машин, взаємозамінність, стандартизація.			Поняття про коло, циліндр, прямокутник, конус, еліпс.
2. Шпонкові, шліцові і штифтові з'єднання	Поняття про деформацію, тертя, навантаження		Поняття про коло, циліндр, конус, прямокутник
3. Різьбові з'єднання			Поняття про циліндр, трапецію, трикутник, тіла обертання
4. Газова зварювання, електрозварювання	Поняття про ультразвукові хвилі, вольтову дугу. Поняття про тертя, деформацію, навантаження	Утворення ацетилену (карбід кальцію + вода). Кисень, його властивості. Кварцовий пісок для запобігання від окалювання. Використання феромарганцю, Полевого шпату, титанового концентрату. Поняття про терміти.	Кут, прямокутник, коло, еліпс

1	2	3	4
5. Вали, вісі, муфти. Конструкційні форми, навантаження, на вали і вісі.	Поняття про відцентрові сили, деформацію, навантаження.	Поняття про колоїди (графіт) для пояснення поняття про присадки в маслі.	Поняття про геометричну прогресію.
6. Підшипника кочення та ковзання.	Поняття про питомий тиск, ковзання, електромагнітну індукцію, деформацію.	Поняття про сіркопохідні та хлорпохідні речовини (чотирьох хлористий вуглець)	Поняття про кулю, циліндр, конус, радіус, діаметр
7. Зубчасті, черв'ячні передачі.	Поняття про тертя, ковзання і кочення. Поняття про питому навантаження. Поняття про потужність, крутний момент, швидкість обертання.	Поняття про окисли металів, сплавів (корозія)	Поняття про евольвенту, спіраль Архімеда, коло, радіус, діаметр, дугу.
8. Пасові і ланцюгові передачі.	Поняття про коефіцієнт, тертя, деформацію, об'єм, відцентровані сили, коефіцієнт корисної дії, швидкість, динамічні навантаження. Поняття про потужність (до 100 кВт). поняття про силу, плече сили	Поняття про каучук, гуму, бітум	Поняття про дугу, циліндр, трапецію, коло, довжину, товщину, ширин, висоту.

Використання опорних знань при вивченні спеціальних предметів

Вміння використовувати опорні знання із загальноосвітніх предметів при вивченні спеціальних дисциплін відпрацьовується учнів поступово, а в результаті багаторазових вправ і тільки за умови, що зв'язки між предметами чіткі і логічно обґрунтовані. Наприклад, при вивченні заднього моста трактора учні без особливих труднощів використовують знання законів фізики, здобуті ними раніше.

Доцільно, починаючи вивчення чергової теми з спеціального предмету, запропонувати учням в якості домашнього завдання повторити теоретичний матеріал із загальноосвітніх предметів. Таким чином, в учнів буде формуватись цілісна уява про предмет, що вивчається.

Вміння учнів поєднувати знання з різних предметів формується по етапах. Перший (підготовчий) етап – учнів потрібно завчасно попередити про те, що вивчення даної теми (наприклад “Принцип роботи двигуна внутрішнього згорання”) ґрунтується на знаннях певних законів з фізики і математики, тому, що потрібно розв'язувати приклади з визначення об'єму циліндра, міри стискання, опрацювання індикаторної діаграми і т.п. Учні готуються до сприйняття нової теми, опираючись на набуті знання.

Другий етап – залучення знань з інших предметів за допомогою викладача, який обґрунтовує їх необхідність для всебічного розуміння даного предмету. Якщо учні не можуть відшукати потрібний спосіб вирішення нової пізнавальної задачі, викладач допомагає учням додатковими запитаннями.

Третій етап – учні самостійно використовують потрібні закони і доведення для більш глибокого розуміння матеріалу, що вивчається. Однак визначення опорних знань і знаходження їх переносу – складний процес, що потребує від викладача не тільки професійних, а також педагогічних знань. Він включає в себе:

а) визначення конкретних зв'язків, методики розкриття опорних знань, плавного і логічного переходу до викладення матеріалу;

б) використання опорних знань, їх переносу для послідовного вивчення тих чи інших об'єктів.

Способи впровадження міжпредметних зв'язків.

Розглянемо різні форми учбової роботи, які дозволяють впроваджувати міжпредметні зв'язки в процесі навчання.

Урок

На прикладі проведення окремих етапів уроків, розглянемо, як використовуються знання із загальноосвітніх предметів при вивченні спеціальних дисциплін, або зв'язок між різними предметами спеціальних дисциплін. Розглянемо приклади набуття учнями нових знань з спеціальних предметів “Організація і технологія сільськогосподарського виробництва” та “Технічне креслення” використовуючи знання з “Математики” та “Геометрії”.

При навчанні механізаторів в сільськогосподарських закладах важливо, щоб загальноосвітні предмети мали практичне спрямування. Це не тільки сприяє практичному використанню теоретичного матеріалу майбутніми механізаторами, але й розвиває їх активність і творчі здібності.

Так при знаходженні арифметичних значень і виразів можна розв'язувати задачі з спеціального спецпредмету “Організація і технологія сільськогосподарського виробництва”. Наприклад, така задача:

Підрахувати продуктивність агрегату при посіві зернових культур трактором ДТ-75 із зчіпкою СУ – 11 і трьома сівалками СЗ-3,6, робочою шириною захвату 3,6 м. кожна, час роботи за зміну 8 годин, середня швидкість агрегату 6 км/год.

Продуктивність агрегату за зміну визначають за формулою:

$$W_{зм} = 0,1 V_p \cdot T \cdot k \cdot v$$

де, V_p – робоча ширина захвату агрегату в метрах;

T – час зміни;

k – коефіцієнт втрат часу ($k = 0,7$);

v – швидкість руху агрегату.

Підставляючи в формулу значення, учні виконують арифметичні дії. Розв'язання таких задач допомагає учням орієнтуватись в практичних питаннях, пов'язати теоретичні питання, при вивченні математики, з їх майбутньою професією.

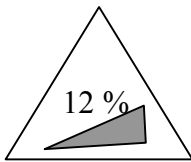
При поясненні нахилу і конусності поверхонь з “Технічного креслення” учням пропонується задача з “Геометрії”.

На дошці замальовується прямокутний трикутник ABC, горизонтальний катет якого умовно дорівнює 1000 м, а вертикальний 10 м. Гіпотенуза AB трикутника ABC являється профілем шляху по якому рухається автомобіль, а катет AC горизонтальною проекцією шляху АВ і рівняється 1000 м. Автомобіль при цьому піднімається на

висоту 10 м. Такий підйом характеризується відношенням висоти ВС до проекції пройденого шляху АС (10:1000). Величина 10/1000 називається нахилом даного шляху. ГОСТ 2.307-68 встановлює перед розмірним числом визначаючи нахил, наносити знак “∠”, гострий кут якого направлений в сторону нахилу.

При поясненні цієї ж теми поняття нахилу допомагають пояснити, а учням зрозуміти знання набуті на уроках з “Правил дорожнього руху”

На дошці замальовується дорожній знак на даній ділянці дороги водій зменшує швидкість, оскільки, керуючись знаком отримує інформацію про профіль шляху. Передбачається, що машина буде рухатись вгору і пройде деяку відстань (приблизно 1000 м), підніметься на 110 м. Такий підйом характеризується відношенням висоти підйому до проекції пройденого шляху на горизонтальну площину (10:1000) і називається нахилом шляху.



В результаті наведеного прикладу, наочно ілюструю чого поняття про нахил, учня добре справляються з графічною роботою, крім того самостійно вирішують поставлені вчителем задачі.

Велике значення при проведенні уроків мають карточки-завдання для закріплення знань і навичок, які сприяють відтворенню в пам'яті учнів необхідних і найбільш важливих питань. Картки-завдання використовують при закріпленні знань і відпрацюванні навичок.

Наприклад, картки-завдання з математики:

Завдання № 1. Визначити бокову поверхню штовхача двигуна СМД-14.

Завдання № 2. Визначити повну поверхню з'єднувальної планки.

Завдання № 3. Визначити зовнішній об'єм дерев'яного підшипника комбайну.

Завдання № 4. Визначити сферичну поверхню жаростійкої вставки камери згорання дизельного двигуна.

Учні отримують картки і відповідні деталі, проводять обмір деталей інструментами, а потім проводять відповідні розрахунки.

Ще один приклад карток-завдань з фізики:

1. Вирахувати к.к.д. трактора Т-150, якщо на протязі 1 години використано 20 кг пального, теплота згорання $q = 1000$ Ккал/кг, при повній потужності 70 к Вт.

Що називається механічним еквівалентом теплоти? Назвати процеси, що протікають зі зміною внутрішньої енергії тепла за рахунок виконання механічної роботи.

2. По площі індикаторної діаграми дизеля вирахувати, приблизно, роботу циклу (масштаб $1 \text{ см}^2 - 5000$ Дж).

Описати, як змінюються основні параметри газу в циліндрі дизельного двигуна в процесі такту стискування.

Після роботи з картками-завданнями проводиться коротка підсумкова бесіда. Використання карток-завдань дає можливість провести закріплення матеріалу на уроці. Крім того вони дозволяють давати учням завдання з врахуванням їх індивідуальних здібностей, так як можна комплектувати картки-завдання різного ступеня складності.

Лабораторно-практичні заняття.

При підготовці трактористів-машиністів широкого профілю з отриманням середньої освіти лабораторно-практичні заняття набувають великого значення, як засіб поглиблення знань, отриманих учнями на теоретичних заняттях з предметів професійного і загальноосвітнього циклу. Необхідно озброїти учнів навичками практичної роботи з приборами, виконання регулювання машин, а також проведення монтажно-демонтажних робіт з дотриманням правил техніки безпеки та протипожежної безпеки. Учні повинні вміло комплектувати агрегати для виконання різних видів сільськогосподарських робіт, а також вміти працювати на цих агрегатах.

Співвідношення кількості годин на теоретичне навчання і лабораторні заняття повинно забезпечувати глибоке вивчення учнями своєї спеціальності і дати можливість впровадити зв'язок теорії і практики в навчанні при дотриманні відповідної методики проведення занять. Учні на кожному занятті мають не тільки активно вчитися, але й виконувати всі операції, завдання і види робіт обдуманно, вміло використовувати на практиці знання і навички, отримані на теоретичних заняттях.

Лабораторно-практичним заняттям передують теоретичне навчання в об'ємі, що забезпечує вивчення тем і розділів для даного циклу завдань. Проведення лабораторно-практичних занять і теоретичного навчання планується в перспективних учбових планах, які потім використовуються для складання розкладу занять. Для проведення лабораторно-практичних занять викладачі розробляють поурочні плани, відповідно до циклів.

Робочі місця мають бути укомплектовані всіма необхідними дидактичними засобами, інструкційними картками, які складаються з таким розрахунком, щоб надати допомогу учням правильно організувати робоче місце, і процес роботи, а також забезпечити самоконтроль. В інструкційні карти вводять елементи проблемності, опираючись на зв'язки між предметами, щоб завчасно визначити рівень теоретичних знань, необхідних учням для виконання завдання.

Приведу приклад деяких питань для впровадження зв'язку теоретичного матеріалу з курсу "Трактори" з іншими темами та предметами.

Для зв'язку з темою “Кривошипно-шатунний та газорозподільний механізм”

1. Яке призначення і основні частини кривошипно-шатунного механізму дизельного двигуна?
2. Призначення і основні частини газорозподільного механізму?
3. Призначення теплових зазорів, їх величина в газорозподільному механізмі? і т.п.

Для зв'язку з матеріалознавством і слюсарною справою.

1. З якого матеріалу виготовляють всмоктуючі та випускні клапани?
2. Якій тепловій обробці піддають поршневі пальці і для ?
3. Які поршневі кільця піддають пористому хромуванню, з якою метою?

Для зв'язку з фізикою

1. На якому принципі базується очистка масла в центрифугах?
2. Як змінюють тиск газів в циліндрі двигуна в залежності від об'єму?
3. Які сили діють на обертові частини кривошипно-шатунного механізму?

Для зв'язку з хімією.

1. Що таке жорсткість води, які засоби її усунення?

Для зв'язку з практикою.

1. Якщо двигун “димить”, що є причиною цього явища і як його усунути?
2. Двигун працює з перебоями; як це визначити і усунути причину несправності в польових умовах?
3. Якщо при нормальних експлуатаційних умовах двигун перегрівається, як можна відрегулювати його температурний режим роботи?

Приведу приклад лабораторно-практичного заняття з хімії з використанням інструкційної карти.

Тема заняття: “Розпізнавання мінеральних добрив, їх структурні формули, розв'язування практичних задач”.

Мета завдання: навчити учнів правильно розпізнавати мінеральні добрива, визначити відсоток діючої речовини, знати способи, норми і терміни внесення добрив, порядок змішування добрив.

Наочні посібники і обладнання: зразки мінеральних добрив, аміачна селітра, суперфосфат, калійна сіль, таблиця для визначення мінерального добрива, розчини хлористого барію, оцетної кислоти, луги, нітрат срібла, сірчана кислота, спиртівка, сірники, зошити, ручки, дерев'яне вугілля, фарфорові чашки ...

Хід заняття:

Організація уроку, постановка мети і завдання перед групою. Обладнано 15 робочих місць, відповідно, і група ділиться на 15 ланок. Вводний інструктаж. Поточний інструктаж в процесі самостійної роботи учнів. Заключний інструктаж. Аналіз проведеного заняття. Домашнє завдання: для підготовки до контрольної роботи повторити тему “Мінеральні добрива”. Письмово відповісти на запитання: що таке фосфати, нітрати, хлориди? Виписати формули азотних, фосфатних і калійних добрив.

Інструкційна карта.

Тема: “Мінеральні добрива, їх склад, розпізнавання, способи застосування”.

Зміст завдання:

1. Визначити мінеральні добрива, їх склад, молекулярну вагу і написати формулу.
2. Розв’язати задачу: Під озиму пшеницю на площі 150 га буде внесено 50 ц суперфосфату, тобто 3,3 ц на 1 га. Підрахувати, скільки буде внесено фосфору на 1 га в перерахунку на P_2O_5 . В який період рекомендується вносити вказані добрива?

Учням необхідно пояснити порядок виконання завдання, пояснити правила техніки безпеки при виконанні лабораторно-практичного завдання так і при роботі з добривами безпосередньо в господарстві.

Насамперед необхідно вивчити схему розпізнавання мінеральних добрив і визначення зразків мінеральних добрив. Потім по результатах визначення зразків учні описують хімічні властивості добрив і заповнюють таблицю по формі.

№ п/п	Назва добрива	Хімічна формула	Зовнішній вигляд	Розчинність у воді

Задачу розв’язують наступним чином: визначається молекулярна вага спочатку фосфорного ангідриду, потім суперфосфату, вираховують діюче число по формулі:

Молекулярна вага фосфорного ангідриду

$$\% \text{ д. ч.} = \frac{\text{молекулярна вага суперфосфату}}{\text{молекулярна вага фосфорного ангідриду}} \cdot 100$$

Після цього підраховують кількість фосфору, внесеного на 1 га.

Учні оформляють практичну роботу в спеціальних зошитах, що зберігаються в кабінеті хімії.

При виконанні лабораторно-практичного заняття по вивченню мінеральних добрив використовуються зв’язки з предметом “Основи агрономії”. По часу вивчення тема “Мінеральні добрива” в курсі

“Агрономія”, як правило, випереджає вивчення теми про мінеральні добрива в хімії. Тому при вивченні азоту, фосфору, калію і мінеральних добрив з хімії використовуються знання учнів отримані з “Основ агрономії”. Вони являються як би резервом, опорними знаннями, так як учні до цього часу вже отримали певні поняття про мінеральні добрива, способи їх використання, норми та терміни внесення, порядок зберігання добрив. На уроках хімії додатково до програмного матеріалу, повторюють правила змішування добрив, готують і вирішують завдання виробничого характеру.

Для контрольної роботи з хімії необхідно підготувати завдання в яких будуть запитання теоретичного змісту, а також запитання практичного характеру. Приклад запитань контрольної роботи в трьох варіантах:

Варіант I

1. Які азотні добрива ви знаєте? Який їх хімічний склад? Визначити відсоток діючої речовини азоту в перерахунку на N.
2. Опишіть порядок внесення фосфорних добрив у ґрунт.
3. Що таке нітрофоска, які елементи входять до її складу?

Варіант II

1. Які фосфорні добрива ви знаєте? Який їх хімічний склад і порядок визначення діючої речовини в перерахунку на P_2O_5 ?
2. Розкажіть про порядок внесення в ґрунт азотних добрив.
3. Що таке мікродобрива і яка їх роль в житті рослин?

Варіант III

1. Які калійні добрива ви знаєте? Який їх хімічний склад і порядок визначення діючої речовини в перерахунку на K_2O ?
2. Опишіть способи і порядок внесення в ґрунт комплексних добрив NPK.
3. Який порядок користування схемою змішування мінеральних добрив? Коли дозволяється змішувати сульфат амонію $(NH_4)_2 SO_4$ з фосфорною мукою $3 Ca_3 (PO_4)_2 CaF_2$?

Оволодіння учнями міжпредметним переносом знань, допоможе їм краще вирішувати задачі виробничого характеру, впевненіше робити розрахунок, тобто вільно користуватись сумою знань отриманих з “Хімії” та з “Основ агрономії”.

Комплексні екскурсії

Екскурсії є однією з важливих форм учбової роботи по вивченню об'єктів і явищ в природному середовищі. Екскурсії мають велике пізнавальне і виховне значення, розширюють і поглиблюють знання учнів. Результати екскурсії багато в чому залежать від вибору об'єкту та

підготовки до її проведення. Мета екскурсії визначається завданнями учбового процесу.

Плануючи екскурсію, викладач завчасно повинен продумати методику її проведення і ознайомитись з особливостями даного виробництва, розробити завдання для учнів, скласти план проведення екскурсії і т.п.

Другою особливістю проведення екскурсії, особливо комплексної, як форми організації навчання є підготовка учнів до її проведення, Підготовка полягає в підборі матеріалу по певних темах кількох предметів. В залежності від кінцевої мети, викладач може запланувати той чи інший вид екскурсії і вести відповідну підготовку з предметів, що мають безпосереднє відношення до теми, з якої буде проводитись екскурсія.

Крім того, необхідно провести бесіду з викладачами споріднених дисциплін, які в свою чергу можуть допомогти порадою, консультацією, чи відповідною рекомендацією з підготовки та проведення комплексної екскурсії. Після цього викладач вибирає вид екскурсії. Це може бути:

1. вводна до курсу або теми (підбір матеріалу для подальшого вивчення з предмету);
2. поточна (ознайомлення з матеріалом в процесі вивчення предмету);
3. заключна (узагальнення та повторення пройденого теоретичного матеріалу).

Приблизна структура комплексної екскурсії: введення, повідомлення теми і мети екскурсії, завдання учням (самостійна робота, підготовка та здача звітів), заключна бесіда.

Приведу приклад комплексної екскурсії учнів 1-го курсу в кінці навчального року. Екскурсія носить узагальнений характер, так як учні вивчали такі предмети: “сільськогосподарські машини”, “Неорганічна хімія”, “Трактори”.

Об’єкт: машинний двір підприємства.

Тема екскурсії: зберігання сільськогосподарських машин та засоби боротьби з корозією металів.

Мета екскурсії: ознайомлення учнів із зберіганням сільськогосподарської техніки і засобами, що використовуються для боротьби з корозією.

Хід екскурсії: ознайомлення учнів з метою передуючої екскурсії, порядком комплектування господарства сільськогосподарської технікою, постановкою її на площадку, технічним станом машин, порядком проведення технічних оглядів і т. п.

Потім викладач, опираючись, на знання учнів з “Хімії” та “Системи технічного обслуговування машин”, уточнює поняття про процес корозії металів, захист металів від корозії, видах антикорозійного

покриття, нагадує учням, що самим поширеним засобом боротьби з корозією є ізолювання металів від зовнішнього середовища, а також інші засоби боротьби з корозією, які вони вивчали з хімії, і пропонує учням згадати види корозії металів.

Доречно нагадати про те, що корозія сталей виробів і конструкцій щорічно у всьому світі знищує приблизно четверту частину всього світового видобутку заліза за рік. Тому ведеться невпинна боротьба проти корозії металів, з використанням самих різноманітних засобів.

Учням пропонується в звітах, опираючись на знання з хімії, виконати наступні завдання:

1. Дайте відповідь на запитання: Що таке корозія металів і які засоби використовують для боротьби з нею?
2. Розкажіть про розміщення та призначення виробничих будівель накриття, мийної естакади, майданчиків для зберігання сільськогосподарських машин. Замалуйте план розміщення (масштаб 1:500).
3. Ознайомтесь з будовою підставок під машини, замалуйте їх ескізи(масштаб 1:5)
4. Складіть перелік наявних сільськогосподарських машин за формою:

№ п/п	Назва сільськогосподарської машини	Марка	Кількість	Технічний стан

Для виконання завдання учнів розбивають на ланки:

- перша ланка – ґрунтообробні машини;
- друга ланка – посівні і садильні машини;
- третя ланка – машини для догляду за рослинами;
- четверта ланка – машини для приготування кормів;
- п'ята ланка – збиральні машини.

Учні визначають ланки машин, їх призначення і порядок зберігання, знайомляться з правилами постановки машин на площадки та з підставками, що використовуються. В звітах, які вони готують самостійно, учні відповідають на запитання: Що таке корозія і засоби запобігання їй? Для відповіді на це запитання учням знадобляться знання з "Хімії", "Системи технічного обслуговування машин". Відповідь має бути приблизно такого змісту:

Розрізняють наступні види корозії металів:

Хімічна в результаті дії кисню, сухих газів або рідин, що не проводять електричний струм (спирт, бензин, олива). При хімічній корозії речовини вступають в хімічні з'єднання з металом, утворюючи оксиди, сульфідів і т. п. При звичайній температурі корозія відбувається повільно, при підвищеній температурі вона може прискорюватись.

Електролітична корозія, яка виникає в тому випадку, коли в середовищі, що оточує метал, є в наявності електроліт (вода, пара, розчин солей, кислоти, лугів) і між ними існує різниця потенціалів. При взаємності металів або сплавів з електролітом утворюється багато дрібних гальванічних елементів, в яких частин металу отримують додатковий заряд, тобто стають іонами і переходять в розчин. Метал при цьому поступово розпадається.

Для запобігання корозії використовують наступні засоби:

1. Легування металів елементами, що знижують його здатність до корозії. Для сталі такими елементами являються хром, нікель, алюміній, кремній.
2. Покриття металів, що утворює на поверхні деталі тонкий захисний шар, стійкий до дії корозії.

Металічні покриття, що наносяться:

- а) способом занурення в розплавлений метал (лугування, алітування, покриття свинцем...);
 - б) гальванічним способом (хромування, нікелювання, лугування...)
 - в) дифузійним способом (хромування, нікелювання, алітування);
 - г) способом нагрівання деталей в порошок з відповідного металу;
 - д) нанесення захисного покриття з фарб, лаків, пластичних мас, мастил, різних змащувальних засобів (вазеліну, сала).
3. Захисні оксидні плівки на поверхні сталі і чавуну, що отримують оксидування при допомозі занурення деталей в розчини азотнокислих солей на протязі 1 – 2 годин при температурі 135 – 140 ° С, з наступним покриттям жирами і мастилами.

Далі вчитель у формі бесіди проводить підведення підсумків екскурсії.

Учні, використовуючи знання з кількох предметів, мають дати відповіді на наступні запитання:

1. Оцінити машинний двір: його розміщення, рельєфність, стан під'їзних доріг.
 2. Стан зберігання сільськогосподарських машин: розміщення їх по призначенню та застосуванню, підставки під машини, покриття відкритих частин механізмів для захисту від впливу опадів, очистка від бруду і рослинних рештків. Порядок підготовки і здачі машин на зберігання.
 3. Способи покриття металів для захисту від корозії.
 4. Стан і призначення допоміжних будівель та споруд.
 5. Стан машин, що знаходяться на тривалому зберіганні.
- В кінці бесіди вчитель проглядає звіти і виставляє оцінки.

Теоретичні конференції.

Одна із форм впровадження зв'язків між загальноосвітніми і спеціальними предметами – теоретичні конференції в ліцеї.

На конференції учні знайомляться з новими досягненнями техніки, з передовим виробничим досвідом, поповнюють свої знання сучасним матеріалом. Це допомагає їм тісніше пов'язати теорію з практикою та життям.

Добре організовані теоретичні конференції сприяють розширенню технічного кругозору учнів, кращому розумінню технологічних процесів, поглиблюють зацікавленість сільськогосподарським виробництвом та професією механізатора.

Теоретичні конференції, як правило, проводяться по нових техніки, передових технологіях сільськогосподарського виробництва. Особливу зацікавленість викликають конференції, які проводяться після проходження виробничої практики. Мета конференції – ознайомлення зі змістом досвіду роботи учнів на виробничій практиці трактористами або комбайнерами, а також вивчення ними прийомів досвідчених механізаторів.

Перед виїздом учнів на виробничу практику бажано провести цикл лекцій, які допоможуть їм краще орієнтуватись у виробничих умовах при виконанні сільськогосподарських робіт: "Особливості техніки безпеки при роботі на сільськогосподарських машинах і механізмах", "Використання технічних знань і навичок як з загальноосвітніх так і спеціальних предметів на виробничій практиці", "Порядок оформлення звіту про проходження виробничої практики".

Таким чином, перед виходом на практику учні отримують завдання і проходять інструктаж з основних виробничих питань.

В звіті учні мають зробити розрахунки з питань збільшення продуктивності праці, економії паливно-мастильних матеріалів, описати досвід роботи господарства, фермера, механізатора-тракториста, комбайнера.

Після повернення з виробничої практики учні здають звіти, за які отримують оцінки. Приймаючи звіти, майстер виробничого навчання відбирає звіти, в яких зібраний найбільш цікавий і цінний матеріал. Учні з кращими звітами виступають на технічній конференції.

Про конференцію необхідно повідомити завчасно, запросити випускників ліцею, а також учнів молодших курсів для прийняття участі в її роботі.

Конференції показують практичну доцільність знань, особливо тих, що безпосередньо пов'язані з виконанням виробничих завдань, вмінням проводити розрахунки комплектування тракторних агрегатів, підвищенням продуктивності праці, економії

паливно-мастильних матеріалів, виконанням операцій по регулюванню машин і механізмів і т. п.

В доповідях можна навести багато цікавих прикладів, що доводять зв'язок між предметами, що вивчаються. Ось один із них: клапани газорозподільного механізму двигуна внутрішнього згорання працюють при температурі 80 – 1000 ° С. Особливо високою температура стає при тактах робочого ходу і випусканні відпрацьованих газів. В результаті дії, високих температур клапани спрацьовується швидше чим інші деталі. Для продовження терміну служби порожнини клапанних стержнів заповнюють лужним металом-натрієм, який швидше і рівномірніше відводить тепло, завдяки чому термін служби клапанів збільшується в 3 – 4 рази.

При підготовці наочних посібників для конференції учні будуть використовувати знання не тільки з “Тракторів”, але й з “Креслення”. Таким чином потребується широке використання знань з кількох предметів.

Виготовлення наочних посібників

Для підготовки механізаторів велике значення має наявність в учбових кабінетах і лабораторіях необхідних наочних посібників. Наочність в навчанні полегшує сприйняття предметів і явищ, допомагає вчителю більш доступно і цікаво викласти матеріал уроку і, що є суттєвим, пов'язати матеріал різних предметів.

Наведу приклад виготовлення таблиці, що відображає міжпредметні зв'язки (Таблиця 4). Таблиця відображає зв'язок геометрії з організацію і технологією виконання механізованих робіт.

Вивчення теми “Розгортка циліндрів” з геометрії пов'язана з вивченням теми “Технологія посіву зернових культур” з організації і технології виконання механізованих робіт. При встановленні учнями зернової сівалки на норми висіву необхідно визначити число обертів (m) колеса сівалки, необхідне для засіву контрольної ділянки – F_k з метою перевірки правильності встановлення сівалки на задану норму висіву за формулою:

$$m = \frac{F_k}{F_o} = \frac{F_k}{V_r \cdot l_k} = \frac{F_k}{H \cdot 2\pi R}$$

Якщо прийняти ширину захвату сівалки $V_r = H$, то ділянка засіяна за один оберт колеса сівалки $F_{об}$, визначається за тими ж формулами, що і на уроці геометрії, тобто $F_y = H \cdot 2\pi R$.

Такі таблиці полегшують викладачу пояснення, а учням – засвоєння учбового матеріалу.

Виробниче навчання

Аграрні ліцеї повинні готувати кваліфікованих механізаторів, здатних самостійно виконувати на агрегатах певний комплекс робіт як на полі, так і в інших додаткових ланках сільського господарства. Після проходження теоретичного курсу учбових планом передбачено отримання учнями необхідних виробничих навичок і вмінь.

Програма виробничого навчання трактористів-машиністів широкого профілю включає в себе наступні етапи формування професійної майстерності майбутніх механізаторів:

- індивідуальні заняття по водінню тракторів, комбайнів, автомобілів;
- технічне обслуговування агрегатів (заняття ланками);
- слюсарно-ремонтні роботи (групові заняття).

Виробнича практика в господарствах

Перелічені форми виробничого навчання мають на меті допомогу молодим механізаторам оволодіти сільськогосподарською технікою.

На практичних заняттях учні повинні навчитись працювати на машинах, оволодіти технологіями вирощування сільськогосподарських культур, але також вміти складати плани своєї роботи, проводити аналіз економічних показників, добре знати елементи, з яких складається собівартість виконаних робіт, а в результаті сільськогосподарської продукції.

Система виробничого навчання не існує сама по собі, вона невідривно пов'язана з теоретичним навчанням і є складовою частиною всього учбового процесу.

Для успішного проведення виробничого навчання необхідно виконувати наступні умови:

- засвоєння як за об'ємом, так за змістом всіх елементів виробничого навчання, а також вивчення організації робочих місць;
- поєднання матеріалу, що опрацьовується, з предметами, що вивчались раніше;
- наявність техніки;
- планування виробничого навчання.

Структура виробничого навчання дає можливість побудувати виробничий процес з врахуванням зв'язку теоретичного навчання з виробничим, цим самим забезпечує впровадження міжпредметних зв'язків. Це завдання допомагає вирішити сітка планування, в якій уточнюються терміни проходження різних видів навчання, міра навантаження майстрів виробничого навчання, забезпечення тракторами, агрегатами і т. п.

План-сітка виробничого навчання складається з врахуванням місцевих умов, об'єму машинно-тракторного парку, погодних умов, стану та розпланування полігону і т. п.

При складанні сіткового плану необхідно, насамперед, визначити послідовність вивчення тем, розділів і об'єм навчального матеріалу по тижнях, що забезпечує проходження кожного виду виробничого навчання. Необхідно враховувати, що теоретичний курс предметів професійного циклу має випереджати відповідний вид виробничого навчання.

На 1-му курсі з другого тижня навчання учні навчаються водінню трактора. Цей стан навчання є дуже відповідальним як для майстра, так і для учнів. Справа в тому, що учні психологічно не готові до роботи з машиною. Потрібно поступово готувати їх до запуску тракторних двигунів, інструктувати по техніці безпеки, уважно знайомити з розміщенням важелів і приладів на щитку.

Всі індивідуальні заняття базуються на тісному зв'язку з матеріалом, що вивчається на уроках з курсу "Трактори". Але з деякими приладами та механізмами учні зустрінуться на практиці раніше, ніж вони будуть вивчатись з теоретичного курсу. Наприклад, електрообладнання машин учні вивчають на 3-му курсі, а заняття з водіння тракторів та комплектування агрегатів проводяться на 1-му курсі. В таких випадках майстер повинен коротко викласти суть даного питання: пояснити будову магнето, принцип його дії, отримання струму низької напруги, перетворення його в струм високої напруги, регулювання зазору між контактами переривача, а також пояснити, що відбувається після натискання на кнопку магнето і т. п. При підході до вивчення стартера, слід охарактеризувати його будову в загальних рисах порядок його використання при запуску двигуна, ознайомити учнів з джерелами струму, їх призначенням і розміщенням на машині, на прикладі акумуляторних батарей розповісти про догляд за ними, звернути особливу увагу на перевірку рівня електроліту.

В майбутньому, отримані практичні навички учні використовують при вивченні теоретичного матеріалу з теми "Електрообладнання машин".

Форм і методів зв'язку виробничого навчання з теоретичним багато, їх вибір залежить від конкретної мети і змісту уроку. Впроваджувати ці зв'язки можна як при ввідному так і при поточному інструктажах, при підведенні підсумків.

Наступні індивідуальні заняття по водінню машин не становлять особливих труднощів, тим більше, що в цьому випадку теоретичне навчання передуює виконанню відповідних завдань. Наприклад, водіння комбайну, як правило, починається на II курсі, після проходження теми "Органи керування комбайну" з теорії.

Для занять ланками з технічного обслуговування сільськогосподарських машин та слюсарної практики в учбовому плані передбачена послідовність вивчення теоретичного матеріалу і набуття виробничих навичок.

Заключний етап в навчанні – виробнича практика. По її закінченню учні оформляють звіти про проходження практик, де мають відповісти на запитання складені таким чином, що на них можна відповісти, маючи необхідні знання з загальноосвітніх та спеціальних предметів.

При оформленні звіту учням варто запропонувати наступні завдання:

- підрахувати продуктивність агрегату за весь період виконання завдання, що вираховується за формулою $W = 0,1 n T k Bp v$, де n - число робочих днів, відпрацьованих під час завдання; T – тривалість зміни; k – коефіцієнт, врахування витрат часу ($k = 0,7$); Bp – ширина захвату в метрах; v – швидкість руху агрегату відповідно до технічної характеристики трактора, обраної передачі;

- підрахувати розрахункову витрату пального на завдання, що визначається за формулою $Q = q Wф$, де Q – розрахункові витрати пального на виконання завдання; q – витрати пального на 1 га (взятий в обліковця); W – фактична продуктивність агрегату.

Після закінчення практики і оформлення та здачі звітів учнями майстер виробничого навчання аналізує результати практики всієї групи і робити висновки про те, як учні засвоїли предмети “Трактори”, “Сільськогосподарські машини”, “Експлуатація машинно-тракторного парку”, “Агрономія” пов’язані з виконання видів робіт згідно завдання.

Висновки

Вивчення проблеми встановлення міжпредметних зв'язків при підготовці механізаторів в професійно-технічних закладах дозволяє зробити наступні висновки:

1. Учебний план і програми з предметів професійного циклу дають великі можливості для впровадження зв'язків між спеціальними та загальноосвітніми предметами.

2. При органічному поєднанні професійної підготовки із загальною середньою освітою оволодіння професією і основами наук складає єдиний учбово-виховний процес на протязі всього терміну навчання:

а) загальноосвітні предмети сприяють загальному розвитку, а також є багато для вивчення спеціальних предметів і сприяють покращенню професійної підготовки учнів;

б) вивчення спеціальних предметів сприяє закріпленню знань учнів з загальноосвітніх предметів, доповнює і поглиблює їх.

3. Встановлення зв'язків між предметами загальноосвітнього і професійного циклів допомагає підвищити ефективність учбового процесу.

4. Встановлення міжпредметних зв'язків повинно проводитись під керівництвом викладача, який знаходить засоби використання знань з загальноосвітніх предметів при вивченні спеціальних дисциплін.

5. Для впровадження міжпредметних зв'язків і зв'язків теоретичного навчання з виробничою практикою і з життям бажано, щоб предметні методичні комісії загальноосвітнього і спеціального циклів систематично займались розглядом конкретних питань про зв'язок між предметами і видами навчання. Необхідно організувати систем заходів, що передбачають:

а) вивчення учбових програм з предметів професійного циклу викладачами з загальноосвітніх предметів;

б) читання лекцій з міжпредметних зв'язків, систематичні заняття на курсах підвищення кваліфікації та семінарах.

в) взаємо відвідування викладачами уроків різних циклів, обмін досвідом роботи;

г) спільну учбово-методичну роботу викладачів споріднених дисциплін;

д) відображення в перспективно-тематичних і поурочних планах необхідних міжпредметних зв'язків (пізнавальні завдання, найбільш ефективні методичні прийоми і т. п.)

6. Умовами, необхідними для впровадження міжпредметних зв'язків є:

а) наявність відповідних зв'язків між предметами встановленими учбовими програмами та учбовими посібниками;

б) систематичне надання допомоги викладачам в впровадженні зв'язків між предметами в процесі навчання;

в) підготовка механізаторів на основі сучасної педагогічної науки та передового педагогічного досвіду з використанням досягнень сільськогосподарської науки і передових виробничих досягнень.

Таке комплексне вивчення і вирішення задач впровадження міжпредметних зв'язків буде сприяти покращенню підготовки молодих спеціалістів. Впровадження міжпредметних зв'язків в процесі навчання не створює пере навантаження учнів, а навпаки сприяє процесові накопичення і формування загально системи знань.

Зміст

1. Вступ
2. Актуальність проблеми впровадження міжпредметних зв'язків.
3. Основні напрямки встановлення міжпредметних зв'язків.
 - Групування учбових предметів по циклах.
 - Складання графіка взаємозв'язку учбових дисциплін.
 - Перспективно-тематичне планування.
 - Використання опорних знань при вивченні спеціальних дисциплін.
 - Перспективно-тематичне планування.
 - Використання опорних знань при вивченні спеціальних предметів.
4. Способи впровадження міжпредметних зв'язків
 - Урок.
 - Лабораторно-практичні завдання.
 - Комплексні екскурсії.
 - Теоретичні конференції.
 - Виготовлення наочних посібників.
 - Виробниче навчання.
5. Висновки.
6. Література.

Література:

- В.Ю. Комаристов Сільськогосподарські машини
Київ: Вища школа, 1987 р.
- А.Ф. Головчук Машини сільськогосподарські Київ: Грамота, 2005 р.
- М.І. Макієнко Слюсарна справа з основами матеріалознавство
Москва: Вища школа, 1986 р.
- В.В. Хільчевський Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів Київ: Либідь, 2002 р.
- В.І. Сидоренко Креслення Львів: Оріяна – Нова, 2004 р.
- Л.В. Головчук Трактори Київ: Грамота, 2003 р.
- М.І. Самокиш Організація і технологія механізованих робіт
Київ: Урожай, 1988 р.
- Г.Ф. Дьогтєв Матеріалознавство Київ: Вища школа, 1975 р.
- С.І. Гончаренко Фізика 11 клас Київ: Освіта. 2002 р.
- С.І. Гончаренко Фізика 10 клас. Київ: Освіта. 2002 р.
- Г.П. Бевз Геометрія 10 11 клас Київ: Вежа, 2004 р.
- М.М. Буринська Хімія 10 клас Київ: Освіта, 2005 р.
- М.М. Буринська Хімія 11 клас Київ: Освіта, 2001 р.