

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

# **Підготовка електронних навчально- методичних ресурсів навчальної дисципліни**

**Методичний посібник**

За загальної редакцією професора А. І. Українця

*Рекомендовано*  
Навчально-методичної Радою НУХТ  
як методичний посібник  
для викладачів структурних підрозділів  
навчального комплексу  
( протокол №5 від 03.09)

**Київ НУХТ 2009**

УДК 378:004(07)

Автори: **А.І. Українець**, д-р техн. наук, проф.  
**В.В. Самсонов**, канд. техн. наук, проф.  
**Ю.П. Чаплінський**, канд. техн. наук, доц.  
**В. С. Кот**, аспірант  
**Д.Ю. Шарейко**, аспірант

Підготовка електронних навчально-методичних ресурсів навчальної дисципліни: методичний посібник/ А.І. Українець, В.В.Самсонов, Ю.П.Чаплінський, В.С.Кот, Д.Ю. Шарейко – К.: НУХТ, 2009. – с.  
ISBN

Метою методичного посібника є допомога викладачам у до проектної підготовки навчально-методичного ресурсу навчальної дисципліни при створенні електронного ресурсу. Це декомпозиція навчального матеріалу, виділення навчальних об'єктів, формування ієрархії понять і термінів, опис зазначених компонент, розробка алгоритмів (сценаріїв) тренажерів різних видів, мультимедійних та інших компонент системи електронних навчально-методичних ресурсів навчальної дисципліни.

Для викладачів і розробників електронних навчальних засобів.

ISBN

© А.І. Українець, В.В.Самсонов, Ю.П.Чаплінський,  
В.С.Кот, Д.В.Шарейко, 2009  
© НУХТ, 2009

## ЗМІСТ

Вступ .....	4
1. Система електронних навчально-методичних ресурсів навчальної дисципліни .....	5
1.1. Загальні положення .....	5
1.2. Архітектура .....	9
2. Онтологія опису навчально-методичного ресурсу дисципліни .....	14
2.1. Загальні положення .....	14
2.2. Формування переліку та опис термінів дисципліни .....	15
2.3. Декомпозиція навчального матеріалу .....	21
3. Розробка сценарію електронного тренажеру самостійного вивчення навчального матеріалу .....	35
4. Розробка сценарію електронного тренажеру виконання контрольного завдання .....	42
5. Розробка сценарію відеоінтерпретатора .....	49
Висновки .....	55
Література .....	56

## ВСТУП

Розробка і впровадження в навчальний процес НУХТ електронних засобів навчання є життєво необхідною акцією. Особливо це необхідно для заочної форми навчання, де є дефіцит навчально-методичних ресурсів, необхідного об'єму консультацій і кваліфікованих викладачів в заочних факультетів, віддаленість їх від НУХТ.

В результаті попередніх досліджень встановлено, що підвищення ефективності заочної форми навчання можливе за рахунок створення системи дистанційної підтримки, розробки і впровадження електронних засобів навчання. На виконання цієї мети розроблено і проходить дослідну експлуатацію «Віртуальний клас НУХТ», який дає можливість підтримувати взаємозв'язки між студентами і викладачами, отримувати завдання, відправляти виконані завдання на попередню і кінцеву перевірку викладачам, отримувати необхідні методичні і навчальні матеріали в електронному вигляді.

Розпочати роботи по створенню уніфікованої системи електронних навчально-методичних ресурсів навчальної дисципліни як базового компоненту системи інформатизації навчального процесу. Визначено концепція, архітектура, основні проектні рішення створення такої системи, розроблені її основні компоненти, які проходять дослідницьку експлуатацію.

При розробці уніфікованої системи встановлено, що найбільш трудомістким і наукоємким є процес передпроектного дослідження дисципліни, підготовки навчально-методичного ресурсу дисципліни до програмування. Дана методична робота має на меті допомогти в цьому викладачам, які не є фахівцями в розробки таких систем. В представленій роботі на прикладі розробок окремих компонент системи показане як необхідне готувати навчально-методичний ресурс до проектування, створення тренажерів, сценаріїв мультимедійних і інших компонент.

# **1. СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННИХ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИХ РЕСУРСІВ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

## **1.1. Загальні положення**

Студент денної або заочної форм навчання повинен мати наступний комплекс навчально-методичних матеріалів, який визначається нормативними документами Міністерства освіти і науки України:

1. Програму навчальної дисципліни, яка є складовою державного стандарту освіти вищого навчального закладу. Вона визначає цілі та структуру навчальної дисципліни, зміст і обсяг структурних елементів, послідовність їх вивчення, сукупність знань, умінь та навичок, що мають одержати студенти, засоби проведення занять та форми поточного й підсумкового контролю.

2. Підручник – навчальне видання, що систематизовано відтворює зміст навчальної дисципліни відповідно до офіційно затвердженої або експериментальної навчальної програми та офіційно затверджене у цій якості.

3. Навчальний посібник – навчальне видання, що доповняє або частково (повністю) замінює підручник та офіційно рекомендоване у цій якості.

4. Навчально-методичний посібник – навчальне видання, що, крім викладу навчального матеріалу, містить методичні вказівки і рекомендації щодо вивчення навчальної дисципліни або організації самостійної роботи студентів, розвитку і виховання особистості та офіційно рекомендоване у цій якості.

5. Навчально-наочний посібник – навчальне видання, що містить ілюстративно-наочні матеріали, які сприяють викладанню і вивченню навчальної дисципліни, засвоєнню її змісту, розвитку та вихованню особистості (різновидами навчально-наочних посібників є таблиці, плакати, альбоми тощо) та офіційно рекомендоване у цій якості.

6. Практикум – навчальне видання, що містить практичні завдання і вправи, які сприяють засвоєнню набутих знань і вмінь, їх систематизації та узагальненню, перевірці якості їх засвоєння (різновидами практикумів є збірники задач і вправ, лабораторні практикуми, тестові завдання, дидактичні матеріали тощо) та офіційно рекомендоване у цій якості.

7. Глумачний словник – навчальне видання довідкового характеру, в якому в алфавітному чи тематичному порядку подані слова, словосполучення, поняття, терміни, а також визначається їх зміст, дається пояснення, трактування.

8. Довідник – навчальне видання довідкового характеру, що містить упорядкований перелік відомостей про певну галузь знань та офіційно рекомендоване у цій якості.

9. Курс лекцій – навчальне видання повного викладу змісту лекцій навчальної дисципліни.

10. Текст лекцій – навчальне видання повного викладу змісту одного або кількох розділів лекцій навчальної дисципліни.

11. Методичні вказівки – навчально-методичне видання для оперативного доповнення навчальної літератури, курсів, текстів та конспектів лекцій, що містить систематизовані матеріали з методики: вивчення навчальної дисципліни; виконання навчальних завдань (лабораторних робіт, рефератів, розрахунково-графічних і контрольних робіт, курсових проектів (робіт), бакалаврських робіт, дипломних проектів (робіт), магістерських робіт, використання комп'ютерних і новітніх інформаційних технологій тощо і призначене для абітурієнтів, слухачів підготовчих відділень та курсів, студентів та магістрів.

12. Паке́т прикладних програм – програмний засіб, призначений для вирішення певних завдань в освітній, науковій, проектно-конструкторській, виробничій та інших сферах діяльності з використанням комп'ютерної техніки, які мають бути ліцензовані в установленому порядку.

13. Системи тестів для самопідготовки, вхідного, поточного і підсумкового оцінювання знань студентів.

14. Ілюстративні матеріали (фолії, слайди, плакати, кіно- та відео фрагменти або фільми, роздавальний матеріал – рисунки, таблиці тощо).

15. Інші матеріали для організації самостійної роботи студентів.

Зазначений комплекс навчально-методичних матеріалів повинен бути представлений у електронній формі, тобто бути складовими системи електронних навчально-методичних ресурсів навчальної дисципліни (СЕНД).

**Головною метою** створення електронного засобу навчання (ЕЗН) слід визнати підвищення якості навчання згідно вимог освітньо-кваліфікаційних характеристик бакалавра, спеціаліста або магістра, а також якості їх підготовки до повноцінної життєдіяльності в умовах інформаційного суспільства. Останнє потребує розглядати створення ЕЗН як основного компонента нових інформаційних технологій навчання, вирішення цілого комплексу психолого-педагогічних, організаційних, навчально-методичних, програмно-технічних, фінансових та інших проблем з метою створення необхідних умов для їх використання, розумного поєднання традиційного навчання з новими інформаційними технологіями.

Сучасний ЕЗН має бути не лише комплексною, але й цілісно-дидактичною, методичною і інтерактивною програмною системою, яка дає змогу викласти складні компоненти навчального матеріалу з використанням великого арсеналу різних форм представлення інформації, а також давати уявлення про методи наукового дослідження за допомогою імітації останнього засобами мультимедіа. При цьому підвищується доступність і ефективність навчання за рахунок більш зрозумілого, яскравого і наочного

представлення матеріалу. Процес навчання здійснюється більш успішно, оскільки він ґрунтується на безпосередньому спостереганні об'єктів та явищ. Дидактичні аспекти, які впливають на загальні закономірності навчання, і методичні аспекти, які визначаються специфікою викладання окремих дисциплін, тісно взаємозв'язані між собою та з питаннями програмної реалізації ЕЗН.

Деякі автори [1] вважають що, сучасний електронний засіб повинен включати три складові: презентаційну, яка містить основну інформаційну частину; вправи, за допомогою яких закріплюються отримані знання; тести, які дозволяють здійснювати оцінку знань студента. Такий електронний засіб також має об'єднувати властивості звичайного підручника, довідника, задачника та лабораторного практикуму.

Багато дослідників вважають, що сучасний ЕЗН - це навчальна програмна система комплексного призначення, яка забезпечує безперервність і повноту дидактичного циклу процесу навчання (представлення теоретичного матеріалу, забезпечення тренувальної навчальної діяльності та контролю рівня знань, а також інформаційно-пошукової діяльності, математичного і імітаційного моделювання з візуалізацією та наявністю сервісних функцій за умовою здійснення інтерактивного зворотного зв'язку). При цьому процес навчання здійснюється на принципово новому, більш високому рівні, дає можливість працювати в найбільш прийнятному для навчаючого темпі, забезпечує можливість багатократних повторень і діалогу між навчаючим і засобом. Методичне значення засобу полягає в тому, щоб особу, що навчається, просто зацікавити і навчити, коли вона сприймає узгоджений потік аудіо- і відео-образів та на неї діє інформаційний і емоційний вплив.

Психологи та педагоги стверджують, що кожний навчається по-різному: деякі краще навчаються на слух, інші краще сприймають відеоінформацію. У відповідності з цим необхідно використовувати той стиль навчання, який є кращим для кожного, хто навчається.

Залучення усіх органів почуттів веде до максимального росту ступеня засвоєння матеріалу. Індивідуальна діалогова комунікація за допомогою відео, графічних, текстових і музикально-мовних вставок максимально полегшує процес навчання; гіперсередовище дає змогу поширити можливості інформаційного впливу на користувача і залучає його до процесу навчання. До числа позитивних факторів такого навчання належить краще і більш глибоке розуміння навчального матеріалу, мотивація людини, що навчається, на контакт з новою областю знань, зменшення часу навчання, краще запам'ятовування матеріалу та інше.

Розв'язання проблеми з'єднання інформаційних потоків різної природи (звук, текст, графіка, відео) визначає комп'ютер універсальним навчаючим і інформаційним засобом будь-якої галузі знань та людської діяльності.

До переліку дидактичних властивостей ЕЗН відноситься наступне [2]:

- доступність інформаційно-змістовної частини для будь-якого користувача;

- можливість систематичного редагування змістовної частини за мірою необхідності;
- використання інформації дискретно, за мірою необхідності користувача;
- можливість забезпечення зворотного зв'язку при навчанні;
- можливість адаптації до індивідуальних особливостей користувача;
- можливість інтеграції з будь-яким курсом навчання;
- можливість автономного використання за бажанням користувача (загалом або модулями);
- використання окремих розділів або загалом ЗН у підготовці студентів різних форм навчання;
- виконання серії завдань та вправ з метою самоперевірки засвоєння матеріалу при наявності зв'язку з навчальними посібниками;
- можливість вільного переміщення матеріалом ЗН залежно від індивідуальних особливостей засвоєння матеріалу.

Навчальний процес має бути побудований як цілісна сукупність пізнань, структурно-ієрархічне упорядкування якими здійснюється на основі ціліположення і діагностики проміжних та підсумкових результатів. Це забезпечує цілісну технологію навчального познання.

При розробці СЕНД необхідне дотримуватися вимог міжнародних стандартів, зокрема SCORM (Sharable Content Object Reference Model), який розроблений для систем дистанційного навчання. Даний стандарт містить вимоги до організації навчального матеріалу і всієї системи дистанційного навчання. Цілі створення SCORM: забезпечення багатократного використання навчальних модулів, інтероперабельності навчальних курсів (їх використання в середовищах різних комп'ютерних навчальних систем), легкого супроводу і адаптації курсів, асемблювання контенту окремих модулів в навчальні посібники відповідно до індивідуальних запитів користувачів. SCORM дозволяє забезпечити сумісність компонентів і можливість їх багатократного використання, оскільки учбовий матеріал, представлений окремими невеликими блоками, може включатися в різні учбові курси і використовуватися системою дистанційного навчання незалежно від того, ким, де і за допомогою яких засобів складені. SCORM базується на стандарті XML. Він дає можливість реалізації моделі об'єднання змістовного учбового матеріалу і реалізації середовища для виконання різних учбових об'єктів.

Характеристики SCORM стосуються наступних особливостей:

- Здатність переміщати освітній Web-контент в будь-яке середовище незалежно від прикладної програми.
- Неодноразово використовувати контент в будь-якому середовищі незалежно від прикладної програми.
- Створення освітнього контенту доступного для пошуку незалежно від прикладних програм.

У процесі навчання для кожного студента формується індивідуальна послідовність навчальних об'єктів. Набір навчальних об'єктів залежить від

психолого-педагогічних характеристик студента, від рівня його початкових знань і особистих переваг. Передбачається можливість повернення до незасвоєного навчального об'єкта для його повторного вивчення або пропуску тих навчальних об'єктів, по яких у студента вже сформовані знання й уміння, що визначається результатами тестування студента.

## 1.2. Архітектура

Загальна архітектура СЕНД, що представлена на рис. 1, орієнтована на дисципліну базової або загальноосвітньої підготовки університету і може використовуватися в навчальному процесі коледжу та технікуму. Ця архітектура розробляється для локального користування, використання у локальній мережі комп'ютерного класу або в системі дистанційної підтримки заочної форми навчання.

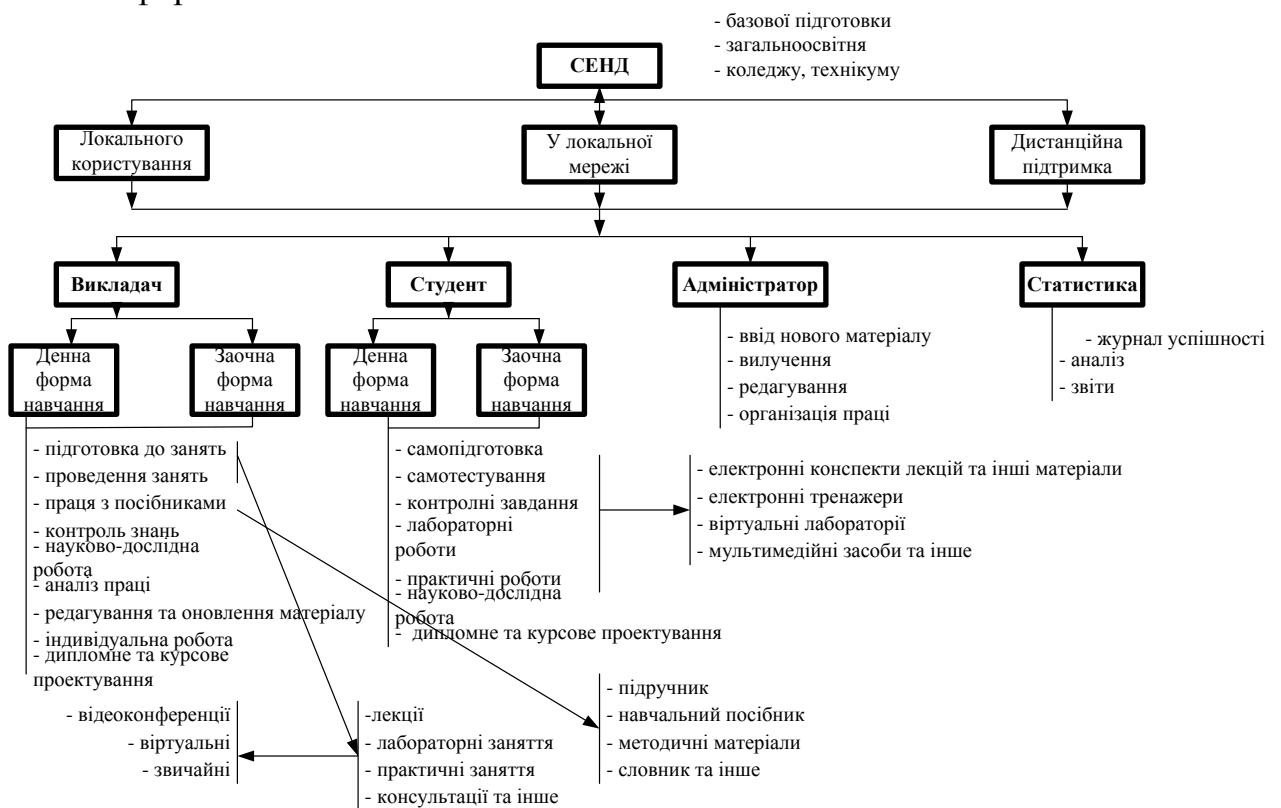


Рис. 1

Основними користувачами СЕНД є викладачі, студенти і адміністратор. Вона має також підсистему «Статистика». Розглянемо більш детально особливості роботи з СЕНД зазначених користувачів.

### **ВИКЛАДАЧ**

Діяльність викладача в умовах нових інформаційних технологій навчання суттєво змінюється. Його першочерговою задачею стає підготовка та удосконалення СЕНД на основі існуючих матеріалів, нових літературних джерел та досліджень. Другою важливою педагогічною задачею є управління навчально – пізнавальної діяльністю студентів. Реалізація цієї задачі здійснюється в двох напрямках: прямого педагогічного впливу або опосередкованого, що закладено у логічну структуру СЕНД (інструкції,

методичні вказівки, телеконференції та інші засоби впливу). Наступної важливою задачею є контроль знань, умінь та навичок студентів. Це задача може бути розв'язана традиційно, шляхом опитування, з використанням тестування або самотестування.

Викладач використовує СЕНД для підготовки та проведення відповідних занять. Для проведення **лекційних занять** він повинен мати можливість створювати та підтримувати відповідне дидактичне середовище, яке допоможе йому підвищити ефективність викладання навчального матеріалу за рахунок використання мультимедійних засобів, статичних графічних матеріалів (рисуноків, фотографій, діаграм, принципів, функціональних і структурних схем та інше), рухомих графічних зображень (відео зображень, роликів, фрагментів та інше), динамічних моделей об'єктів (пристроїв, приладів, устаткування, машин, апаратів), процесів (різних технологій виготовлення продукції, фізичних явищ, особливо явищ макро- та мікро-всесвіту), демонстрацій та багато іншого.

Згідно робочої програмі дисципліни навчальний матеріал СЕНД може бути представлений у вигляді лекцій, але при підготовці і проведенні занять викладач може відступати від запланованого та додавати дані нових досліджень, більш детально розповісти про окремі явища, повертатися до викладеного матеріалу з метою засвоєння його. Все це потребує від нього формування динамічного варіанту лекційного матеріалу, який відразу доступний студентам в мережі комп'ютерного класу.

При проведенні відеолекцій студентам заочної форми навчання також крім стандартних лекцій доступні додаткові матеріали, про які розповідав або посилався викладач.

Для підготовки і проведення **лабораторних і практичних занять** викладач використовує необхідні засоби та матеріали теоретичного, методичного та практичного супроводу СЕНД. Він повинен мати можливість підготовки завдань, вправ та іншого матеріалу по кожній роботі, мати можливість підключення необхідного теоретичного та методичного матеріалу для кожного студента, групі в цілому. Викладач повинен мати можливість реалізації зворотного зв'язку із студентом, тобто коригувати установку, завдання, вправи, пропонувати додаткову інформацію, літературу, приклади виконання завдань та інше. При цьому важливим є можливість проведення викладачем індивідуально-групових занять. Це відноситься як до звичайних занять, так і віртуальних.

Режим **контролю знань** повинен дати можливість викладачу розробляти, коригувати і постійно поповнювати базу тестових завдань з урахуванням їх складності, наявності аналога в базі, приналежності до розділу, теми і модулю навчального матеріалу. Завдання повинні відповідати навчально-методичним вимогам, встановленими в навчальному закладі, бути максимально правдоподібними, виключати неоднозначність тлумачення їх формулювань. Все це передбачає створення оригінальної технології контролю знань, яка повинна включати різні елементи контролю знань, такі як традиційній письмовий прийом іспитів і контрольних робіт, використання

мережі Інтернет для студентів заочної форми навчання, комп'ютерне тестування. Досвід підказує [3], що найбільш ефективним є комп'ютерний контроль знань на основі тестування. У той же час експлуатація комп'ютерного тестування виявила пристосування студентів до подібної задачі екзаменів. Вирішення цієї та інших проблем пов'язується зі створенням зворотного зв'язку і розробкою генератора питань. Зворотній зв'язок може бути організовано в вигляді залишення студентом коментарів до питань або розгорнутої відповіді, прохання уточнення деяких питань, представлення йому протоколу відповідей і інше. Проблема шпаргалок може бути розв'язана за допомогою генератора, що передбачає створення великої бази питань.

В залежності від педагогічної задачі багатьма розробниками створюються різні системи тестування:

- ❖ м'якого самотестування, при якому студент може декілька разів відповідати на питання, поки не дасть вірну відповідь;
- ❖ жорсткого самотестування, при якому студенту надається лише одна спроба і про результат тестування викладач не має інформації. Цей варіант, як і попередній, передбачають можливість спілкування студенту з навчальним матеріалом;
- ❖ сертифікаційне тестування, при якому результати враховуються при оцінці рівня знань.

Система тестування повинна наслідувати принцип модульності, який лежить в основі створення СЕНД, і повинна включати модуль підготовки тексту (орієнтований на працю з викладачем), модуль візуалізації, який призначений для програмістів і дизайнерів, і модуль доступу до тестів, з яким повинні працювати студенти. Перший модуль дозволяє викладачу створювати базу даних для системи тестування і керувати генерацією тестів для окремого студента. При цьому викладач може реалізувати основні види тестових завдань: альтернативних, множинного вибору, упорядкування і інші [4].

При проведенні навчального процесу в умовах використання СЕНД важливим для викладача стає режим проведення **консультацій, семінарів** і, в подальшому, **відеоконференцій**, тобто перехід до **дистанційних форм підтримки навчання**. На перших порах, це взаємозв'язки зі студентами засобами «Віртуального класу НУХТ»: розміщення на сайті (порталі) навчального закладу методичних матеріалів, контрольних завдань, додаткового навчального матеріалу і багато іншого; пересилка виконаних контрольних завдань викладачу; отримання від викладача перевірених завдань, пояснень, навчальних матеріалів та інше; розміщення на дошці об'яв оголошень, розпису занять, консультацій та інше.

Взаємозв'язки викладача зі студентами повинні фіксуватися у **журналі** викладача (підсистеми «Статистика»). Там повинна також бути інформація про контроль знань, оцінки, час і тему спілкувань та інша інформація. Її зміст, форму, об'єм та інші характеристики повинні бути визначені викладачем.

## **СТУДЕНТ**

Умови роботи студентів в нових інформаційних технологій навчання також суттєво змінюється. Посилюється індивідуальна робота з використанням різних засобів мультимедіа, індивідуально-групові форми навчання, виникають нові форми взаємозв'язків між студентами і викладачами, посилюється вплив Інтернет та інше. Самим важливим для викладача стає процес керування (допомога студенту) доступом до різних джерел інформації при виконанні різних навчальних завдань.

Другим важливим напрямом підтримки СЕНД роботи студента, особливо заочної форми навчання, є самопідготовка, самотестування і самооцінювання знань. Самопідготовку студент може здійснювати в двох напрямках:

- праця з електронним конспектом лекцій, іншими навчальними і методичними матеріалами. При цьому він вільно переміщається по навчальному матеріалу, здійснює самостійне вибір темпу і траєкторії навчання;

- праця з електронним тренажером самонавчання, який виконує роль наставника. Студент визначає планове завдання (темп, траєкторію і мотивацію навчання), а тренажер відслідковує його виконання, вносить необхідні зміни.

Для виконання контрольних (практичних) і лабораторних завдань студент може також використовувати електронні тренажери. Для виконання лабораторних робіт можуть використовуватися віртуальні режими.

Процес самотестування і самооцінювання знань може бути окремим або як елемент роботи з тренажерами. В останньому випадку керування діями студента тренажер здійснює на основі тестових оцінок.

Режим самотестування включає різні організаційно-технологічні варіанти виконання тестів. Це може бути пропонування студенту відповідних навчальних матеріалів при невірній відповіді на тест або він сам повинен знайти вірне рішення, або отримати допомогу (пропонування визначення термінів, додаткової літератури, відеолекція, більш простих тестів та інше). Оцінка виконання тестових завдань може бути вибрана студентом різна: при невірній відповіді повідомлення, заборона виконання іншого завдання; повідомлення про кількість невірних відповідей, протокол виконання тестових завдань; автоматизоване оцінювання знань тощо. Оцінювання знань є складною, «слоїстою», процедурою, яка дозволяє реалізувати критерії оцінювання знань.

## **АДМІНІСТРАТОР**

Цей напрям (режим) роботи СЕНД пов'язаний з тим, що навчальний матеріал для вивчення дисципліни повинен постійно змінюватися з новими завданнями у підготовці фахівців, з новими досягненнями у відповідній галузі знань, новими дидактичними задачами та цілями, появою нових засобів навчання тощо. Тому у структурі меню рекомендується забезпечити

включення нового навчального матеріалу, вилучення або редагування деяких фрагментів існуючого, формування нових варіантів завдань, вправ, відповідей тестовій системи та інше.

### ***СТАТИСТИКА***

Ця підсистема СЕНД передбачає накопичення статистичних даних роботи викладача, студентів, осіб, які використовують цей засіб для самонавчання. На основі цієї інформації може бути створений журнал викладача, проводиться адаптація і удосконалювати компонент, об'єктів та сценаріїв СЕНД.