

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет

ІТ-забезпечення діяльності інноваційного університету: досвід українського вишу

Монографія

За загальною редакцією професора А. В. Васильєва

Рекомендовано вченою радою Сумського державного університету

Суми
Сумський державний університет
2016

УДК 378.4:004(477.52)
ББК 74.584(4Укр–4Сум)
I-74

Авторський колектив:

А. В. Васильєв, кандидат технічних наук, професор,
ректор Сумського державного університету;
В. О. Любчак, кандидат фізико-математичних наук, доцент,
проректор із науково-педагогічної роботи Сумського державного університету;
Ю. О. Зубань, кандидат технічних наук, доцент, директор Організаційно-методичного
центру технологій електронного навчання Сумського державного університету;
А. Л. Дедков, начальник Центру технічного обслуговування інформаційних систем
Сумського державного університету;
І. М. Капленко, директор бібліотеки Сумського державного університету;
А. Г. Півень, начальник Центру комп'ютерних технологій
Сумського державного університету;
Д. В. Фільченко, начальник Центру бенчмаркінгу та веб-менеджменту
Сумського державного університету;
В. В. Хоменко, начальник Центру інформаційних систем
Сумського державного університету

Рецензенти:

Є. А. Лавров – доктор технічних наук, професор Сумського державного університету;
М. О. Алексєєв – доктор технічних наук, професор, декан факультету інформаційних
технологій Державного вищого навчального закладу «Національний гірничий
університет»

*Рекомендовано до видання
вченою радою Сумського державного університету
(протокол № 6 від 8 грудня 2016 року)*

ІТ-забезпечення діяльності інноваційного університету: досвід
I-74 українського вишу : монографія / А. В. Васильєв, В. О. Любчак, Ю. О. Зубань
та ін. ; за заг. ред. проф. А. В. Васильєва. – Суми : Сумський державний
університет, 2016. – 173 с.
ISBN 978-966-657-649-4

Монографію присвячено актуальним питанням ІТ-забезпечення діяльності університету. Розглянуто структуру інтегрованої інформаційної системи університету, методологію організації бізнес-процесів у виші та їх інформаційно-аналітичну підтримку. Описано багаторічний досвід розбудови ІТ-інфраструктури Сумського державного університету, методичні та технологічні розробки і надано відповідні рекомендації.

УДК 378.4:004(477.52)
ББК 74.584(4Укр–4Сум)

© Васильєв А. В., Любчак В. О., Зубань Ю. О.
та ін., 2016

ISBN 978-966-657-649-4

© Сумський державний університет, 2016

ЗМІСТ

Вступ	8
1 Інтегрована інформаційна система університету	10
1.1 ІТ-забезпечення навчально-наукової діяльності	17
1.1.1 Екосистема навчальних ресурсів	17
1.1.2 Online-студія	23
1.1.3 Вебкаст-технології, навчальна телестудія	24
1.1.4 Система адаптації навчального контенту до вимог ринку праці	26
1.1.5 ІТ-підтримка вступної кампанії: підсистема «Абітурієнт»	30
1.1.6 Інформаційно-аналітична підсистема «Студент»: автоматизація діяльності деканатів	32
1.1.7 Інформаційно-аналітична підсистема «Навчання»: планування та організація навчального процесу	35
1.1.8 Електронний особистий кабінет та інформаційні сервіси	37
1.2 Бібліотечно-інформаційний комплекс	38
1.2.1 Автоматизована бібліотечно-інформаційна система	39
1.2.2 Електронний каталог бібліотеки	41
1.2.3 Інституційний репозитарій	42
1.2.4 Доступ до електронних ресурсів та баз даних	44
1.3 ІТ-забезпечення фінансової автономії підрозділів університету	46
1.3.1 Система субрахунків підрозділів	46
1.3.2 Інформаційно-аналітична підсистема «Фінанси»	49
1.4 ІТ-забезпечення процесів управління внутрішніми та зовнішніми інформаційними потоками	53
1.4.1 Інформаційні бази та реєстри	53
1.4.2 Електронний документообіг	54
1.4.3 Web-система та її сервіси	59
1.5 Організація й ІТ-підтримка міжнародної діяльності	61
1.5.1 Організаційне забезпечення міжнародної діяльності	63
1.5.2 Результати міжнародних грантових проектів СумДУ	65

2	Методологія організації бізнес-процесів університету та їх інформаційно-аналітична підтримка	72
2.1	Інформаційно-аналітична складова процесів управління	72
2.1.1	Бенчмаркінг, зовнішні та внутрішні аудити СумДУ	72
2.1.2	Система забезпечення якості освітньої діяльності і вищої освіти та її інформаційно-аналітичні підсистеми	86
2.2	Принципи ІТ-забезпечення освітнього процесу	90
2.2.1	Принцип відкритості та публічності	91
2.2.2	Академічна добросовісність	92
2.2.3	Вимоги до навчального контенту	94
2.2.4	Алгоритм розроблення електронного навчального контенту	110
2.2.5	Моделі мотивації методичної роботи	116
2.3	Шляхи забезпечення сучасними ІТ-кадрами	120
2.3.1	Підвищення кваліфікації з ІТ-напряму	122
2.3.2	Навчальні ІТ-центри СумДУ	123
2.3.3	Стартап-центр	128
3	ІТ-інфраструктура Сумського державного університету	131
3.1	Організаційне забезпечення інтегрованої інформаційної системи	131
3.2	Структура ІТ-служб	136
3.2.1	Центр інформаційних систем	139
3.2.2	Центр комп'ютерних технологій	140
3.2.3	Центр технічного обслуговування інформаційних систем	141
3.2.4	Центр бенчмаркінгу та веб-менеджменту	142
3.2.5	Організаційно-методичний центр технологій електронного навчання	143
3.2.6	Медіа-служби	144
3.2.7	ІТ-групи	145
3.3	Архітектура інтегрованої інформаційної системи	146
3.3.1	Багаторівнева архітектура побудови інформаційної системи	147
3.3.2	Принципи інтеграції із зовнішніми системами	149

3.4	Інформаційно-телекомунікаційна система університету	151
3.4.1	Програмне забезпечення інтегрованої інформаційної системи	152
3.4.2	Класифікація комп'ютеризованих робочих місць	157
3.4.3	Система захисту інформації	158
3.4.4	Система серверів	159
3.4.5	Обчислювальні кластери	160
3.4.6	Структурована кабельна система	161
3.4.7	Поштові сервіси та доступ до Інтернет	163
3.5	Музей комп'ютерної техніки	164
	Висновки	166
	Список літератури	168

Перелік умовних позначень та скорочень

- API – Прикладний програмний інтерфейс.
- CMS – система управління вмістом/контентом.
- ENQA – Європейська асоціація із забезпечення якості вищої освіти.
- ESIB – Європейське студентське міжнародне бюро.
- EUA – Європейська асоціація університетів.
- EURASHE – Європейська асоціація вищих навчальних закладів.
- GUI – графічний інтерфейс користувача.
- GPO – об'єкт групової політики.
- LMS – система управління навчанням.
- OCW (Open Course Ware) – відкритий електронний ресурс.
- SAIUP – проект сприяння академічній доброчесності в Україні.
- VLAN – віртуальна мережа.
- VLE – віртуальне навчальне середовище.
- WUI – web-інтерфейс користувача.
- АС – автоматизована система.
- АСДН – автоматизована система дистанційного навчання.
- АСУ – автоматизована система управління.
- БД – база даних.
- ВНЗ – вищий навчальний заклад.
- ВО – вища освіта.
- ВОЛЗ – волоконно-оптична лінія зв'язку.
- ДК – дистанційний курс.
- ДМЗ – демілітаризована зона.
- ЕК – електронний каталог.
- ЄДЕБО – Єдина державна електронна база з питань освіти.
- ЄПВО – Європейський простір вищої освіти.
- ЄС – Європейський Союз.
- ІАС – інформаційно-аналітична система.
- ІВС «Освіта» – інформаційно-виробнича система «Освіта».
- ІКТ – інформаційно-комунікаційні технології.
- ІТ – інформаційні технології.
- ІС – інтегрована інформаційна система.

ПСУУ – інтегрована інформаційна система управління університетом.

ІТС – інформаційно-телекомунікаційна система.

КРМ – комп'ютеризоване робоче місце.

МОНУ – Міністерство освіти і науки України.

ЛОМ – локально-обчислювальна мережа.

НДДКР – науково-дослідна і дослідно-конструкторська робота.

ОД – освітня діяльність.

ОМЦТЕН – організаційно-методичний центр технологій електронного навчання.

ОС – операційна система.

ПВС – професорсько-викладацький склад.

ПЗ – програмне забезпечення.

ПТС – пересувна телевізійна студія.

ДД – документ для друку.

ЕД – електронний документ.

ДШ – документ-шаблон.

СЗЯОД та ЯВО – система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти.

СДН – система дистанційного навчання.

СКС – структурована кабельна система.

СумДУ – Сумський державний університет.

ЦБВМ – центр бенчмаркінгу та веб-менеджменту.

ЦІС – центр інформаційних систем.

ЦІТР – центр інтернет-телерадіомовлення.

ЦКТ – центр комп'ютерних технологій.

ЦТОІС – центр технічного обслуговування інформаційних систем.

Вступ

Одним із напрямів сучасної державної політики України в галузі освіти є вдосконалення інфраструктури інформаційного освітнього простору. Необхідною умовою та пріоритетним напрямком розвитку системи освіти в Україні є її інформатизація. У цьому контексті важливим є створення відповідних ІТ-ресурсів вищих навчальних закладів.

ІТ-система сучасного вищого навчального закладу – це передусім інтегрована інформаційна система, що базується на сукупності підсистем забезпечення основних видів діяльності вишу. Завдяки структурованій архітектурі та багаторівневій інтеграції взаємодія всіх підсистем на різних рівнях ієрархії чітко вибудована відповідно до методології організації бізнес-процесів університету. Методологія організації кожного бізнес-процесу в інтегрованій інформаційній системі визначається кінцевою метою – забезпеченням якості освітньої діяльності вишу. Функціонування кожної з підсистем, зазвичай, спирається на розроблені власні технологічні, програмні й технічні рішення, що забезпечують стабільну роботу системи загалом.

Те, що питання наявності та ефективного функціонування інтегрованих інформаційних систем є актуальним для вишів України, підтверджують результати опитування вищих навчальних закладів, що було проведено у контексті реалізації міжнародного грантового проекту «Система забезпечення якості освіти в Україні QUAERE-562013-EPP-1-2015-1-PL-EPPKA2-SBHE-SP: розвиток на основі європейських стандартів та рекомендацій» у 2016 році.

В опитуванні взяли участь 217 вищих навчальних закладів.

Предметом дослідження були ключові компоненти системи забезпечення якості вищої освіти, зокрема інформаційні системи.

Респондентам було запропоновано дати відповідь на запитання «Чи має ваш заклад інформаційну систему (базу даних), що використовується для ефективного управління діяльністю у сфері освіти/досліджень/адміністрації?».

За даними, одержаними в результаті анкетування, правомірно зробити висновок про те, що вітчизняні вищі навчальні заклади мають значні проблеми щодо формування та функціонування інформаційних систем. Так, менше ніж половина респондентів (42,1 %) відповіли, що заклад має централізовану інформаційну систему, яка охоплює всі основні напрямки діяльності; 38,8 % опитаних зазначають, що заклад має централізовану, неінтегровану інформаційну систему, і це призводить до того, що інформація про різні напрямки діяльності не зберігається в одній базі даних. Варіант відповіді «декілька інформаційних систем існують на рівні факультету/кафедри» обрали 14,0 % ВНЗ, 5,1 % респондентів зазначили про відсутність інформаційної системи.

За даного стану розвитку інформаційних систем на рівні ВНЗ ускладнюються можливості для обґрунтованого прийняття рішень та усвідомлення того, що в системі забезпечення якості працює ефективно, а що потребує уваги та подальшого вдосконалення.

Авторський колектив монографії поставив за мету поділитися міркуваннями, власним досвідом із цієї проблематики на прикладі вирішення цих питань у Сумському державному університеті, який послідовно реалізує модель, що передбачає гармонізацію навчальної та дослідницької діяльності, активну міжнародну діяльність, генерацію й трансфер знань у бізнес, сектор державних послуг, реалізацію соціальної місії, зокрема через спорт, культуру, соціально значущі проекти.

Одним з основних чинників розвитку СумДУ останні більше ніж 10 років є потужна ІТ-система, що охоплює практично всі види діяльності вишу та активно розвивається.

1 Інтегрована інформаційна система університету

Інтегрована інформаційна система відіграє ключову роль у діяльності університету та надає менеджменту, викладачам, співробітникам і студентам ефективний інструмент для вирішення повсякденних завдань за багатьма напрямками.

Завданнями інтегрованої інформаційної системи університету (ІІС) є забезпечення всіх бізнес-процесів університету, створення необхідних засобів і середовищ для взаємодії всіх суб'єктів освітньо-наукової діяльності, формування оптимальних критеріїв управління для забезпечення відповідних вимог якості [1, 2].

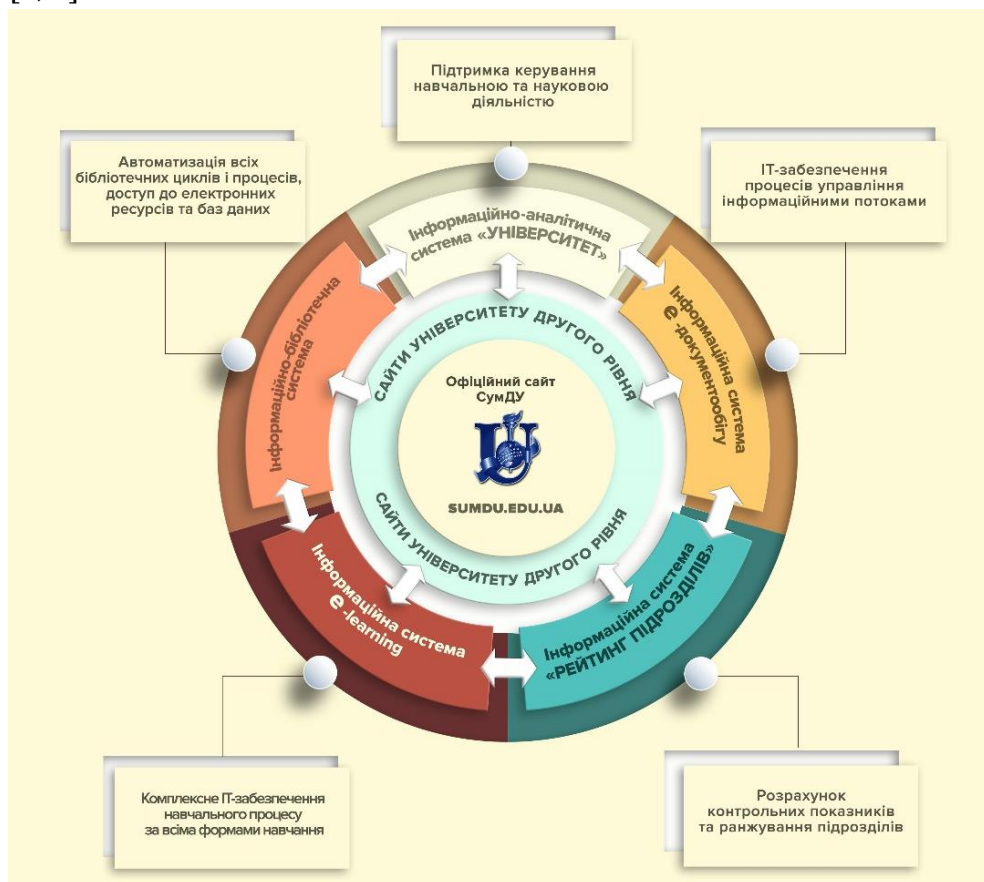


Рисунок 1 – Інтегрована інформаційна система

Інтегрована інформаційна система об'єднує всі ІТ-засоби і системи, що забезпечують діяльність університету за всіма напрямками його роботи, і складається з програмного, інформаційного, організаційного та методичного компонентів. Узгоджена взаємодія всіх інформаційних систем та підсистем інтегрованої інформаційної системи університету досягається завдяки єдиному комплексному підходу до створення й ведення баз даних систем на основі єдиного технологічного процесу збирання, зберігання, передавання та оброблення інформації [3].

ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА СумДУ



30 функціональних модулів;
40 спеціалізованих інтеграційних та розрахункових модулів;
понад 50 електронних реєстрів документів;
550 діалогових форм для введення та редагування даних;
понад 650 аналітичних звітів

Інформаційно-аналітичні підсистеми (близько 350 користувачів)

Підсистема «Абітурієнт»:

- модуль «Профільні класи»;
- модуль «Підготовчі курси»;
- модуль «Приймальна комісія».

Підсистема «Студент та аспірант»:

- модуль «Деканат»;
- модуль «Аспірантура»;
- модуль «Стипендія»;
- модуль «Дисципліни за вибором студента»;
- модуль «Індивідуальна траєкторія навчання».

Підсистема «Навчальний процес»:

- модуль «Навчальні плани»;
- модуль «Графіки навчального процесу»;
- модуль «Диспетчер зайнятості»;
- модуль «Робочі програми»;
- модуль «Управління тестами»;
- модуль «Тестування»;
- модуль «Навантаження кафедр та викладачів».

Підсистема «Персонал»:

- модуль «Відділ кадрів»;
- модуль «Профком»;
- модуль «ФПКПО»;
- модуль «Контингент».

Підсистема «Документи»:

- модуль «Реєстрація і контроль»;
- модуль «Рішення рад»;
- модуль «Відрядження»;
- модуль «Нормативна база»;
- модуль «Звернення громадян»;
- модуль «Оргструктура».

Підсистема «Фінанси»:

- модуль «Контракти»;
- модуль «Наукові договори»;
- модуль «Субрахунки підрозділів»;
- модуль «Розподіл коштів»;
- модуль «Додаткові платні послуги»;
- модуль «1С Бухгалтерія»;
- модуль «1С Зарплата».

Підсистема «Рейтинг підрозділів»:


- Модуль «Контрольні показники»;
- Модуль «Ранжування підрозділів».

Інформаційні сервіси (близько 20 000 користувачів)


- «Списки абітурієнтів».
- «Розклад навчального процесу».
- «Результати щорічного оцінювання».
- «Наукові договори».
- «Документи: форми».
- «Документи: шаблони».
- «Документи: контроль виконання».
- «Нормативна база».
- «Типові посадові інструкції».
- «Особистий кабінет: візитки користувачів».
- «Особистий кабінет: анкетування».
- «Особистий кабінет: індивідуальна траєкторія навчання».

НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ СумДУ


Платформа дистанційного навчання:

- Система управління контентом.
 - Система управління навчанням.
 - Віртуальне навчальне середовище.
 - Модуль Studio.
- 14 років реального застосування;
більше ніж 9 000 користувачів;
більше ніж 700 викладачів;
більше ніж 1 000 навчальних дисциплін;
понад 1 700 віртуальних тренажерів;
більше ніж 131 тис. тестових завдань;
близько 600 відеоматеріалів;
14 навчальних програм;
більше ніж 1 000 студентів щороку;
500 активних проектів із розроблення дистанційних курсів станом на 2016 рік
- 

Платформа відкритих онлайн-курсів:

- Система управління контентом.
 - Система управління навчанням.
 - Віртуальне навчальне середовище.
- більше ніж 1 300 слухачів;
5 напрямів підготовки;
30 відкритих онлайн-курсів
- 

Платформа змішаного навчання:


- Система управління контентом.
 - Система управління навчанням.
 - Віртуальне навчальне середовище.
- більше ніж 200 користувачів
- 

OpenCourseWare СумДУ

100 відкритих колекцій навчально-методичних матеріалів

Конструктор навчально-методичних матеріалів «Lectur`ED»

близько 1 700 користувачів;
понад 2 200 проектів навчальних матеріалів;
близько 400 000 навчальних об'єктів



БІБЛІОТЕЧНА СИСТЕМА СумДУ

- Автоматизована бібліотечно-інформаційна система.
- Інституційний репозитарій.
- Електронний каталог.

більше ніж 200 користувачів;
фонд 2,8 млн. документів



понад 50 тис. наукових публікацій

понад 600 тис. бібліографічних записів;
понад 50 тис. електронних версій документів

ПУБЛІЧНІ ВЕБ-САЙТИ

Централізовані:

- Університетський веб-портал.
- Публічні веб-сервіси.
- Інші центральні веб-ресурси (вступникам, роботодавцям, віртуальні тури тощо).

станом на 2016 рік:

3-тє місце – в рейтингу Webometrics серед українських вишів

5-тє місце – в рейтингу 4ICU

більше ніж 1 млн згадувань (цитувань) веб-ресурсів СумДУ в мережі Інтернет

близько 20 тис. унікальних відвідувачів щомісяця україномовної версії сайту

більше ніж 1 600 унікальних відвідувачів щомісяця іншомовних версій сайту



Рівні інститутів (факультетів):

- веб-портали інститутів (факультетів);
- веб-сайти кафедр;
- веб-сайти журналів;
- веб-сайти конференцій;
- персональні сторінки співробітників.



166 сайтів

Студентські проекти:

- профспілкова організація студентів;
- організація студентського самоврядування;
- студентська рада студмістечка.



Із точки зору призначення та програмної ієрархії структура ІС може бути подана таким рисунком:

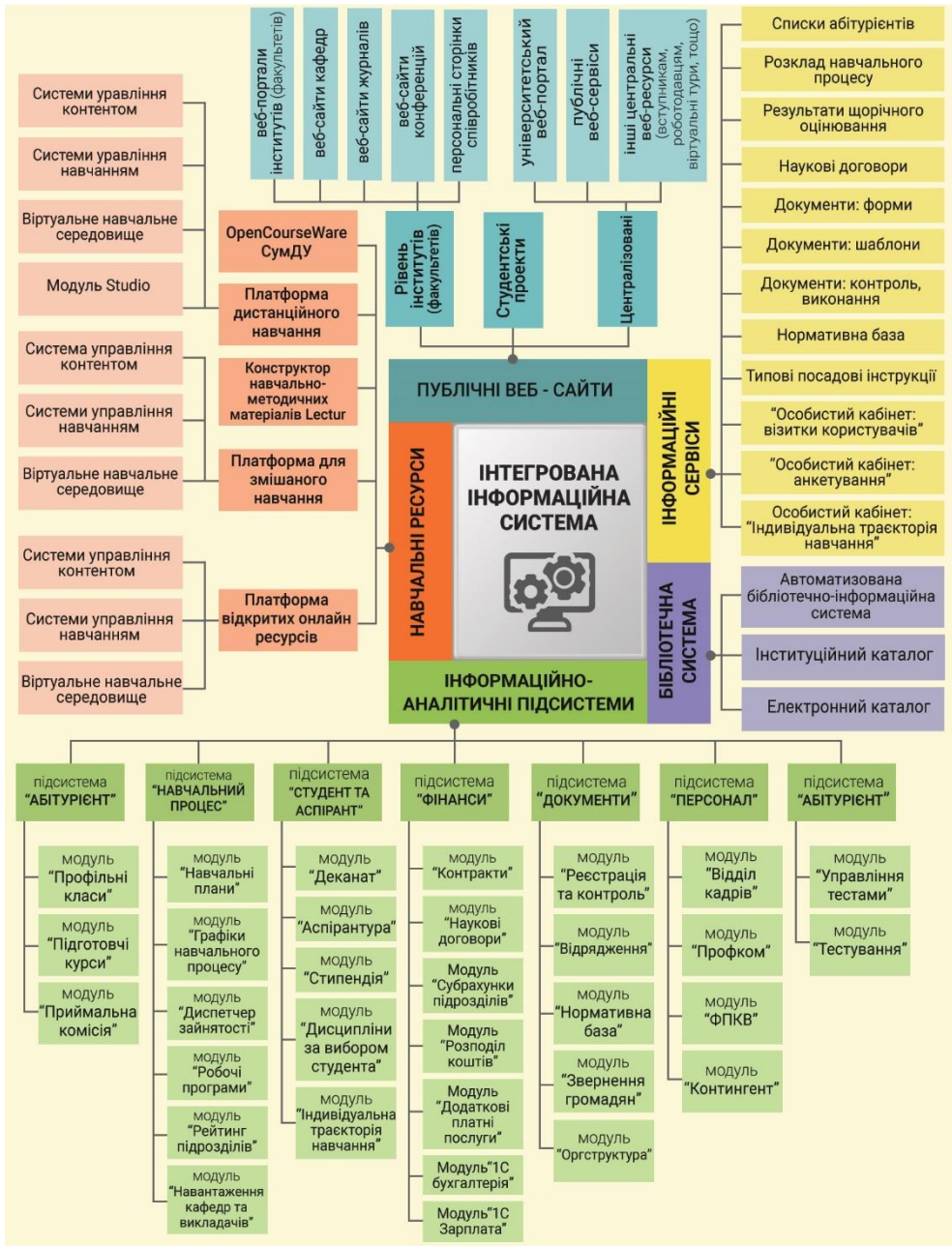


Рисунок 2 – Структура ІІС за призначенням та програмною реалізацією

1.1 ІТ-забезпечення навчально-наукової діяльності

ІС підтримує можливість організації навчального процесу за ознаками індивідуально орієнтованої моделі навчання, а саме: гнучким графіком навчання, поданням навчального матеріалу з використанням технологій, близьких студентові, передусім e-learning, мобільністю, доступністю, можливістю вибору. Система, що створюється відповідно до цих принципів, дозволяє комплексно та якісно організувати навчальний процес і процеси управління.

1.1.1 Екосистема навчальних ресурсів



Необхідною складовою сучасного університету є наявність у всіх суб'єктів навчання необхідного для комунікацій інструментарію не лише в межах аудиторії, а й у єдиному інформаційному середовищі для розміщення навчально-методичних матеріалів та взаємодії з ними, управління процесом навчання.

Функціонування університетської системи e-learning СумДУ забезпечується комплексом таких програмно-інформаційних середовищ:

- автоматизованою системою дистанційного навчання;
- платформою відкритих онлайн-курсів «Екзаменаріум»;
- платформою для змішаного навчання;
- відкритим освітнім ресурсом ОСW СумДУ;
- конструктором навчальних матеріалів;
- електронним каталогом бібліотеки;
- інституційним репозитарієм.

Крім власних навчальних ресурсів, також широко використовуються й зовнішні.

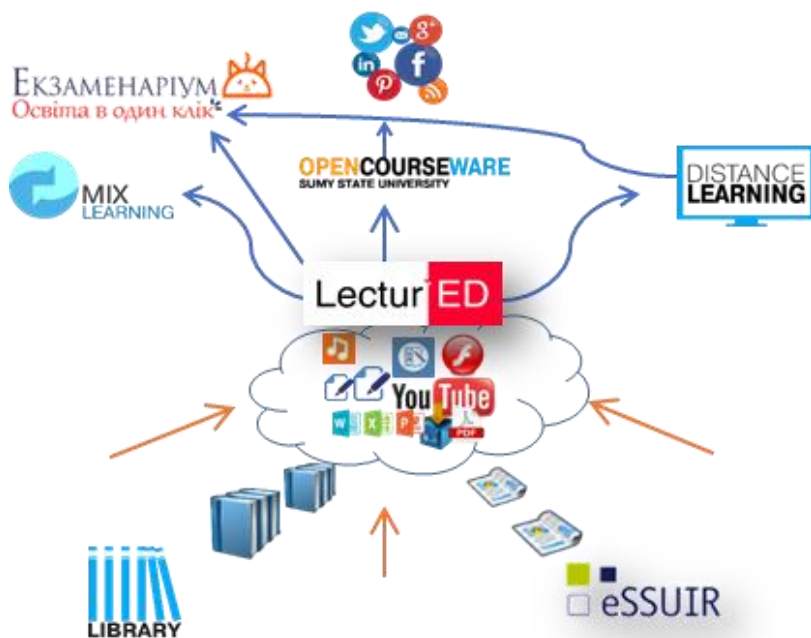


Рисунок 3 – Екосистема навчальних ресурсів СумДУ

Платформа дистанційного навчання

Платформа дистанційного навчання СумДУ «Salamstein» (<http://dl.sumdu.edu.ua/>) – це автоматизована система, що забезпечує комплексне рішення для організації дистанційного навчання шляхом інтеграції з віртуальним навчальним середовищем підсистем управління навчальним матеріалом і навчальним процесом.

Платформа складається з декількох модулів:

- системи управління вмістом/контентом (CMS);
- модуля створення дистанційних курсів на основі проектного підходу «Salamstein Studio»;
- системи управління навчанням (LMS);
- віртуального навчального середовища (VLE);
- додаткових модулів, що забезпечують комплексне рішення для організації дистанційного навчання у ВНЗ.



СТРУКТУРА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ДН

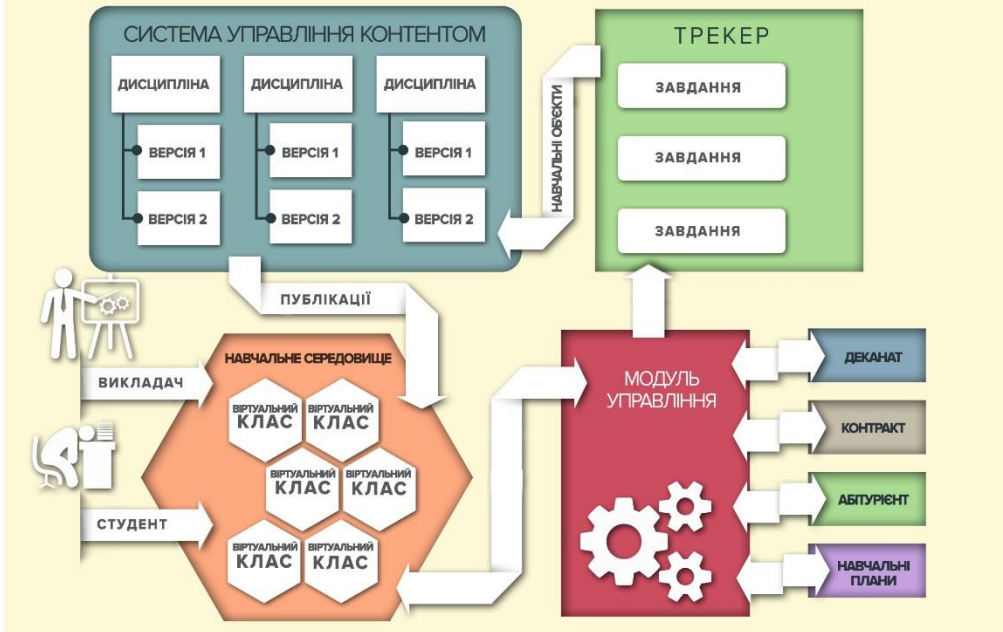


Рисунок 4 – Структура автоматизованої системи дистанційного навчання СумДУ

Платформа для змішаного навчання

Платформа для змішаного навчання «MiX» (<http://mix.sumdu.edu.ua/>) – це автоматизована система, створена на базі платформи «Salamstein», що забезпечує самостійну реєстрацію студентів та самостійний запис на доступні академічні курси. Може використовуватися викладачами для студентів денної і заочної форми навчання.

Платформа відкритих онлайн-курсів

Платформа відкритих онлайн-курсів «Екзаменаріум» (<http://examenarium.sumdu.edu.ua/>) – це автоматизована система, створена на базі платформи «Salamstein», що забезпечує самостійну реєстрацію користувачів та самостійний запис на доступні курси чи програми. Застосовується для забезпечення навчального процесу слухачів неакадемічних програм та курсів.

Для роботи з абітурієнтами наразі широко використовуються сучасні соціальні платформи для комунікацій, зокрема соціальні мережі, навчальні платформи, групи, форуми тощо.



Важливими етапами роботи з абітурієнтами є їх мотивація до навчання, залучення до реального освітнього процесу.

Моделі такого залучення можуть бути різними. Одна з дійових моделей – відкриті онлайн-курси.

Сумський державний університет у 2016 році відкрив перші в Україні академічні онлайн-курси у вільний доступ, завдяки чому всі бажаючі зможуть безкоштовно здобувати освіту від класичного вишу у зручній формі.

Слухачі обирають не окремий курс, а весь напрям підготовки. На відміну від інших онлайн-платформ результати навчання можуть бути зараховані майбутнім студентам після вступу до СумДУ. На сьогодні в «Екзаменаріумі» 30 дисциплін за такими спеціальностями: «Економіка», «Маркетинг», «Менеджмент», «Право», а також «Фінанси», «Банківська справа та страхування».

Екзамнаріум
Освіта в один клік

УВІЙТИ РЕЄСТРАЦІЯ

Зручний доступ до академічних курсів
Навчайся будь-де й будь-коли!

РОЗПОЧАТИ НАВЧАННЯ

У практичній реалізації нового проекту активну участь брали студенти вишу. А до назви, логотипа і дизайну сайту долучилися майбутні фахівці з реклами, які надалі популяризуватимуть проект у соціальних мережах.

OpenCourseWare СумДУ

OCW СумДУ (<http://ocw.sumdu.edu.ua>) – це відкритий електронний ресурс структурованих колекцій навчально-методичних матеріалів дисциплін.

У 2014 р. СумДУ першим в Україні створив власний відкритий ресурс навчальних матеріалів OpenCourseWare СумДУ («OCW СумДУ»). Основними завданнями «OCW СумДУ» є: систематизація, структурування та представлення у web-просторі навчально-методичного забезпечення дисциплін університету; підвищення якості навчального контенту завдяки принципам відкритого доступу до навчально-методичних матеріалів абітурієнтів, студентів, педагогічних, науково-педагогічних працівників та інших користувачів мережі Інтернету; забезпечення можливості гнучкого пошуку навчально-методичних матеріалів за різними параметрами. Відкритий освітній ресурс «OCW СумДУ» дає широкі можливості для різних категорій користувачів: для абітурієнтів – ознайомитися з реальними навчальними матеріалами обраної спеціальності, студентам – отримати доступ до якісних навчальних матеріалів із можливістю вибору форм і варіантів, поглибити знання з певної навчальної дисципліни, викладачам – оприлюднити свої методичні розробки, створити навчальні матеріали разом із колегами, підвищити якість навчальних матеріалів шляхом їх всебічного обговорення широкою спільнотою користувачів Інтернету.

Застосування моделі OCW для забезпечення відкритого доступу до навчальних матеріалів є принципово іншим, більш гнучким і технологічним рівнем реалізації, ніж оприлюднення навчально-методичних матеріалів, яке відбувалося й відбувається у вигляді розміщення на сайтах та сторінках підрозділів або каталогів бібліотек і репозитаріїв електронних версій друкованих видань (методичних вказівок, підручників, навчальних посібників). Традиційні підходи більш обмежені щодо можливостей структурованого подання матеріалів, їх контекстного пошуку та вдосконалення і, як правило, застосовуються для разового

оприлюднення використовуваного матеріалу, розвиток і зміна якого не передбачаються.

Конструктор навчально-методичних матеріалів

Конструктор навчально-методичних матеріалів «Lectur`ED» (<http://elearning.sumdu.edu.ua/>) дозволяє:

- створювати/редагувати проекти з навчально-методичними матеріалами;
- імпортувати навчально-методичні матеріали, опубліковані на ОСW СумДУ та розміщені у системі дистанційного навчання СумДУ;
- експортувати навчально-методичні матеріали до ОСW СумДУ та системи дистанційного навчання СумДУ;
- об'єднувати матеріал, розміщений в електронному каталозі, інституційному репозитарії СумДУ та на інших веб-ресурсах у рамках єдиного проекту навчальної дисципліни;
- відкривати доступ до навчально-методичних матеріалів, окремих навчальних об'єктів;
- здійснювати публікацію навчально-методичних матеріалів на ОСW СумДУ.

Реалізована єдина програмно-інформаційна модель представлення навчального контенту дозволяє здійснювати пошук матеріалів за різними параметрами на ОСW СумДУ, подавати матеріал у зручному для студента вигляді, експортувати матеріал у формі дистанційного курсу до навчальної платформи дистанційного навчання (<http://dl.sumdu.edu.ua/>), інтегрувати матеріали із всесвітніми агрегаторами відкритих навчальних ресурсів, зокрема консорціуму <http://www.oecconsortium.org>. Крім того, створювати навчальний контент може будь-який бажаючий засобами відкритого конструктора навчальних матеріалів «Lectur`ED».

Електронні навчальні матеріали, розміщені викладачем на ОСW, є доступними для подальшого самостійного вивчення дисципліни студентами, виконання самостійних завдань. Для

організації змістовного обговорення опублікований навчальний контент може бути також розміщений у різних соціальних мережах. Інші автори (викладачі, студенти) можуть імпортувати опублікований навчальний контент та доопрацювати його за власними вимогами.

Таким чином, відбувається постійна апробація та ротація контенту з метою його вдосконалення. Форми застосування матеріалів можуть бути як у вигляді онлайн-курсів, що потребують авторизованого доступу, так і у вигляді відкритих ресурсів, доступних кожному бажаючому.

1.1.2 Online-студія

Для проведення online-консультацій та занять для студентів, насамперед дистанційної та заочної форм навчання, у 2010 році в СумДУ було створено спеціалізовану online-студію, що забезпечує:

- двосторонній аудіо- й відеозв'язок викладача і студентів;
- необмежені можливості використання віртуальної сенсорної дошки для презентацій і віртуальних демонстрацій;
- запис та online-трансляцію навчальних відеоматеріалів.



У студії одночасно можуть працювати до 4 викладачів. Кожне робоче місце звукоізольоване, обладнане засобами зв'язку з більше ніж 40 територіальними центрами дистанційних комунікацій університету в більшості регіонів України.

Для зручності проведення навчальних вебінарів до робочого місця викладача входять сенсорна панель, що відіграє роль віртуальної дошки, та додатковий монітор для візуального контакту зі слухачами й для модерації трансляції. Для проведення вебінарів застосовується різне програмне забезпечення: BigBlueButton, OpenMeetings, Microsoft Lync (Skype for Business), Arpear.in та інше. Відео- та аудіопотоки, зокрема зображення із сенсорної панелі, можуть бути записані та в подальшому змонтовані у навчальний відеоконтент. Screencast-контент створюється за допомогою TechSmith Camtasia Studio.



1.1.3 Вебкаст-технології, навчальна телестудія

У СумДУ активно застосовують технологію Вебкаст (від Web – «мережа» та broadcasting – трансляція) – трансляцію аудіо- та відео-

контенту в мережі Інтернет у реальному часі або в записі для заходів різного змістовного призначення:

- трансляцію навчального відео (аудиторні лекції, віртуальні лекції для дистанційного навчання);
- трансляцію наукових конференцій;
- трансляцію культурно-масових подій (концерти, футбольні матчі, посвята в студенти тощо);
- трансляцію інтерв'ю.

Для якісного висвітлення таких заходів СумДУ активно впроваджує інноваційну практику багатокамерних прямих інтернет-трансляцій, аналогів яких серед українських ВНЗ не існує. Технологічно це можливо завдяки спеціальному комутаційному обладнанню (ПТС-тренажеру), що розробляється як співробітниками університету, так і зовнішніми співавторами.

Упродовж усього часу інтернет-трансляції відбувається синхронний переклад події англійською мовою. Після закінчення події збирають статистику переглядів трансляції. Практика засвідчила, що 2 000 переглядів, з яких до 500 із країн Європи та Америки – це лише початок залучення подібних технологій розвитку, зокрема для міжнародного співробітництва.

Наразі 20 обласних та 25 районних телекомпаній із 110 в Україні увійшли до партнерської мережі СумДУ та використовують створений фахівцями університету відеоконтент.

У січні 2013 року в СумДУ відкрито навчальну телестудію, що є необхідною для забезпечення навчального процесу, зокрема студентів спеціальностей «Журналістика», «Медіа-комунікації» та «Реклама і зв'язки з громадськістю». Також телестудія дозволяє здійснювати професійний студійний запис навчальних матеріалів за будь-якими спеціальностями для подальшого застосування в електронному навчанні.



Рисунок 5 – Навчальна телестудія СумДУ

Телестудія має звукоізолюваний павільйон, апаратну монтажу та режисерську. У телевізійному павільйоні – чотири знімальні майданчики (для запису інформаційних випусків та різноманітних авторських і навчальних програм, студійної фотографії).

Наявні ресурси студії є достатніми для створення навчальних матеріалів на професійному рівні з можливістю їх подальшого розміщення та застосування як локально для використання в СумДУ, так і у відкритому доступі, наприклад на YouTube, Flickr, Qik, Vimeo, Hulu, Viddler та інших ресурсах.

1.1.4 Система адаптації навчального контенту до вимог ринку праці

Оцінювання якості навчання є одним з основних факторів підвищення ефективності освітнього процесу в усіх навчальних закладах та потребує істотних фінансових і часових витрат на його проведення. Використання сучасних інформаційних технологій

дозволяє значно скоротити трудовитрати, час аналізу якості навчання та підвищити достовірність результатів. Згідно з Європейським рамковим стандартом у галузі освіти важливим критерієм міжнародної акредитації вищого навчального закладу є ступінь адаптації навчального плану підготовки фахівців до вимог ринку праці.

Для переважної більшості вищих навчальних закладів основним методом адаптації навчального контенту випускових кафедр до вимог ринку праці все ще залишається анкетування, під час аналізу результатів якого істотну роль відіграє суб'єктивний фактор. Основні недоліки існуючих інформаційно-аналітичних систем оцінювання якості освіти, побудованих зазвичай на багатовимірному статистичному аналізі, полягають у тому, що вони не забезпечують у режимі моніторингу постійного зворотного зв'язку між випусковою кафедрою, роботодавцями та студентами; через усереднений характер одержаних результатів не дозволяють здійснювати детальний аналіз навчального контенту; є негнучкими та головне не здатні автоматично формувати базу знань і аналізувати результати опитування респондентів. Тому на практиці аналіз якості навчального процесу вимагає використання значних часових і викладацьких ресурсів й не гарантує об'єктивності оцінних рішень.

Для усунення цих недоліків на основі власної так званої інформаційно-екстремальної інтелектуальної технології [4], побудованої на ідеях та методах машинного самонавчання і розпізнавання образів, розроблено інформаційно-аналітичну систему адаптації навчального контенту випускової кафедри до вимог ринку праці щодо освітніх програм у галузі інформаційних технологій. Оскільки на практиці формування роботодавцем вимог до якості освіти здійснюється його технічним менеджментом, до складу якого входять і випускники ВНЗ, то інформаційно-аналітична система одержала умовну назву ІАС «Випускник».

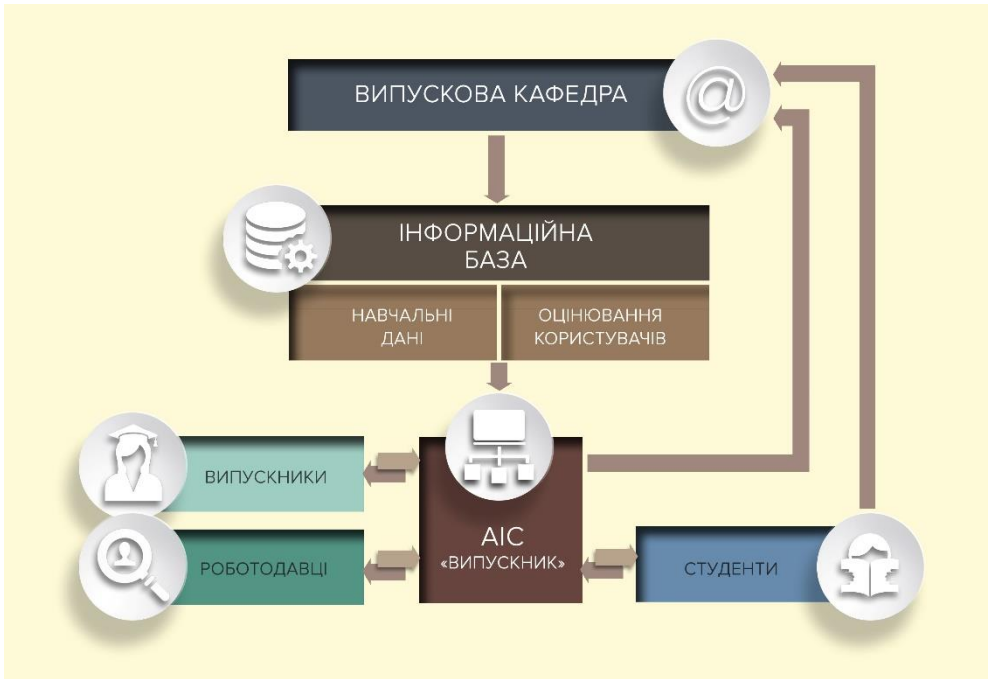


Рисунок 6 – Концептуальна модель ІАС «Випускник»

Користувачами системи є викладачі кафедр, які створюють і коригують навчальний контент згідно з навчальним планом підготовки студентів, і студенти різних форм навчання, які вибирають згідно з рекомендаціями ІАС відповідну індивідуальну навчальну траєкторію. Респондентами, які оцінюють відповідність змістовних модулів і тематичних занять навчальних дисциплін сучасним вимогам, є роботодавці та випускники попередніх років.

Основними перевагами розробленої ІАС «Випускник» є:

- система, здатна навчатися (самонавчатися), що дозволяє надати їй властивості адаптивності до довільних початкових умов і впливу неконтрольованих факторів, обумовлених стрімким розвитком сучасного апаратно-програмного інструментарію;
- система, яка функціонує в режимі моніторингу, здатна розвиватися, збільшуючи потужності як алфавіту

класів розпізнавання, так і словника ознак розпізнавання;

- система одночасно є веб-ресурсом для створення асоціації випускників кафедри;
- система є універсальною для оцінювання адаптації до вимог ринку праці освітніх програм з інших напрямів підготовки фахівців;
- ІАС «Випускник» є комерційно привабливою та може мати великий попит серед українських і закордонних ВНЗ. Будь-яка кафедра може самостійно відповідно до інструкцій розробника створювати базу даних і формувати інформаційне забезпечення.

Для перевірки ефективності синтезованої системи 120 респондентам, які склалися переважно із випускників Сумського державного університету за спеціальністю «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» і технічних керівників ІТ-компаній, було запропоновано оцінити 50 змістовних модулів із 10 навчальних дисциплін бакалаврського рівня, пов'язаних із професійною підготовкою фахівця в галузі інформаційних технологій. Змістовні модулі безпосередньо вибиралися з обов'язкової та варіативної частин освітньо-професійної програми підготовки бакалавра і структурувалися за шістьма блоками: «Мови програмування та операційні системи», «Бази даних», «Web-програмування», «Теорія алгоритмів і структури даних», «Комп'ютерні мережі» та «Системний аналіз». Респондентами були провідні фахівці десяти ІТ-компаній, серед яких переважну кількість склали випускники кафедри комп'ютерних наук. Після входження до системи респондентам пропонувалося шляхом установаження повзунка на стобальній шкалі оцінити відповідний змістовний навчальний модуль. За результатами відповідей респондентів автоматично формувався вектор-реалізація, який належав до одного з класів розпізнавання, що характеризував рівень якості навчального контенту, і система видавала користувачам відповідні рекомендації. У разі низької оцінки респондентами змістовних

модулів окремих блоків і навчальних дисциплін ІАС «Випускник» здійснює повторне опитування з деталізацією змісту тематичних занять. Опитування респондентів планується здійснювати один – два рази за семестр.

Одними з важливих призначень ІАС є створення і постійне поповнення бази даних про випускників кафедри, що сприяє підвищенню функціональної ефективності асоціації випускників, яка існує в кожному ВНЗ.

1.1.5 ІТ-підтримка вступної кампанії: підсистема «Абітурієнт»

Підсистема «Абітурієнт» забезпечує інформаційно-аналітичну підтримку процесів управління претендентами та вступниками й автоматизує діяльність департаменту доуніверситетської освіти, центральної приймальної комісії, відбіркових та приймальних комісій структурних підрозділів вищого навчального закладу [5]. Загальний алгоритм функціонування підсистеми відображено на рисунку 7.

Єдина державна база з питань освіти – це фактично державний реєстр, з яким працюють системи автоматизації роботи приймальних комісій навчальних закладів. Саме з ЄДЕБО взаємодіє система електронної подачі заяв вступників для участі у конкурсному відборі. У ЄДЕБО зібрані документи про отримання загальної освіти, дані Українського центру оцінювання якості освіти, усі відомості про навчальні заклади України. Крім того, Єдина державна база з питань освіти виконує функції збереження, захисту та верифікації персональних даних відповідно до вимог чинного законодавства.

Після завантаження електронної заяви вступника з ЄДЕБО в підсистемі «Абітурієнт» створюється електронна особова справа вступника. До особової справи в автоматизованому режимі з ЄДЕБО вносяться результати сертифікатів зовнішнього незалежного оцінювання, дані про здобуття загальної освіти та з підсистеми довузівської підготовки дані про одержані додаткові бали, якщо вступник навчався на підготовчих курсах СумДУ. За параметрами

особової справи на час формування протоколів допуску підсистема визначає та присвоює вступникові відповідну категорію. Категорія вступника визначає, чи має він право на зарахування за квотами або братиме участь у конкурсі на загальних підставах.

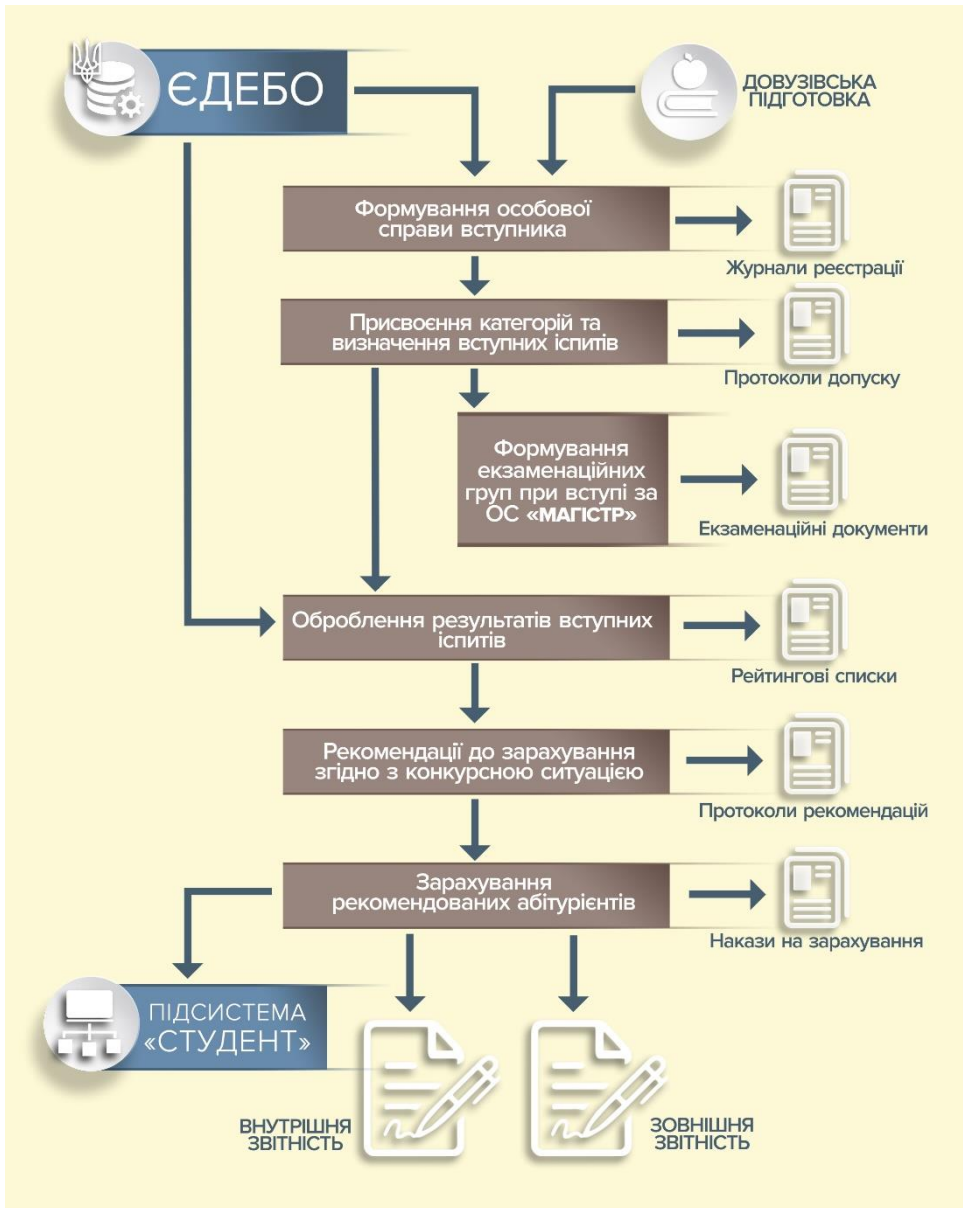


Рисунок 7 – Інформаційно-аналітична підсистема «Абітурієнт»

Якщо вступники не подали до приймальної комісії оригінали документів у визначений Правилами прийому термін, підсистема автоматично формує списки осіб, які виключаються зі списків рекомендованих вступників. Прізвища зарахованих на навчання студентів в автоматизованому режимі передаються до підсистеми «Студент» для подальшого оброблення. Підсистема «Абітурієнт» формує всі друковані форми документів, аналітичні та статистичні звіти, забезпечує автоматизоване розміщення на web-сайті університету інформації щодо конкурсної ситуації, рейтингові списки вступників та накази на зарахування.

Підсистема «Абітурієнт» містить такі функціональні блоки:

- Реєстраційні картки слухачів довузівської підготовки.
- Особові справи вступників.
- Визначення категорії вступника
- Екзаменаційні групи для вступних випробувань (для певної категорії вступників).
- Результати вступних випробувань (для певної категорії вступників).
- Протоколи рекомендацій до зарахування.
- Накази на зарахування.
- Аналітичні звіти.
- Інтеграція з іншими системами.

1.1.6 Інформаційно-аналітична підсистема «Студент»: автоматизація діяльності деканатів

Інформаційно-аналітична підсистема «Студент» забезпечує інформаційно-аналітичну підтримку процесів управління навчанням студентів та аспірантів й автоматизує діяльність деканатів [6, 7].

До підсистеми входять такі функціональні блоки:

- Навчальна картка студента.
- Накази щодо контингенту студентів.
- Екзаменаційні відомості.
- Накази на призначення стипендії.
- Дисципліни за вибором студента.
- Документи про освіту студента.
- Аналітичні звіти.

Після реєстрації наказу на зарахування у підсистемі «Абітурієнт» до підсистеми «Студент» передається особова справа студента та формується його навчальна картка. На базі семестрових навчальних планів та дисциплін за вибором студента формується індивідуальний навчальний план студента кожного навчального року. Журнал обліку успішності навчальної групи забезпечує поточний моніторинг успішності студентів. Підсистема забезпечує автоматизоване формування відомостей обліку успішності з урахуванням поточної успішності студента. Після оброблення позитивних результатів сесії у підсистемі формується наказ щодо переведення на наступний курс; формується індивідуальний навчальний план на новий навчальний рік; для студентів, які навчаються за рахунок державного бюджету, формується наказ на призначення стипендії.

На студентів, які отримали незадовільні оцінки, формується наказ на відрахування. Підсистема «Студент» реалізує можливість формування та друкування всіх форм наказів на переведення, відрахування, поновлення студентів, надання академічної відпустки тощо. Створені та підписані накази щодо студентів завантажуються на верифікацію в ЄДЕБО. Після успішного вивчення дисциплін навчального плану та проходження державної атестації у системі формується випускний наказ, формуються додатки до диплома та інші необхідні документи.

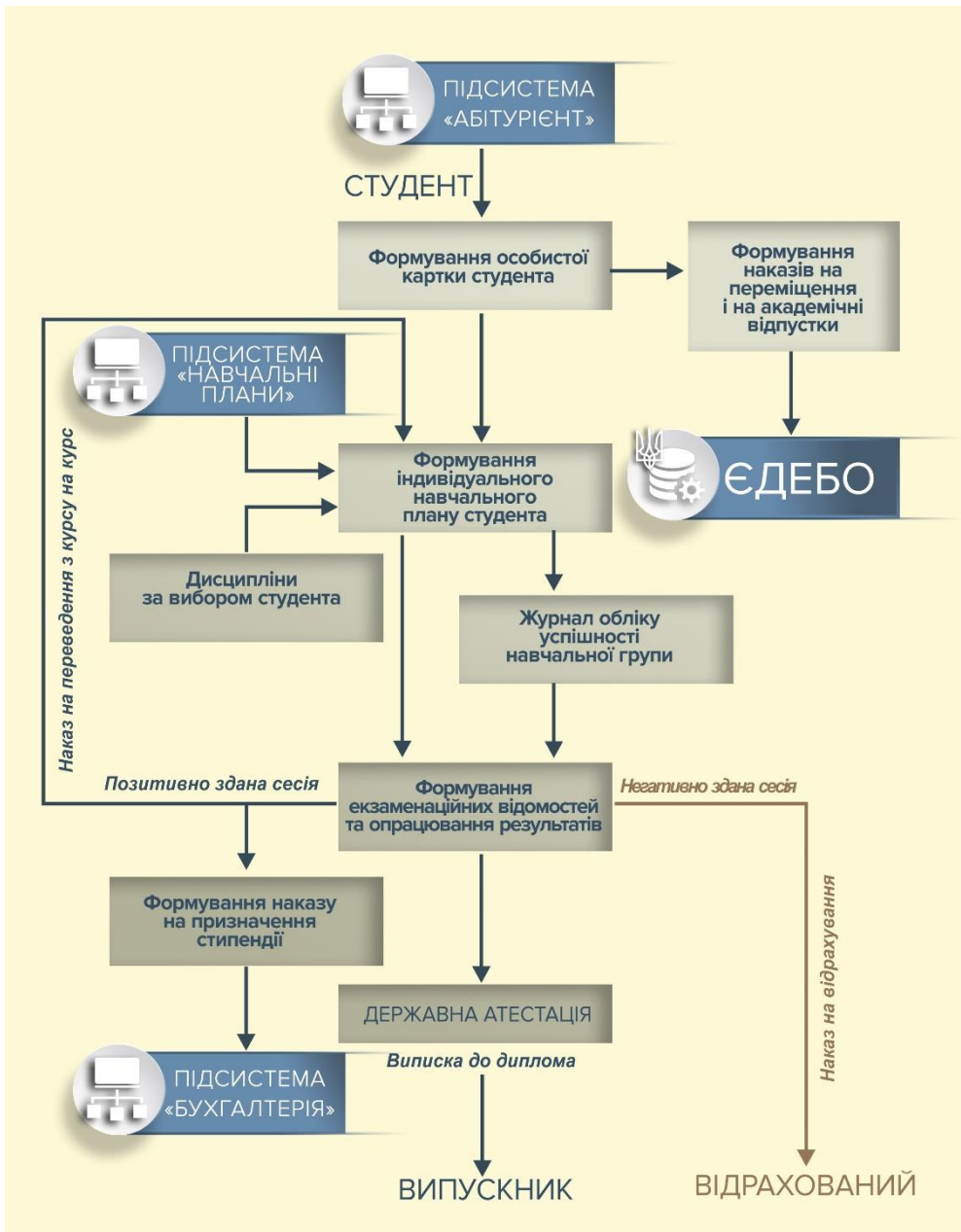


Рисунок 8 – Інформаційно-аналітична підсистема «Студент»

1.1.7 Інформаційно-аналітична підсистема «Навчання»: планування та організація навчального процесу

Інформаційно-аналітична підсистема «Навчання» інтегрованої інформаційної системи СумДУ забезпечує інформаційно-аналітичну підтримку процесів планування та організації навчального процесу для всіх категорій осіб, які навчаються, та автоматизує діяльність структур управління і кафедр вищого навчального закладу [6, 7].

Містить такі функціональні блоки:

- Навчальні плани.
- Розрахунок обсягів навчальної роботи кафедр.
- Розподіл обсягів навчальної роботи кафедри щодо викладачів.
- Картка персонального обліку виконання навчальної роботи на умовах погодинної оплати.
- Накази на виконання навчальної роботи на умовах погодинної оплати.
- Диспетчер зайнятості аудиторій, викладачів та навчальних груп.
- Робочі програми навчальної дисципліни.

На основі базового навчального плану в підсистемі автоматично формуються семестрові навчальні плани. На базі семестрових навчальних планів із використанням інформації щодо контингенту навчальних груп та відповідних норм часу в автоматизованому режимі формується розрахунок обсягів навчального навантаження кафедр, на базі якого визначається штат кафедри. Розклад навчального процесу формується в підсистемі з урахуванням розподілу навантаження між викладачами, аудиторного фонду та графіка навчального процесу.

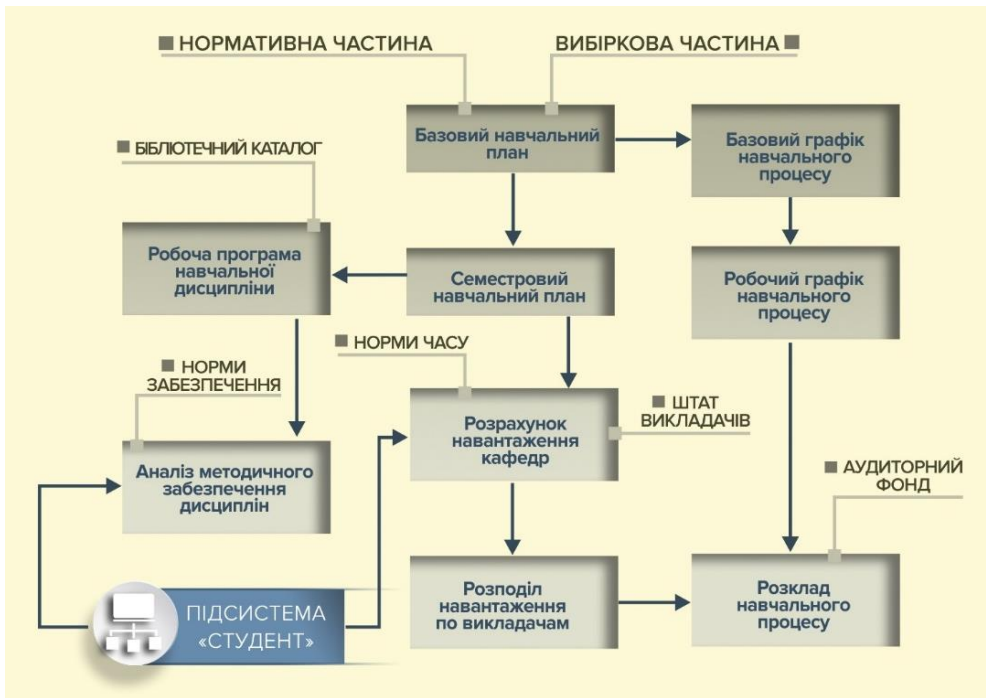


Рисунок 9 – Інформаційно-аналітична підсистема «Навчання»

Робочі програми навчальних дисциплін вводяться в підсистему безпосередньо на кафедрах університету. До робочої програми для контролю завантажуються інформація з відповідного семестрового навчального плану та список основної літератури з електронного бібліотечного каталогу. На базі списку літератури робочої програми, інформації щодо контингенту студентів, відповідних нормативів проводиться аналіз забезпеченості навчальної дисципліни навчально-методичною літературою. Підсистема «Навчання» забезпечує формування та друкування усіх необхідних документів, автоматизоване збереження електронних копій навчальних планів та робочих програм навчальних дисциплін на сервері системи, розміщення на web-сайті університету розкладу навчального процесу.

1.1.8 Електронний особистий кабінет та інформаційні сервіси

Особливе значення в автоматизованих бізнес-процесах університету займає можливість співробітників і студентів мати швидкий доступ до персоналізованої інформації з можливістю її оброблення та модифікації. Таке завдання ефективно вирішує електронний особистий кабінет студента та співробітника.

Електронний особистий кабінет – це єдине вікно доступу до різноманітних інформаційних сервісів, які дозволяють студентам та викладачам зручно та своєчасно отримувати персоналізовану інформацію щодо навчання та роботи в університеті.

Кабінет студента. Колекція спеціалізованих інформаційних сервісів інформаційно-аналітичної системи, що дає студентові можливість одержувати інформацію, необхідну для організації своєї навчальної роботи, формувати свою індивідуальну траєкторію навчання, брати участь у різних анкетуваннях, відстежувати свою поточну успішність, фінансовий стан свого контракту на навчання та інше.

Кабінет викладача. Колекція спеціалізованих інформаційних сервісів інформаційно-аналітичної системи, що дає викладачеві можливість вести електронні журнали успішності навчальних груп, оперативно відстежувати свій розклад і зміни в ньому, формувати свою звітність, необхідні документи та інше.

Інформаційні сервіси забезпечують доступ відповідним споживачам до різноманітної інформації інформаційно-аналітичної системи та виконують такі функції:

Розклад навчального процесу:

- відображення розкладу навчального процесу з можливістю зазначення викладача, аудиторії та навчальної групи;
- коментування викладачем своїх занять в авторизованому режимі;
- доступ до робочої програми навчальної дисципліни;
- експортування даних до PDF-, ICAL-, JSON-форматів.

Індивідуальна траєкторія навчання:

- каталог дисциплін вільного вибору студентів;
- заяви студентів щодо вибору дисциплін;
- відображення статусу оброблення заяви студента.

Журнал успішності навчальної групи:

- ведення поточної успішності студентів викладачами зі своїх навчальних дисциплін;
- формування журналу на базі інформації з підсистеми «Студент»;
- різний рівень доступу до інформації журналу для викладача, студента, деканату, батьків;
- завантаження поточної успішності студента до підсумкових відомостей;
- друкування журналів та відомостей.

Наукові договори:

- авторизований доступ наукових керівників до фінансового стану договорів;
- можливість перегляду історії надходжень та витрат за договором.

Субрахунки підрозділів:

- авторизований доступ керівників підрозділів до фінансового стану субрахунку;
- можливість перегляду історії надходжень та витрат за субрахунком.

Нормативна база:

- доступ до нормативної бази вищого навчального закладу;
- пошук документів за певними умовами.

1.2 Бібліотечно-інформаційний комплекс

Діяльність бібліотечно-інформаційного комплексу спрямована на забезпечення якісного, сучасного та оперативного обслуговування, задоволення інформаційних потреб усіх категорій користувачів, створення та розвиток власних інформаційних

ресурсів, доступ до світових баз, розширення online-сервісів, забезпечення віддаленого доступу до необхідних інформаційних ресурсів.

До складу бібліотечно-інформаційного комплексу входять: центральна бібліотека з філіями та кафедральними бібліотеками, бібліотеки позабазових структурних підрозділів. Єдина автоматизована система обслуговування надає рівні умови доступу до ресурсів бібліотечно-інформаційного комплексу всім категоріям користувачів [8].

Функціонування бібліотечно-інформаційного центру (БІЦ), починаючи від технічної підтримки до розроблення та вдосконалення власних баз, підтримується ІТ-підрозділами університету, що дозволяє постійно впроваджувати сучасні інформаційні технології.

Основними пунктами доступу користувачів до інформації є 18 абонементів, 22 читальних зали, електронні ресурси та бази даних СумДУ.

1.2.1 Автоматизована бібліотечно-інформаційна система

Автоматизація всіх бібліотечних циклів і процесів забезпечена функціонуванням автоматизованої бібліотечно-інформаційної системи (АБІС) «УФД/Бібліотека», яку було впроваджено у 2003 році. Система забезпечує автоматизацію всіх основних виробничих циклів бібліотеки: комплектування, обліку та аналізу фонду бібліотеки; обслуговування читачів: видачу та повернення літератури, каталогізацію видань, створення аналітичних описів, підготовку бібліографічних довідок та покажчиків, відбір документів за різними ознаками.

АБІС «УФД/Бібліотека» інтегровано з інформаційно-аналітичною системою «Університет», що забезпечує інформаційно-аналітичну підтримку комплектування відповідно до навчальних програм та дисциплін, імпорт електронного бібліотечного каталогу.

Інтеграція АБІС із підсистемою «Контингент» дозволила запровадити автоматизований процес реєстрації користувачів бібліотеки та виготовлення читацького квитка.



Спільно з розробником «УФД/Бібліотека» та ІТ-службами університету було вдосконалено та впроваджено додаткові сервіси: online-замовлення літератури, перегляд персонального електронного формуляра користувача, тематичні класифікатори, можливість доступу до повнотекстових електронних видань, онлайн-перегляд статистики завантажень та книговидачі документів, формування списку джерел із можливістю надіслати на власну електронну скриньку, збереження в текстовому форматі або друку.

Для забезпечення зручного та оперативного доступу до інформаційно-бібліотечних ресурсів із термінальних пристроїв було розроблено окремий програмний модуль «Термінал». Спрощений та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс дозволяє користувачам швидко одержувати доступ до електронного каталогу, здійснювати онлайн-замовлення документів тощо.



1.2.2 Електронний каталог бібліотеки

У 2003 році традиційні каталоги бібліотеки СумДУ були замінені на єдиний електронний каталог, що відтворює увесь фонд бібліотеки та її підрозділів, оновлюється в режимі реального часу, цілодобово забезпечує вільний доступ до бібліографічних записів та інформаційних ресурсів для користувачів із будь-якої точки світу через Інтернет.

Доступ до ЕК здійснюється з усіх сайтів університету або за прямим посиланням <http://lib.sumdu.edu.ua/>. В ЕК поєднано традиційні та додаткові функції каталогу (віддалений цілодобовий доступ до бібліографічної інформації, багатоаспектний пошук документів, актуальна інформація про розподіл примірників та їх наявність, сортування результатів пошуку тощо).

Через ЕК реалізовано дворівневий доступ до електронних видань у вільному та авторизованому режимі. Видання науковців СумДУ розміщені у вільному доступі для перегляду та завантаження в рамках підтримки університетом руху відкритого

доступу. Документи інших видавництв доступні для перегляду за логіном та паролем у локальній мережі університету.

У 2013 р. було впроваджено систему QR-кодування – найкоротший шлях доступу до електронних версій видань із власних гаджетів, підключених до мережі Інтернет. У поточному режимі здійснюється генерація QR-кодів для всіх надходжень із видавництва СумДУ.

Станом на 2016 рік ЕК містить понад 611 тис. бібліографічних записів та більше 50 тис. електронних версій документів.

Статистика використання ресурсу свідчить про затребуваність ресурсу: понад 15 тис. віртуальних користувачів щомісяця.

1.2.3 Інституційний репозитарій

Однією з основних ознак сучасного університету є наявність відкритих електронних освітніх та наукових ресурсів [9]. У 2011 році СумДУ презентував громадськості власну базу даних – інституційний репозитарій (<http://essuir.sumdu.edu.ua/>), місія якого – накопичення, систематизація, зберігання інтелектуальної продукції професорсько-викладацького складу університету, надання відкритого доступу до неї та поширення в науковому світовому середовищі.

Репозитарій функціонує не лише як електронна колекція матеріалів, а є й сервісом для самостійного розміщення власних публікацій науковців у відкритому доступі.

Для організації електронного архіву було надано перевагу програмному забезпеченню DSpace із використанням технологій відкритого коду, що дає можливість його доопрацювання згідно з потребами університету.

Функціонування Репозитарію здійснюється відповідно до Положення про Інституційний репозитарій СумДУ [12] і чинної законодавчої та нормативної баз. Управління Репозитарієм здійснюється адміністратором, процес функціонування та

безпосередньо управління здійснюються БІЦ. Технічну та програмну підтримку покладено на відповідні ІТ-служби СумДУ.

Із метою вдосконалення ефективності роботи електронного архіву оптимізовано програмне забезпечення, вдосконалено засоби пошуку, модуль статистики переглядів та завантажень, механізм індексації пошуковими системами, модуль колекцій топ-10 публікацій і топ-10 авторів.

Здійснюється постійне наповнення електронного архіву науковими, науково-методичними, навчальними документами шляхом депонування (матеріали розміщують уповноважені депозитори – відповідальні особи, закріплені на кафедрах, співробітники бібліотеки) та самоархівування (матеріали розміщують безпосередньо автори публікацій).

В обов'язковому порядку розміщуються твори, які рекомендовані до видання вченою радою університету та/або видані за повного або часткового фінансування СумДУ у видавництві СумДУ або в інших видавництвах. При цьому автори заздалегідь повинні повідомляти видавців про політику відкритого доступу, яку підтримує університет, зокрема щодо й розміщення творів у електронному архіві.

Основними перевагами електронного архіву є: зменшення вартості публікації, зменшення часу опублікування, забезпечення багатоаспектного пошуку матеріалів, вільний доступ до наукових досліджень університету для світової спільноти, зосередження матеріалів в одному місці, забезпечення доступу до рідкісних документів, збереження неопублікованих або малотиражних документів, формування електронної колекції праць окремого автора, збереження авторських прав.

Про високий рівень організації та управління електронним архівом свідчать високі позиції в рейтингах. Зокрема, в загальному світовому рейтингу за версією Webometrics репозитарій СумДУ займає 211-ту позицію з понад 2 000 аналогічних архівів; із початку створення репозитарій посідає лідируючі позиції серед аналогічних вітчизняних інституційних репозитаріїв (за результатами

липневого рейтингу 2016 р. – перше місце серед репозитаріїв вишів України).

Наразі репозитарій містить понад 50 тис. наукових публікацій, доступних усьому світу.

Інституційний репозитарій є важливою складовою наукової комунікації, забезпечуючи вільний доступ до інформації, та сприяє інтеграції української науки у світову.

1.2.4 Доступ до електронних ресурсів та баз даних

Бібліотечно-інформаційна система забезпечує доступ до електронних ресурсів та баз даних БІЦ, є членом Асоціацій «Інформатіо-Консорціум», «ELibUkr» та «e-VERUM». Завдяки участі в асоціаціях користувачі бібліотечно-інформаційного комплексу одержують тестові доступи до комерційних БД.

Участь у проєкті ELibUkr (Електронна бібліотека України: створення Центрів знань в університетах України), до якого СумДУ долучився у 2010 році, дає можливість студентам, викладачам та науковцям користуватися комерційними електронними ресурсами в режимі тріал-доступу (щороку близько 15 електронних ресурсів). Електронні авторитетні бази даних, платформи, колекції видань, електронні бібліотеки забезпечують доступ до світових наукових досліджень, практик, статистичних даних, таких як: наукові журнали та книги від видавництв Springer, Gale CengageLearning, SAGE, електронні бібліотеки та колекції Wiley Online Library, McGraw-HillBookLibrary, AccessEngineering, AccessMedicine, світовий економічний контент IMF eLIBRARY, найбільша повнотекстова база даних зарубіжних дисертацій ProQuest – Dissertations&Theses та ін.

БІЦ СумДУ спільно з Асоціацією «Інформатіо-Консорціум», метою якої є організація доступу до всесвітньо визнаних електронних баз даних, уже кілька років поспіль організовує доступ до електронних ресурсів світових видавництв EBSCO, Elsevier, EastView та надає користувачам інформаційну підтримку й консультації щодо роботи з ресурсами.

Із 2015 року Сумський державний університет є учасником Консорціуму науково-освітніх установ із забезпечення електронними інформаційними ресурсами e-VERUM. Основною метою діяльності Консорціуму є забезпечення електронними інформаційними ресурсами університетських та науково-дослідних установ України, підвищення продуктивності та ефективності діяльності вчених, сприяння збільшенню кількості публікацій у провідних наукових виданнях, покращення показників української науки в міжнародних рейтингах.

Наразі перед академічними спільнотами всього світу стоять питання, пов'язані з порушенням етичних норм під час навчання в університеті чи в науковій діяльності [10]. Перевірку робіт на плагіат забезпечують антиплагіатні програмні продукти, доступні користувачам університету, зокрема українська антиплагіатна програма Unplag, програмний комплекс StrikePlagiarism від польського розробника, англомова антиплагіатна база Turnitin.

Користувачі постійно одержують доступ до передплачених університетом баз даних: підручники та навчальні посібники видавництва «ЦУЛ-онлайн», система інформаційно-правового забезпечення ЛІГА:ЗАКОН, інформаційно-довідкова система «Леонорм-Інформ», наукометрична база Scopus та ін.

Доступ до передплачених електронних ресурсів здійснюється з локальної мережі університету та всіх його структурних підрозділів.

Освітній інформаційний простір БІЦ, окрім власних та передплачених електронних ресурсів, представлено світовими базами вільного доступу: відеокурсами, відеолекціями від викладачів провідних університетів світу; патентними базами; електронними архівами, бібліотеки. Колекції згруповані за українською, російською та іноземними, а також за темами для швидкого та зручного пошуку необхідної інформації в процесі навчання й наукової діяльності.

Високий рівень ІТ-забезпечення бібліотечної системи СумДУ дає можливість ефективно впроваджувати нові освітні технології,

постійно вдосконалювати інформаційне забезпечення наукового, навчально-виховного процесів та самостійної роботи студентів.

1.3 ІТ-забезпечення фінансової автономії підрозділів університету

1.3.1 Система субрахунків підрозділів

Джерелами фінансування діяльності державних вищих навчальних закладів є кошти загального фонду бюджету та кошти сформованого вищими навчальними закладами спеціального фонду.

Із метою підвищення ролі, зацікавленості, ініціативи структурних підрозділів у розвитку матеріальної бази, підвищення матеріальної зацікавленості співробітників університету, забезпечення раціонального використання фінансових і матеріальних ресурсів у Сумському державному університеті у 2004 році було прийнято рішення про запровадження системи субрахунків структурних підрозділів, що була закріплена відповідним Положенням. Таким чином, в університеті була сформована фінансова архітектура, що дозволяє поєднати результати діяльності кожного структурного підрозділу з доходами і видатками, які отримує чи зазначає університет під час провадження відповідної діяльності.

Відповідно до запроваджених правил кошти на субрахунках структурних підрозділів спрямовуються за рішенням керівника структурного підрозділу або списуються автоматично відповідно до університетської нормативної бази на таке:

- додатковий фонд оплати праці, це дозволило підвищити мотивацію працівників структурних підрозділів у напрямку пошуку додаткових джерел надходжень;
- розвиток матеріальної бази;
- інші витрати, такі як канцелярські, телекомунікаційні витрати, витратні матеріали до оргтехніки, придбання періодичних видань і літератури, відрядження тощо, це

дозволило забезпечити більш раціональне використання фінансових і матеріальних ресурсів університету.

Доходи, що зараховуються на субрахунки кафедр та факультетів (інститутів), формуються за рахунок розподілу коштів, отриманих як плата за підготовку, перепідготовку, підвищення кваліфікації фахівців. Таким чином, базові структурні підрозділи фінансово стимулюються бути популярними між абітурієнтами та надавати додаткові освітні послуги.

Крім того, на субрахунки базових структурних підрозділів зараховується частина надходжень від здійснення ними інших видів діяльності відповідно до нормативних актів України.

Діяльність із надання додаткових платних послуг структурними підрозділами університету здійснюється на підставі відповідних положень, затверджених вченою радою університету, які визначають частку та структуру розподілу надходжень від додаткових платних послуг.

Стандартна структура розподілу надходжень від додаткових платних послуг після сплати податків (якщо це передбачено законодавством) має такий вигляд:

- частина коштів спрямовується на відшкодування загальноуніверситетських витрат щодо забезпечення зазначеного виду діяльності;
- частина коштів спрямовується на оплату праці загальноуніверситетських підрозділів у частині забезпечення надання платних послуг;
- частина коштів спрямовується на оплату комунальних послуг;
- частина коштів спрямовується на оплату праці безпосередніх виконавців робіт;
- частина коштів спрямовується на інші витрати за кошторисом та зараховується на субрахунок структурного підрозділу – ініціатора надання платних послуг.

Якщо у разі додаткових платних послуг вирішення завдання розподілу отриманих надходжень не становить труднощів, то алгоритм розподілу надходжень від основної освітньої діяльності вимагає оброблення та аналізу великої кількості інформації, інтеграції з іншими інформаційними підсистемами. Так, Положення про розподіл коштів, що надходять за договорами на цільову поглиблену підготовку, визначає структуру розподілу надходжень залежно від курсу, рівня підготовки, моменту укладення договору (під час вступу, поновлення або в процесі навчання) та інші умови. Положення про розподіл коштів, що надходять за договорами на навчання за рахунок фізичних або юридичних осіб (денна форма), передбачає розподіл фактично нарахованих коштів за семестр; на кафедрах розподіл ґрунтується на обсязі навчальних доручень за кожною спеціальністю й курсом. При цьому велика кількість студентів, які мають договори, вимагає обов'язкової автоматизації процесу розподілу. Загальний алгоритм формування стану субрахунку кожного структурного підрозділу подано нижче (рис. 10).



Рисунок 10 – Формування стану субрахунків структурних підрозділів

Наступним кроком розвитку моделі субрахунків структурних підрозділів було запровадження аналогічної системи для інших

структурних підрозділів (студмістечко, спортивний клуб, бібліотека, автостоянка, університетська клініка тощо), що стимулювало надання в університеті платних послуг у сфері охорони здоров'я, відпочинку, дозвілля, оздоровлення, туризму, фізичної культури та спорту, побутових і житлово-комунальних послуг, а також послуг в інших сферах.

Запроваджена система субрахунків підвищила рівень фінансової автономії керівників структурних підрозділів під час вирішення питань фінансово-господарської діяльності; вона дозволяє:

- поєднувати фінансові кошти підрозділів для вирішення спільних проблем;
- спрямовувати кошти факультетів (інститутів) на розв'язання загальнофакультетських, міжкафедральних і кафедральних проблем;
- використовувати, за погодженням, кошти субрахунку іншого структурного підрозділу з подальшим поверненням цих коштів.

Зазначені завдання висунули додаткові вимоги до автоматизації засобів управління фінансовою діяльністю університету.

1.3.2 Інформаційно-аналітична підсистема «Фінанси»

Інформаційно-аналітична підсистема «Фінанси» забезпечує інформаційно-аналітичну підтримку процесів управління фінансами університету та автоматизує діяльність бухгалтерії, відділу договірних відносин, відділу моніторингу платних послуг, фінансову діяльність науково-дослідної частини та інших підрозділів вищого навчального закладу.

Підсистема забезпечує виконання типових завдань бухгалтерського обліку, оперативний облік договорів на навчання, наукових договорів, розподіл коштів за субрахунками підрозділів згідно з Положеннями внутрішньої господарської діяльності,

облік коштів на субрахунках підрозділів, розрахунок собівартості навчання тощо.

До підсистеми входять такі функціональні блоки:

Договори на навчання:

- введення, редагування, пошук та вибірка договорів на навчання за його атрибутами;
- введення та автоматизоване завантаження платіжних документів за договорами на навчання;
- автоматичний розрахунок фінансового стану договору на навчання;
- друк договорів на навчання, списків боржників та інших форм документів.

Відомості нарахування оплати за навчання:

- введення, редагування, пошук та вибірка відомостей нарахування за їх атрибутами;
- автоматизоване формування щомісячних відомостей;
- автоматичне відображення нарахованої суми у договорі на навчання після реєстрації відомості;
- друк відомостей нарахування та обігово-сальдових відомостей.

Субрахунки підрозділів:

- введення, редагування, пошук та вибірка субрахунків підрозділів за їх атрибутами;
- введення документів руху коштів за субрахунками;
- контроль за залишком коштів;
- запозичення коштів між субрахунками підрозділів;
- друк фінансового стану субрахунку та інших документів.

Відомості розподілу коштів між структурними підрозділами:

- введення та редагування відсотків розподілу коштів за субрахунками підрозділів;
- введення, редагування, пошук та вибірка відомостей за їх атрибутами;

- автоматизоване формування відомостей розподілу коштів між структурними підрозділами згідно з Положеннями;
- автоматизоване відображення зареєстрованих відомостей на субрахунках підрозділів;
- друк відомостей розподілу коштів.

Договори на надання наукових послуг:

- введення, редагування, пошук та вибірка договорів за їх атрибутами;
- налагодження шаблонів кошторисів за договорами на надання наукових послуг;
- внесення інформації за кошторисом, календарним планом та щодо виконавців договору;
- автоматизоване завантаження документів надходження та витрати коштів за договорами;
- введення актів виконаних робіт;
- автоматичний розрахунок фінансового стану договору;
- друк необхідних документів.

Підсистема «Наукові договори» надає можливість доступу до фінансових параметрів наукових договорів та електронного інформування керівників про поточний фінансовий стан їх наукових проектів.

Це потрібно для оперативної діяльності, для запобігання збільшенню ймовірності помилок у фінансових розрахунках: кількість договорів зростають (до 800 од/рік) та кількість операцій із надходження та видатків коштів за кожним із договорів (5–7 тис. операцій/рік), а також щодо забезпечення сталого розвитку цього напрямку діяльності.

Передбачено такі функціональні можливості підсистеми:

- можливість формування й автоматичного розсилання інформації про фінансовий стан договорів наукового керівника, структурного підрозділу, ВНЗ у цілому;
- можливість автоматичного формування звітів і тематичного плану за різними критеріями: період часу, характер досліджень, підрозділ, статус договору,

місцезнаходження замовника, юридична/фізична особа тощо;

- можливість автоматичного генерування рахунку на оплату виконаних робіт, для чого до відповідної вкладки додано код класифікації доходів бюджету;
- формування електронної форми та звітності «Тематичного плану НДДКР» із структуруванням за факультетами, кафедрами, підрозділами, згідно з індексацією структурних підрозділів;
- заповнення електронної форми «Картка фактичних витрат НДДКР» із можливістю відповідного фінансового аналізу: надходження коштів, акти, витрачання коштів, залишок коштів тощо.

Інтеграція з іншими системами:

- обмін даними між системами віддалених підрозділів та базовим навчальним закладом;
- завантаження платіжних документів із банківських систем із механізмом розподілу за договорами на навчання;
- завантаження інформації щодо поточного стану студентів із підсистеми «Студент»;
- завантаження документів надходження та витрати коштів із підсистеми «Бухгалтерія»;
- передача актів виконаних робіт та інформації щодо резервування коштів до підсистеми «Бухгалтерія»;
- завантаження інформації щодо частки кафедри у загальному обсязі навчальної роботи за семестр у розрізі напрямів підготовки, курсів, форм навчання, контингенту студентів (вітчизняні або іноземні) із підсистеми «Навчання».

Підсистема також забезпечує авторизований доступ із web-сайту університету до фінансового стану договорів на навчання, субрахунків підрозділів та наукових договорів.

1.4 ІТ-забезпечення процесів управління внутрішніми та зовнішніми інформаційними потоками

1.4.1 Інформаційні бази та реєстри

Процедури документування регламентуються загальнодержавними та внутрішньоуніверситетськими нормативними документами. Для їх реалізації, упорядкування нормативної бази внутрішньоуніверситетської діяльності, створення умов для подальшого її удосконалення і розвитку та з метою документно-інформаційного забезпечення роботи структурних підрозділів університету з 2011 року функціонує Реєстр основної нормативної бази системи управління якістю діяльності [12]. Перелік документів внутрішньоуніверситетської нормативної бази визначає механізми реалізації основних завдань стратегії розвитку та поточної діяльності університету.

На сьогодні Реєстр складається з 32 розділів із повнотекстовими копіями різного виду нормативних документів за такими напрямками діяльності: кадрове забезпечення, наукова, міжнародна та фінансово-економічна діяльність, академічна мобільність, видавнича діяльність, позанавчальна діяльність, спорт, соціальна місія університету тощо. Для більш ефективної роботи служб університету планується виділення розділу «Функціональні обов'язки посадових осіб» в окремий Реєстр із забезпеченням широкої доступності працівників університету та системою пошуку документів.

Для удосконалення системи документообігу, впорядкування розширеної структури та системи менеджменту університету, уніфікації кодування документації різних типів, впровадження елементів електронного документообігу в 2011 році затверджена «Організаційна структура СумДУ. Індексція структурних підрозділів». Створення інформаційно-аналітичної підсистеми «Організаційна структура» передбачає використання її як основної та єдиної нормативної бази структурних підрозділів. Підсистема «Оргструктура» інтегрована з автоматизованою системою

«Університет» та охоплює усі загальноуніверситетські служби. Внаслідок системного підходу до створення Оргструктури структурні підрозділи університету були згруповані за напрямками діяльності. До підсистеми вноситься інформація по кожному структурному підрозділу університету, а саме: керівний склад, електронна та поштова адреси, аббревіатура. Здійснюється наповнення картки підрозділу відсканованими версіями нормативних документів щодо його діяльності.

У 2013 році затверджено «Кодифікацію типових посадових (робочих) інструкцій та додатків до типових посадових (робочих) інструкцій». Визначення організаційно-правового статусу працівника університету, належних умов для ефективної праці, вільний доступ до типових посадових інструкцій, додатків до них та ознайомлення з ними забезпечує інформаційний сервіс «Реєстр типових посадових (робочих) інструкцій». Реєстр містить 6 розділів, систематизованих за посадами працівників університету.

1.4.2 Електронний документообіг

Важливим аспектом забезпечення якості освітньої діяльності університету є ефективне та якісне здійснення документованих процедур, а саме: встановлення єдиного порядку документування управлінської інформації, оптимізація процесів діловодства та ефективне впровадження електронного документообігу.

Ефективна організація документообігу в університеті передбачає:

- впровадження елементів документообігу та, як наслідок, підвищення ефективності праці за рахунок скорочення витрат часу на роботу з документами;
- здійснення аналізу існуючого документообігу з делегування частини повноважень ректора іншим посадовим особам з метою підвищення функцій проректорів та керівників відповідних управлінь, департаментів, відділів, а також відповідальності останніх;

- оптимізацію процедур проходження документів, зокрема за рахунок скорочення кількості віз;
- уніфікацію основних типів документів шляхом розроблення їх шаблонів;
- контроль за належним змістовим наповненням, якістю підготовки та оформленням документів;
- контроль за виконанням документів зі строком виконання та інформування керівництва університету щодо стану їх виконання;
- забезпечення збереження документів відповідних категорій на визначені законодавством та внутрішньоуніверситетською базою терміни.

З метою розвитку документно-інформаційних комунікацій, уніфікації основних типів документів у системі електронного документообігу та як однієї з основних її складових створено інформаційний сервіс «Шаблони документів СумДУ», в якому розміщені документи різного типу, внутрішньої та зовнішньої нормативної бази, систематизовані за видами діяльності університету, з визначенням посадових рівнів візування. Доступ до шаблонів можливий через офіційний web-сайт університету. Започаткування сервісу сприяє спрощенню та прискоренню процедур документообігу, підвищенню якісного рівня підготовки службових документів тощо. Сервіс містить 40 розділів, для забезпечення ефективності використання має систему пошуку та відкритий доступ для користувачів. Розроблення шаблонів здійснюється за трьома рівнями автоматизації, а саме:

- рівень ДШ дає можливість перегляду, збереження або друку незаповненого шаблону;
- рівень ДД – заповнення форми документа, перегляду, збереження та друку сформованого документа;
- рівень ЕД – заповнення форми документа, перегляду, збереження та друку сформованого документа з можливістю електронного документообігу.

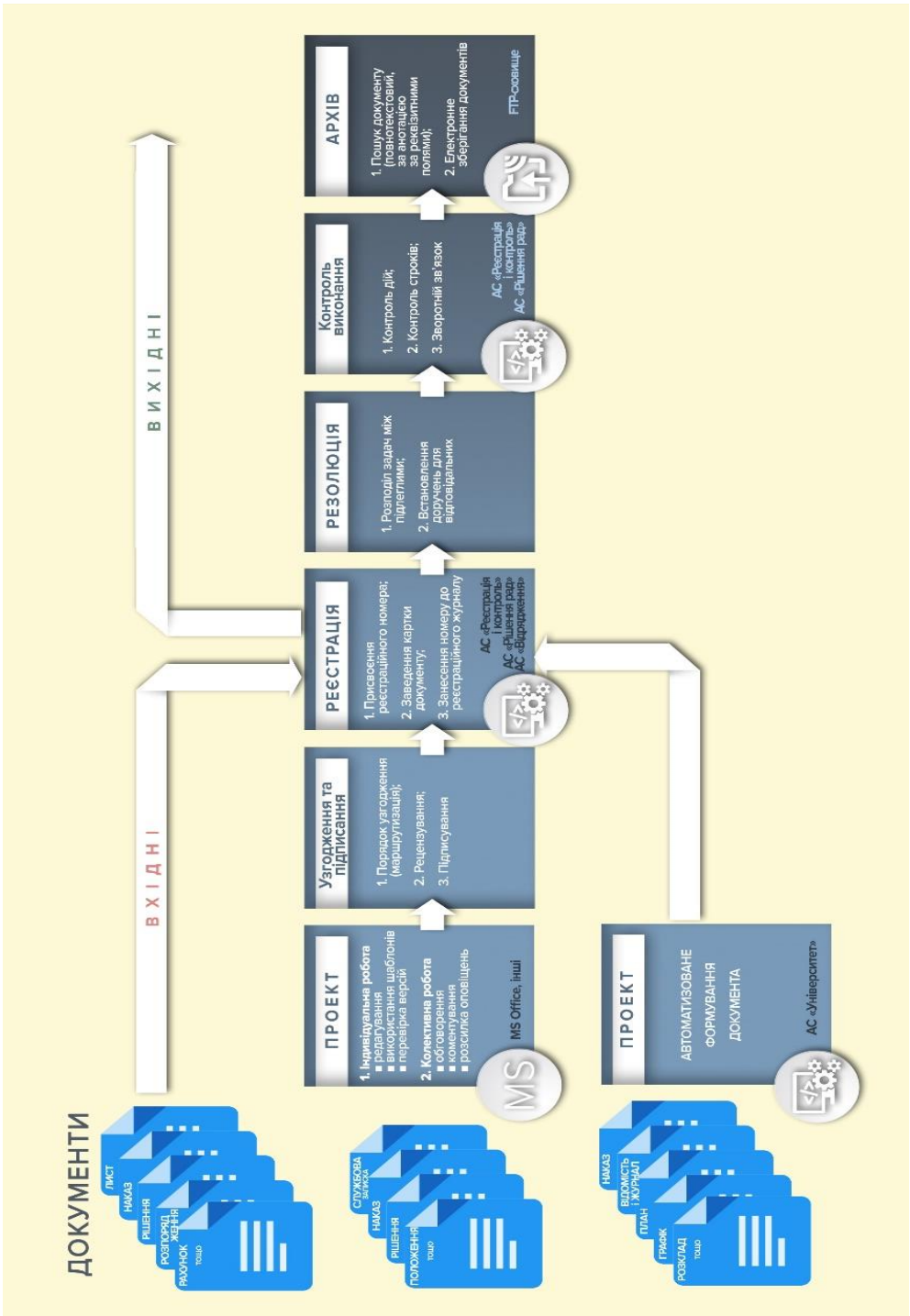


Рисунок 11 – Модель електронного документообігу

Залежно від типу і тематичної спрямованості документа у формі шаблону передбачене застосування певних складових із нижченаведеного переліку:

- тип документа, його тематична спрямованість (назва), номер версії шаблону (дата її затвердження);
- номер і дата документа як вихідного від користувача;
- типовий зміст і відповідне його доповнення за певним алгоритмом;
- місце для більш детальної мотивації;
- джерела та обсяги фінансування: кошти субрахунків, загальноуніверситетські кошти, кошти приймаючої сторони, наукових договорів, грантів, договорів інших типів тощо із підписами як відповідальних за них осіб, так і тих, хто веде їх облік;
- індекси (за структурою університету) та назви структурного підрозділу – виконавця рішень, які приймаються за документом (або який опікується відповідним напрямом діяльності) і за необхідності, структурного підрозділу за належністю документа як вихідного (у разі надання документа не від фізичної особи), що може використовуватися для організації обліку та контролю виконання;
- посади (або прізвище та ініціали) особи, яка приймає відповідне рішення за документом, особи, яка є автором документа, та осіб, які його візують, місця для можливих додаткових віз та підписів;
- типова позитивна резолюція та/або місце для іншої резолюції;
- термін виконання;
- інше, необхідне, по суті, для документа.

Зміни в законодавстві України та темпи руху університету зумовлюють постійне здійснення моніторингу шаблонів документів з метою підтвердження їх актуальності та оновлення існуючої бази. Аналіз документообігу з урахуванням думки

працівників університету зокрема, визначає необхідність розроблення та затвердження нових шаблонів документів.

Для підвищення ефективності бізнес-процесів університету в рамках електронного документообігу розроблено ряд інтерактивних шаблонів документів, що мають електронну форму і здатні створювати заповнені електронні документи згідно з державними стандартами та вимогами. В результаті проведеного в університеті аналізу були виділені такі найбільш застосовувані категорії документів:

- відрядження та відпустки;
- інформаційно-комунікаційне забезпечення;
- приймання та звільнення працівників (крім науково-педагогічних працівників);
- організація конкурсного відбору науково-педагогічних працівників;
- прийняття, переведення, продовження роботи на посадах науково-педагогічних працівників та укладання відповідних контрактів;
- оплата праці; матеріальна допомога та заохочення співробітників;
- стимулювання підготовки науково-педагогічних кадрів, доплати за наукові ступені та вчені звання.

Створений в електронному вигляді документ може бути надісланий відповідній посадовій особі на узгодження. Такий механізм надає можливість поступового впровадження електронного документообігу в університеті та звикання співробітників до роботи з документами в електронному вигляді. Подальшим розвитком інтерактивних шаблонів є побудова автоматичних маршрутів проходження документів від однієї посадової особи до іншої з можливістю узгодження та накладення резолюції.

З метою реалізації впровадження елементів електронного документообігу започатковано інформаційний сервіс «Форми документів СумДУ», що містить уніфіковані форми документів,

журналів обліку та реєстрації, залікових книжок студентів тощо, розроблених відповідно до встановлених загальнодержавних та внутрішньоуніверситетських норм й правил.

Для підвищення виконавської дисципліни працівників університету, визначених на документах резолюцією ректора як виконавці, через сайт університету відкрито доступ до документів, що забезпечується сервісом «Контроль документів». Сервіс створює умови для перегляду документів керівниками структурних підрозділів, опрацювання, друку, є нагадуванням про наближення строку виконання тощо.

Інформаційна система електронного документообігу забезпечує підтримання функцій створення, узгодження, зберігання, пошуку та контролю виконання документів. Система спрямована на удосконалення, спрощення та прискорення процедур документообігу в університеті, підвищення ефективності управлінської діяльності, уніфікацію основних форм (шаблонів) документів.

Інформаційна система електронного документообігу забезпечує підтримання функції зберігання та своєчасної доставки електронних документів й інших інформаційних повідомлень усім зацікавленим структурним підрозділам університету. Система дозволяє обробляти документи в електронній формі, проводити їх пошук та створює зручний і гнучкий інтерфейс користувача для ефективної реалізації бізнес-процесів університету. Система забезпечує необхідний рівень безпеки даних, розподіл повноважень доступу до функцій і даних системи.

1.4.3 Web-система та її сервіси

Web-система університету є розгалуженою інформаційною системою, що відображає його діяльність в інтернет-просторі через відповідний web-контент.

За джерелом надходження у web-систему web-контент можна розділити на статичний і динамічний. Статичний web-контент

заноситься у ручному режимі web-майстрами або адміністраторами web-системи, а динамічний – надходить до web-системи з інших інформаційних систем (баз даних або автоматизованих систем управління університету).

Часто виникає необхідність у створенні такого важливого компонента архітектури web-системи, як інформаційний сервіс. Інформаційний сервіс – це інформаційна система, що має як самостійне, так і допоміжне значення і містить такі компоненти:

- джерело інформації: база даних (БД) або автоматизована система (АС) — база даних із графічним інтерфейсом користувача (GUI);
- web-реалізація джерела інформації через web-інтерфейс користувача (WUI) у вигляді пошукового меню або повноцінного web-сайту;
- точки доступу до джерела інформації: API-функції або API-функції з web-інтерфейсом;
- web-клієнт – web-сторінка або web-сайт, де відображається інформація з БД або АС за допомогою API-функцій.



Web-система СумДУ є потужною інформаційно-комунікаційною системою, що складається із понад 180 web-сайтів (із загальною кількістю web-сторінок порядку 150 тис.) та 7 інформаційних сервісів. Кожного дня її ресурси використовують близько 2 тис. користувачів, 20 % яких – з інших країн

Web-система СумДУ відіграє важливу роль у підтриманні організаційно-методичного забезпечення навчального процесу, наукової роботи університету, проведенні сучасної інформаційно-рекламної діяльності. Водночас функціонування web-системи має відповідний ефект і на інші сторони діяльності університету: публічність контенту, що відображає реальну діяльність університету, оптимізує і структурує внутрішньоуніверситетські процеси.

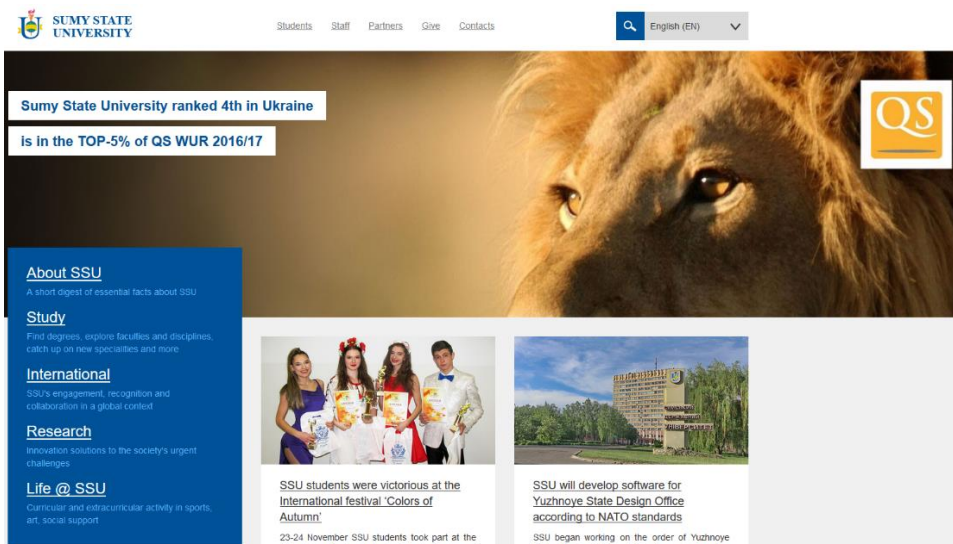


Рисунок 12 – Інтерфейс іншомовних версій головного web-сайту СумДУ

Головний web-сайт СумДУ представляє собою головний web-портал, реалізований англійською, німецькою мовами і такий, що має візитівки французькою, іспанською, польською та китайською мовами [11]. Головний web-сайт є центральною точкою входу для іншомовних користувачів СумДУ для доступу до всіх інших веб-ресурсів (англомовних сайтів факультетів, англомовних персональних сторінок, англомовної версії інституційного депозитарію, системи дистанційного навчання тощо).

Оприлюднення, оперативне оновлення та постійний доступ до публічної інформації є важливим аспектом діяльності університету. Для його забезпечення реалізовано відповідний інструментарій, що забезпечує наповнення відповідних розділів центрального сайту СумДУ.

1.5 Організація й IT-підтримка міжнародної діяльності

Інтернаціоналізація СумДУ є стратегічним напрямом діяльності, що, з одного боку, покликана забезпечити ідентичність та стійке позиціонування вишу у міжнародному освітянському

просторі, а з іншого – сприяти відкритості, інноваційності та постійному вдосконаленню якості послуг.

В умовах реформування системи вищої освіти України, передусім у напрямку адаптації європейських науково-освітніх та освітньо-кваліфікаційних стандартів, перед українськими вишами постав виклик щодо розбудови власних структур управління міжнародною діяльністю. Більшість університетів України створили відділи міжнародних зв'язків з метою загально-організаційного забезпечення взаємодії з іноземними організаціями й фізичними особами. Основними функціональними завданнями відділів був супровід співпраці з іноземними партнерами, оформлення виїздів співробітників за кордон та прийомів іноземних делегацій, залучення іноземних студентів тощо. Останнім часом до цього переліку додалися участь у грантових програмах та фандрайзинг, налагодження цілеспрямованого обміну викладачами і студентами з іноземними партнерами, входження до міжнародних академічних асоціацій, рейтингів, ініціатив.

Досягнення основних цілей та результатів інтернаціоналізації потребує системного підходу та комплексних зусиль усіх стейкхолдерів, передусім керівництва й адміністративного персоналу, науково-педагогічних працівників, студентства, співробітників міжнародних відділів та інших спеціалізованих структур. У свою чергу, моделі управління міжнародною діяльністю відповідно повинні бути багаторівневими і передбачати залучення широкого кола учасників. Головне завдання – розбудовувати міжнародну діяльність не як відокремлений напрямок, а як систему механізмів, покликаних сприяти досягненню стратегічних цілей розвитку вищого навчального закладу в цілому.

Ефективність роботи такої системи, у свою чергу, значною мірою залежить від рівня інформаційно-технічного забезпечення, використання сучасного ІТ-інструментарію для підтримання комунікації (корпоративна електронна пошта, акаунти у найбільших соціальних мережах, засоби онлайн-спілкування та веб-конференцій, «хмарні» технології тощо), широкого

представлення власного потенціалу та просування іміджу (технології створення різноформатного контенту, багатомовна веб-система, теле- та радіомовлення, у тому числі онлайн), збирання, оброблення та управління даними (спеціалізовані модулі ПС, бази даних), електронних засобів навчальної та наукової діяльності (e-learning платформа, відкриті онлайн-курси, репозитарій наукових праць тощо).

1.5.1 Організаційне забезпечення міжнародної діяльності

Модель управління міжнародною діяльністю повинна ґрунтовно підтримуватися ПС і забезпечувати такі напрямки роботи:

- управління міжнародними партнерствами. Координація діяльності від встановлення нових партнерств, формалізації та супроводу напрямків співробітництва до аналізу її результативності;
- підготовка та участь у грантових програмах. Реалізація грантових проектів різного рівня і спрямування з метою ресурсної підтримки наукових та освітніх ініціатив;
- реалізація програм академічної мобільності. Організація та супровід навчання, стажування студентів і аспірантів, а також викладання та підвищення кваліфікації науково-викладацького складу і співробітників за кордоном. Адаптація власних освітніх програм для залучення іноземних студентів та викладачів;
- навчання іноземних студентів з отриманням ступеня. Адміністративний супровід, оформлення документів, процедури реєстрації, студентські послуги;
- організаційне забезпечення виїздів співробітників та осіб, що навчаються, за кордон та прийомів іноземних делегацій;
- наукові дослідження і роботи на замовлення закордонних організацій. Наукові публікації у зарубіжних виданнях;

- формування і просування іміджу університету в міжнародній академічній спільноті. Інформаційно-рекламна діяльність на міжнародному рівні. Участь у міжнародних академічних рейтингах.

Прикладом моделі може бути узагальнена структура управління міжнародною діяльністю в СумДУ.

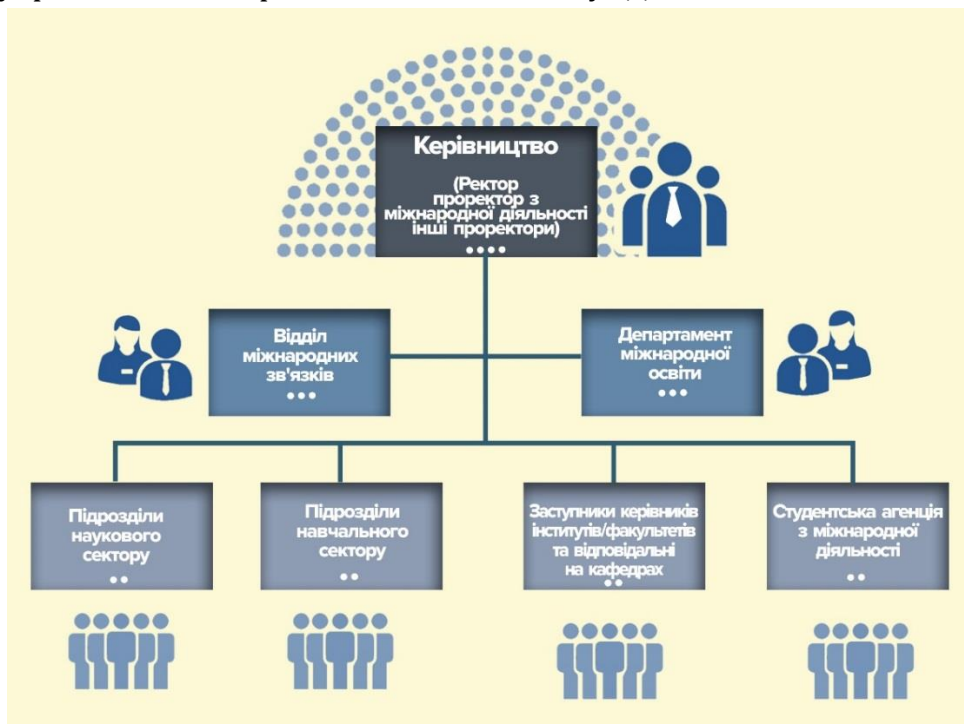


Рисунок 13 – Структура управління міжнародною діяльністю в СумДУ

Передумовами будь-якої інноваційної діяльності є позиціонування свого потенціалу у відкритому інформаційному просторі, а також розвиток партнерських відносин, зокрема міжнародних, з метою інформування усіх зацікавлених сторін щодо конкурентних переваг результатів діяльності університету. Головним інструментом позиціонування у всіх напрямках діяльності (бізнес, освіта, наука тощо) є інтернет-технології. В умовах обмеженості інформації та неможливості безпосереднього фізичного контакту вони стають єдиною можливістю для

навчальних закладів проаналізувати якість представлення своєї діяльності в інтернет-просторі, вивчити досвід потенційних партнерів та заявити про себе.

Головними чинниками успішного позиціонування у віртуальному просторі є якісний із тематичної і технологічної точок зору контент та його втілення різними мовами для максимального охоплення цільових регіонів партнерства. Досвідом СумДУ є розроблення веб-системи, контент якої є багатомовним і адаптованим до основних груп зовнішніх стейкхолдерів – іноземних організацій, науковців, студентів та ін. Адміністрування багатомовного контенту загально-університетського рівня здійснюється відділом міжнародних зв'язків.

Важливим елементом ефективного впровадження міжнародної діяльності є внутрішня система мотивації, яка повинна передбачати як фінансове, так і статусне заохочення. Прикладом із досвіду СумДУ є низка мотиваційних наказів та положень [12], що стосуються вищезазначених напрямків роботи, а також внутрішній рейтинг структурних підрозділів, вагомою складовою якого є показники якості міжнародної діяльності.

1.5.2 Результати міжнародних грантових проектів СумДУ

СумДУ є активним учасником міжнародних програм та проектів у сфері науки й освіти. Щорічно університет виконує понад 150 грантів, що фінансуються закордонними організаціями та фондами. Серед цих грантів найбільш потужними є проекти грантових програм Європейського Союзу (Темпус, Еразмус+ та інші). Ці проекти підтримують впровадження інноваційних освітніх та дослідницьких технологій, посилення взаємодії університетів із підприємництвом, розширення кола й підвищення якості послуг суспільству тощо і містять потужну складову підтримки ІТ-потенціалу університету.

У той самий час, ІТ-інфраструктура у виші надає істотну підтримку участі у грантовій діяльності від інструментарію для підготовки проектних заявок до спеціалізованих платформ та

рішень для виконання конкретних проектів. Досвід грантової діяльності засвідчує, що ефективне використання можливостей грантових програм у галузі вищої освіти неможливе без потужної підтримки інформаційних технологій.

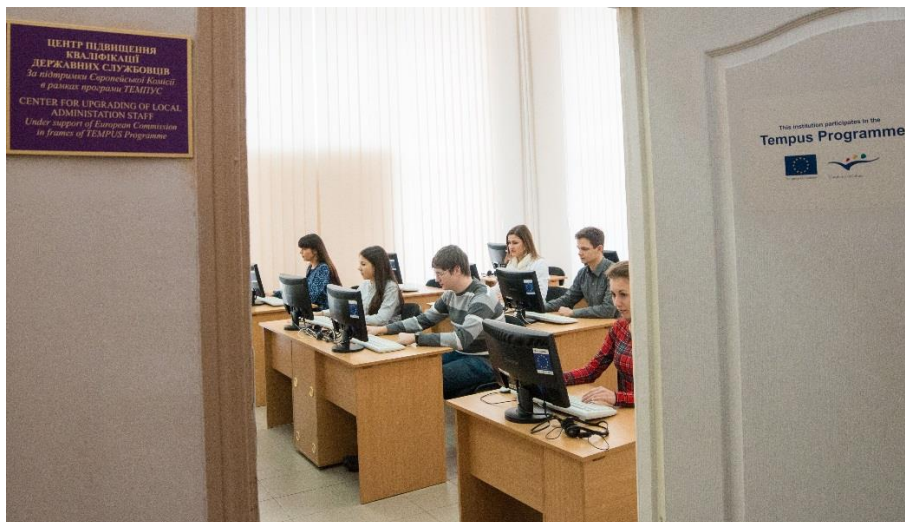


Загалом у рамках виконання міжнародних грантових проектів у період із 2010 р. СумДУ отримав технічного та комп'ютерного обладнання на суму **понад 200 тисяч євро** (близько 6 млн грн)

Серед найбільш масштабних міжнародних проектів СумДУ можна виділити такі:

- Проект програми ЄС Темпус «Інтегрована інформаційна система управління університетом: впровадження досвіду ЄС у країнах СНД», метою якого є розвиток інтегрованих інформаційних систем управління в університетах України, Білорусії, Молдови та Грузії, ґрунтуючись на європейському досвіді й досвіді інших університетів-партнерів. За результатами проекту на базі СумДУ було відкрито лабораторію сучасних інформаційних систем університетського менеджменту, завданнями якої є вивчення й аналіз методів і технологій побудови інформаційних систем управління, організація курсів підвищення кваліфікації співробітників університету щодо ефективного використання можливостей ІС та відповідних технологій. Партнерами проекту було розроблено рекомендації для розбудови ІС у вишах і запропоновано конкретні програмні рішення за окремими компонентами таких систем.
- Проект програми ЄС Темпус «Практикум із удосконалення системи електронного навчання в Україні», в рамках якого отримано матеріали й досвід із впровадження засобів електронного навчання (e-learning). Сьогодні в СумДУ це вже потужна система, що водночас забезпечує дистанційну

форму навчання і впровадження електронних засобів навчання й оцінювання в традиційних формах освіти.



- Проект програми ЄС Темпус «Мережа освітніх центрів з використання сучасних технологій управління для підвищення кваліфікації державних службовців», у рамках якого було створено та укомплектовано сучасним обладнанням навчальний центр інформаційних технологій та управління для підвищення кваліфікації державних службовців. Навчальні курси були розроблені міжнародними командами фахівців зі значним компонентом електронного навчання та адаптацією до потреб цільової аудиторії.
- Проект програми ЄС Темпус «Східноєвропейська кваліфікаційна рамка з напрямів підготовки «Інформатика» та «Менеджмент»», метою якого є сприяння розвитку української вищої освіти шляхом її наближення до реальних потреб економічного і соціального розвитку через організацію спільної діяльності університетів та підприємств щодо визначення кваліфікаційних вимог до дипломованого бакалавра і магістра за напрямками підготовки «Інформатика» та «Менеджмент». За підтримки

проекту фахівцями СумДУ була, зокрема, створена інформаційно-аналітична система «Випускник», метою якої є адаптація навчального контенту до вимог ринку праці, забезпечення середовища для залучення роботодавців до оцінювання якості освітніх програм СумДУ.

- Проект програми ЄС Темпус «Створення міжрегіональної мережі національних центрів медичної освіти для впровадження методик проблемно-орієнтованого навчання та віртуального пацієнта». За підтримки проекту на базі Медичного інституту СумДУ було відкрито 4 навчальні аудиторії і тренінгову кімнату для підготовки тьютерів з технологій проблемно-орієнтованого навчання. Технічне оснащення, одержане за фінансування ЄС, дозволяє впроваджувати провідні європейські підходи до підготовки висококваліфікованих лікарів, передусім інтерактивні сценарії методики проблемного навчання і віртуального пацієнта.

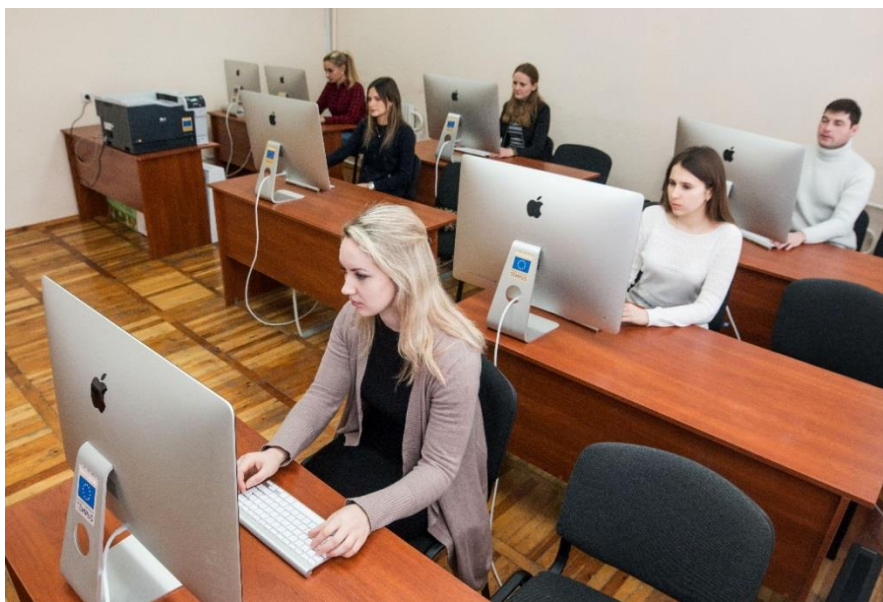


- Проект програми ЄС Темпус «Створення міжуніверситетських стартап-центрів для студентської інноваційної діяльності», метою якого є створення міжуніверситетських регіональних стартап-центрів та

інтерактивної мережі між членами консорціуму для реалізації інноваційних ідей і технологій, підготовки фахівців у галузі створення інноваційних бізнес-проектів. У рамках цього проекту на базі СумДУ було відкрито стартап-центр «New Generation», який є базовим майданчиком для створення й подальшого втілення креативних інноваційних ідей студентами і науковцями університету. Консорціум проекту обрав e-learning платформу СумДУ для створення навчального контенту декількома мовами. Розробки учасників центру вже сьогодні отримують інвестиції від бізнесу.

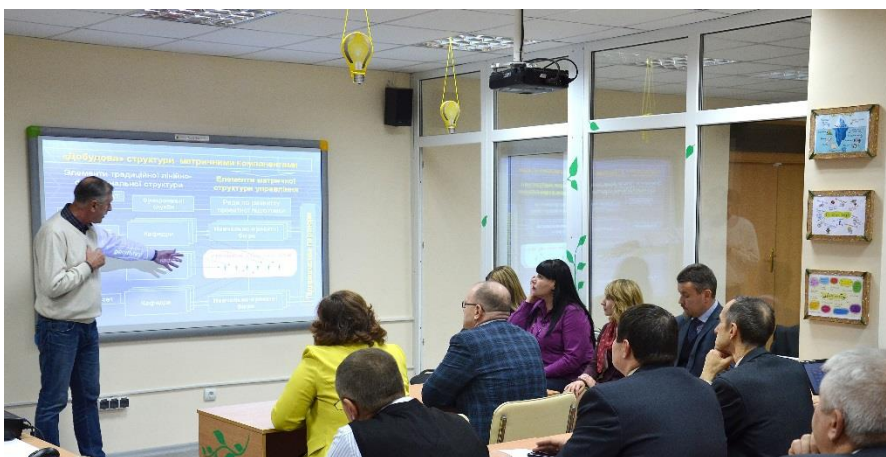
- Проект програми ЄС Темпус «Модернізація вищої інженерної освіти України, Грузії та Узбекистану у відповідь на технологічний виклик». У рамках та за кошти проекту на базі СумДУ було відкрито міждисциплінарну навчально-наукову лабораторію, потужне технічне і комп'ютерне оснащення якої дозволило вдосконалити освітній процес шляхом запровадження практико-орієнтованої підготовки студентів інженерних спеціальностей і створити умови для проведення практичних та лабораторних робіт, спрямованих на розроблення експериментальних стендів, виготовлення дослідних зразків, дослідження прототипів тощо.
- Проект програми ЄС Темпус «Ініціатива ЄС щодо розвитку програм навчання з біомедичної інженерії у регіоні Східного Партнерства». У рамках проекту в університетах-учасниках запроваджуються нові магістерські програми і створюються дослідницькі лабораторії з біомедичної інженерії. Оснащення лабораторій передбачає поряд із комп'ютерною потужною спеціалізовану біомедичну техніку, що дозволяє науковцям та студентам виконувати якісні дослідження з біомедичної інженерії і нанотехнологій.

- Проект програми ЄС Темпус «Крос-медіа та якісна журналістика». У рамках проекту було відкрито мережеву крос-медійну станцію на базі кафедри філології та журналістики СумДУ, комп'ютерне і програмне забезпечення якої відповідає найвищим міжнародним стандартам. Наявність такої сучасної медійної бази на кафедрі дозволяє майбутнім журналістам поєднувати у навчальному процесі теорію та практику, сприяє опануванню інноваційних технологій, необхідних у майбутній професії.



- Грант Фонду розвитку ЗМІ Посольства США в Україні, в рамках якого на базі СумДУ було відкрито навчальну телестудію для студентів спеціальностей «Журналістика», «Медіакомунікації» та «Реклама і зв'язки з громадськістю». Ця телестудія, обладнана сучасною технікою і програмним забезпеченням, стала унікальним тренінговим майданчиком для підготовки майбутніх журналістів та медійників. Наразі студенти СумДУ проводять власні телепередачі та радіопрограми, що транслюються в університеті і за його межами.

- Проект програми наукової кооперації між Швейцарією та країнами Східної Європи SCOPES «Підвищення енергетичної безпеки шляхом швейцарсько-українсько-естонського інституційного партнерства». У рамках проекту в СумДУ відкрито навчально-науковий центр «Лабораторія ідей» для реалізації нового підходу до організації освітнього процесу – запровадження міждисциплінарної підготовки студентів різних спеціальностей шляхом створення проектних груп, апробації інтерактивних методів навчання з застосування сучасних ІТ-рішень. Лабораторія оснащена сучасною мультимедійною дошкою, 3D-принтером, документ-камерою, оргтехнікою, сучасними ноутбуками та іншим обладнанням, що застосовується як у начальному процесі, так і для наукової та проектної роботи і дозволяє студентам втілювати різноманітні компоненти своїх проектів – від математичних розрахунків до технічного проектування. Університетом підтримується реалізація найбільш інноваційних групових проектів студентів як стартапів.



Таким чином, міжнародні грантові проекти і програми надають вагому підтримку розвитку ІТ-забезпечення університетів, що, у свою чергу, є основою високоєфективної діяльності і якості освітніх та наукових послуг.

2 Методологія організації бізнес-процесів університету та їх інформаційно-аналітична підтримка

2.1 Інформаційно-аналітична складова процесів управління

2.1.1 Бенчмаркінг, зовнішні та внутрішні аудити СумДУ

Інформаційно-аналітичні системи організації участі СумДУ у зовнішніх рейтингах, опитуваннях, незалежних аудитах діяльності університету, процедурах бенчмаркінгу дозволяють адміністрації СумДУ оцінювати поточний стан діяльності університету і є додатковими джерелами інформації про загальноосвітні стандарти якості вищої освіти й освітньої діяльності. На базі таких систем у СумДУ формуються системи внутрішнього рейтингування, опитувань, аудитів діяльності структурних підрозділів тощо, що дозволяють оцінити поточний стан діяльності університету у розрізі окремих підрозділів, таким чином давши більш детальну інформацію щодо причини слабких місць та можливих резервів ресурсів для їх подолання. Такого роду системи є інструментами прийняття управлінських рішень та вимірювання якості вищої освіти (ВО) й освітньої діяльності (ОД) СумДУ.

Бенчмаркінг

Бенчмаркінг дозволяє проводити оцінювання діяльності університету шляхом формалізованого зіставлення власних показників діяльності із показниками кращих представників ринку (науково-освітнього простору). СумДУ за допомогою цієї системи проводить порівняльний аналіз з іншими ВНЗ упродовж 3–4 років однієї і тієї самої групи університетів та однієї і тієї самої групи показників з метою подальшого аналізу динаміки змін значень цих показників.

При цьому система бенчмаркінгу СумДУ передбачає таке.

1. Вибір цільових показників передбачає ідентифікацію тих аспектів діяльності, які є цільовими для розвитку СумДУ. Бенчмаркінг СумДУ також проводиться окремо за галузями знань та за роками для порівняльного дослідження динаміки цільових показників.
2. Для вибору об'єктів бенчмаркінгу університетом обираються 6–7 об'єктів-університетів (peers) як із національного, так і з міжнародного науково-освітнього простору. Об'єкти бенчмаркінгу є прикладами кращого досвіду та вагомих результатів за визначеними напрямками діяльності. Ступінь їх віддаленості від базового об'єкта (СумДУ) за значеннями цільових індикаторів є різним, але при цьому вони «схожі» на СумДУ за розміром, можливостями або зовнішніми умовами. Так, на 2015–2017 рр. об'єктами бенчмаркінгу для СумДУ обрані такі університети: Дюссельдорфський університет (Німеччина), Чеський технічний університет (Чехія), Казахський національний університет імені Аль-Фарабі (Казахстан), Воронежський державний університет (Росія), Київський національний університет імені Тараса Шевченка (Україна), Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут» (Україна), Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна (Україна). Для вибору університетів-об'єктів бенчмаркінгу використовуються результати рейтингів, особливо результати у форматі рейтингових балів або рейтингових значень вихідних даних (QS, U-Multirank, SCImago тощо). Окремо для ідентифікації університетів-об'єктів бенчмаркінгу використовується окрема система G-Factor аналізу [13].
3. Технологічно збирання даних відбувається з відкритих інтернет-джерел (зокрема з веб-сайтів університетів), із галузевих баз даних (ЄДЕБО, IBC «Освіта», InCites, Scopus, TNE, QS Core тощо), на замовлення у незалежних агентствах (Thomson Reuters, QS, CWUR тощо) або самостійно через прями

домовленості з університетами-об'єктами бенчмаркінгу про партнерський обмін даними.

4. Аналіз результатів бенчмаркінгу дозволяє СумДУ щороку відстежувати динаміку власних показників діяльності щодо групи обраних університетів, за потреби корегуючи стратегічні цільові значення показників діяльності згідно з тенденціями ринку вищої освіти.

Участь університету у зовнішніх рейтингах

Оскільки національні і міжнародні рейтинги оцінюють різні напрями й особливості діяльності ВНЗ (якість навчання, якість наукової діяльності, ступінь інтернаціоналізації, загальну ефективність діяльності тощо), СумДУ бере участь у різних рейтингах, аналізуючи свої позиції в кожному з них. Серед міжнародних рейтингів особлива увага приділяється участі у таких:

- рейтинги ARWU («Шанхайський»), THE («Таймз»), QS;
- U-Multirank, NTU («Тайванський»), U.S. News, CWUR, що дають комплексну оцінку діяльності ВНЗ;
- рейтинги URAP, CWTS, SCImago та інші, що базуються на показниках наукометричних баз Scopus і Web of Science й оцінюють якість наукової діяльності;
- рейтинги Webometrics, 4ICU, EduRoute, що оцінюють ступінь відкритості й активності ВНЗ в інтернет-просторі;
- рейтинг UI Greenmetric, що оцінює ступінь розвиненості «зелених» технологій в університетах світу;
- рейтинг Webometrics Repositories, що оцінює кількість та якість наукових результатів, опублікованих у відкритому доступі в інституційних репозитаріях;
- рейтинг Webometrics Hospitals, що оцінює онлайн-представництво університетських клінік.

Із позицій забезпечення якості ВО та Од інформаційно-аналітична система забезпечення участі СумДУ у рейтингах від незалежних агентств виконує такі функції:

1. Аналіз показників (індикаторів), що використовуються рейтинговими методологіями, дає адміністрації СумДУ інформацію про оцінки якості (quality metrics), розроблені для цільової аудиторії ВНЗ (основних стейкхолдерів університетських послуг). Ці оцінки використовуються як критерії успіху у стратегічних планах, цільових комплексних програмах, як вимоги до якості освітньої діяльності в інших документах внутрішньої нормативної бази СумДУ, зокрема як показники (індикатори) діяльності у внутрішньоуніверситетському рейтингу інститутів (факультетів) та кафедр. Використання цих оцінок проводиться прямо (direct measures) або опосередковано через допоміжні проміжні вимірювання (проху measures).
2. Джерелами даних для зовнішніх рейтингів є дані, подані безпосередньо СумДУ, зовнішні незалежні відкриті джерела (наприклад, інтернет-простір), зовнішні незалежні бази даних (наприклад, наукометрична база Scopus або Web of Science, патентна база PatStat тощо), результати зовнішніх соціологічних опитувань (наприклад, від рейтингів QS, THE, U-Multirank, компанії Thomson Reuters тощо). Підготовка і подання власних статистичних даних до незалежних агентств вимагає істотної адаптації міжнародної освітньої термінології, оптимізації внутрішніх та зовнішніх інформаційних потоків СумДУ (ефективне представлення у відкритих джерелах, наукометричних базах тощо). Усе це сприяє інтеграції університету до світового науково-освітнянського простору. Забезпечення участі студентів, випускників або співробітників університету у міжнародних соціологічних опитуваннях розвиває демократичну культуру формулювання «зворотного зв'язку» та є наочним прикладом для адаптації подібного роду опитувань для внутрішньої системи забезпечення якості.
3. Валідація і верифікація даних є обов'язковими етапами участі СумДУ у сучасних рейтингових вимірюваннях. Завданням цих етапів є перевірка правильності процедур та бізнес-процесів

підготовки власних статистичних даних університетом та їх порівняння з даними інших учасників рейтингу з метою виявлення та усунення статистичних відхилень і невалідної інформації. Валідація та верифікація відбуваються за безпосередньої участі зовнішнього експерта – представника рейтингового агентства – і забезпечують правильне розуміння університетом оцінок якості і коректне збирання даних для їх одержання, зокрема для проведення подальшого внутрішнього моніторингу результатів діяльності.

4. Аналіз рейтингових результатів є доміантною складовою процедури участі СумДУ у рейтингах та фактично є механізмом зворотного зв'язку між процедурами внутрішньої системи якості університету та результатами діяльності університету. СумДУ аналізує інтегральні індекси або значення показників (індикаторів) рейтингів у форматі рейтингового місця (Webometrics), рейтингової групи (Expert RA), рейтингового бала (QS) або рейтингового значення вихідних даних (U-Multirank). Рейтингове значення вихідних даних є найбільш інформативним та змістовним форматом подання результатів рейтингу з метою проведення СумДУ подальшого повноцінного статистичного аналізу (регресійного, кореляційного, факторного тощо). У результаті цього робляться висновки щодо сильних та слабких сторін університету, можливостей і зовнішніх загроз (SWOT-аналіз). Такі висновки стають основою для вироблення відповідних управлінських рішень ректоратом університету.
5. Управлінські рішення є важливим «продуктом» процедури участі СумДУ у зовнішніх рейтингах. За результатами аналізу рейтингових результатів, зокрема SWOT-аналізу, менеджмент університету розробляє комплекс дій щодо модернізації та оптимізації внутрішніх бізнес-процесів з метою подальшого зміцнення сильних сторін діяльності (strengths), посилення слабких сторін (weaknesses), максимально використовуючи зовнішні можливості (opportunities) та мінімізуючи загрози і ризику (threats).

Зовнішні аудити

Зовнішні аудити дозволяють проводити оцінювання продуктивності й ефективності діяльності університету зовнішнім агентством (performance audit) за визначеною групою індикаторів з метою порівняння з національними, європейськими та світовими значеннями. Важливим результатом зовнішнього аудиту є коригування «дорожньої карти» розвитку університету, в якій, зокрема, деталізуються шляхи подолання слабких сторін діяльності. Головним партнером СумДУ, який надає послуги зовнішнього аудиту, є міжнародна компанія QS (Великобританія). У той самий час СумДУ постійно проводить моніторинг ринку аналітично-консультаційних та аудиторських послуг: від асоціації EAU (Бельгія), від компанії CWUR (Саудівська Аравія) тощо. У 2013–2016 роках СумДУ проходить незалежний міжнародний аудит академічної діяльності на предмет відповідності світовим стандартам якості; за результатами цього аудиту компанією QS було розроблено «дорожню карту» розвитку як університету європейського класу, більшість позицій з якої імплементується в діяльність університету; крім того, завдяки глобальному розповсюдженню результатів аудиту на міжнародних виставках, конференціях, у друкованій та електронній продукції компанії QS СумДУ стає більш упізнаваним у світовій академічній спільноті, по суті, представляючи всю країну як перший український університет, що пройшов міжнародний аудит від QS.

Інформаційно-аналітична система рейтингового оцінювання інститутів, факультетів, кафедр СумДУ

Відомі приклади світових рейтингів, які є частково інтегральними. Так, до невебометричного рейтингу університетів QS Emerging Europe and Central Asia внесений показник Impact вебометричного рейтингу Webometrics Ranking of World Universities на рівні інтеграції рейтингового місця університету за цим показником, до консолідованого рейтингу ВНЗ України від порталу Osvita.ua внесені показники бібліометричної бази даних Scopus.

Поєднанням звітно-статистичної та експертної є система рейтингу «Топ-200 Україна» від кафедри ЮНЕСКО при НТУУ «КПІ».

На наш погляд, жодна з рейтингових систем не приділяє належної уваги усім основним показникам, які можуть дати найбільш наближену до об'єктивної інтегральну оцінку якості та результативності діяльності. З огляду на це актуальною проблемою рейтингового оцінювання ВНЗ є не лише посилення вебметричного компонента внутрішньоуніверситетських рейтингів, але й об'єднання усіх компонентів у комплексний рейтинг. У Сумському державному університеті розроблена, впроваджена та постійно вдосконалюється комплексна інформаційно-аналітична система рейтингування підрозділів [14], що ґрунтується як на статистичних показниках, так і на тих, що представляють результати діяльності в інтернет-просторі.

Система внутрішнього рейтингового оцінювання діяльності структурних підрозділів розроблена з урахуванням показників міжнародних та національних рейтингів, стандартів якості, визнаних у міжнародних офіційних документах критеріїв якості та цільових значень показників університетів-об'єктів бенчмаркінгу, із відповідною адаптацією під особливості освітньої діяльності структурних підрозділів університету.

Система внутрішнього рейтингового оцінювання підрозділів СумДУ передбачає проходження всіх етапів, які повинен проходити університет під час незалежного оцінювання рейтинговими агентствами: надання даних через автоматизовані системи, автоматизована та експертна верифікація та валідація даних тощо. Це впливає на вдосконалення процедур електронної звітності, оброблення й аналізу результатів діяльності в автоматизованих системах.

Аналіз результатів, що надає система внутрішнього рейтингу у розрізі структурних підрозділів, дозволяє більш глибоко зрозуміти причини слабких сторін діяльності та розробляти більш дієві управлінські механізми. Розроблено механізми мотивації інститутів, факультетів та кафедр за результатами рейтингу. Разом з іншими системами система внутрішнього рейтингового

оцінювання є інструментом управління процесом підвищення якості ВО та ОД у СумДУ.

Система внутрішнього рейтингового оцінювання передбачає визначення за підсумками календарного року рейтингу структурних підрозділів і реалізується шляхом комп'ютерної обробки статистичної інформації, складеної відповідними відділами, службами – надавачами інформації, зокрема з урахуванням даних річних звітів інститутів, факультетів, кафедр, викладачів, наявності підтверджувальних документів (копій сертифікатів, свідоцтв, дипломів тощо), що надаються структурними підрозділами у разі відсутності у надавачів офіційної інформації. Значення показників визначається, як правило, станом на 31 грудня звітного року. В мотивованих випадках, що зазначається у відповідному поданні, за рішенням ректора можуть бути враховані статистичні дані, які з об'єктивних причин не були відомі при підведенні підсумків попереднього звітного року. В показниках інститутів, факультетів, кафедр також враховується відповідна діяльність членів ректорату, директорів, деканів, керівників відділів за умови, якщо вони працюють одночасно з основною посадою і на кафедрі на умовах сумісництва. У разі забезпечення показника P_{ji} діяльністю декількох структурних підрозділів його значення, за погодженням із проректором за напрямом діяльності, як правило, розподіляється надавачем інформації між відповідними структурними підрозділами.

Відповідно до методики [14] показники потенціалу діяльності (P_{ji}) оцінюються кількістю рейтингових балів (R_{ji}). Визначення рейтингу інститутів (факультетів) та кафедр проводиться за групами показників – нижченаведених індикаторів ефективності діяльності ($I_j = \sum R_{ji}$):

- I_1 – науково-педагогічний потенціал, якість підготовки науково-педагогічних кадрів;
- I_2 – освітньо-кваліфікаційні рівні, диверсифікація форм навчання; контингент осіб, що навчається;

- I_3 – якість навчально-наукової роботи зі студентами та додаткові освітні послуги;
- I_4 – якість міжнародної діяльності;
- I_5 – рівень оприлюднення результатів наукової та науково-методичної діяльності;
- I_6 – якість позанавчальної діяльності інституту (факультету);
- I_7 – якість представлення результатів діяльності в інтернет- та медіа-просторі;
- I_8 – фінансова оцінка результатів інноваційної діяльності.

Методика передбачає можливість входження показника до різних індикаторів з однаковим або різним рейтинговим оцінюванням.

Рейтингові визначення (P_{ji}) показників (Π_{ji}) індикатора (I_j) об'єктивно співвідносяться при їх порівнянні за рахунок введення відповідних коефіцієнтів. Ректоратом можуть призначатися преміальні рейтингові бали за особливо вагомі досягнення, що зазначається у відповідному поданні, зокрема й за ті, які не враховані показниками методики.

За значенням розрахункових для кожного структурного підрозділу індикаторів I_{ji} розраховуються індикатори I_{ji}^{np} , зведені до 100-бальної шкали (за $I_{ji}^{np} = 100$ балів береться найвище значення I_{ji} , зведені індикатори інших структурних підрозділів обчислюються як відсоток від I_{jimax}). При ранжуванні структурних підрозділів за окремими категоріями індикатори I_{ji}^{np} зводяться до 100-бальної шкали окремо для кожної категорії структурних підрозділів. За кожним із наведених індикаторів визначається розрахункове рейтингове місце (N_{ji}) структурного підрозділу. При цьому на всіх етапах розрахункового ранжування за однакових значень I_{ji}^{np} для декількох структурних підрозділів (група) кожному

з них визначається однакове місце, яке умовно відповідає останньому місцю у цій групі структурних підрозділів.

Перелік показників та індикаторів, формули розрахунку R_j та методика у цілому щорічно (після первинного розрахунку), а також за необхідності можуть корегуватися з урахуванням змін у системі зовнішнього оцінювання діяльності ВНЗ, а також пропозицій з боку структурних підрозділів та відповідних посадових осіб, що затверджується ректором. Інформація щодо змін до методики повинна своєчасно доводитися до відома структурних підрозділів.

Інформаційно-аналітична система внутрішнього рейтингування містить такі функціональні блоки.

Функціональний блок «Контрольні показники»:

- налагодження організаційної структури: входження кафедр до факультетів, позначення категорії підрозділу (факультет, кафедра або випускова кафедра);
- введення контрольних показників за індикаторами із зазначенням: надавача інформації, одиниці вимірювання, алгоритму розрахунку, ієрархічних залежностей показників, позначення показників, за якими реалізовано автоматичний розрахунок;
- налагодження коефіцієнтів за контрольними показниками з урахуванням категорії підрозділу.

Функціональний блок «Документи надавачів інформації»:

- введення, редагування, пошук та вибірка за атрибутами значень показників структурних підрозділів відповідними службами;
- друк контрольних показників за структурними підрозділами узагальненої форми.

Функціональний блок «Розрахунок рейтингових показників»:

- автоматичний розрахунок рейтингових балів у момент реєстрації документа;
- формування рейтингових списків за індикаторами з урахуванням категорії підрозділу.

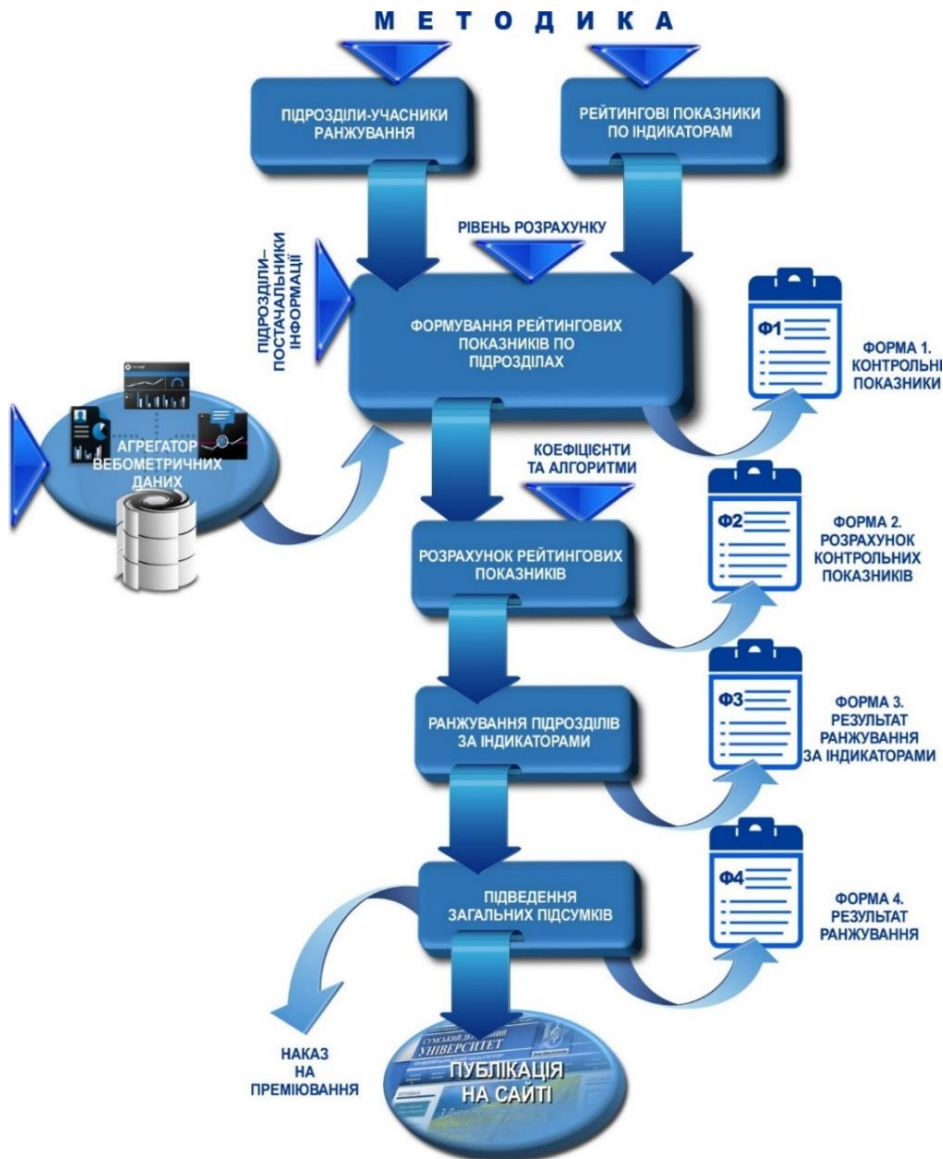


Рисунок 14 – Алгоритм роботи системи «Рейтинг підрозділів»

У системі визначаються перелік індикаторів та перелік контрольних показників за відповідними індикаторами. Крім того, визначаються відділи та служби, відповідальні за надання інформації за відповідними контрольними показниками (далі – надавачі інформації). Контрольні показники доводяться до інститутів (факультетів), кафедр. У встановлений ректоратом

термін керівники інститутів (факультетів) надають, враховуючи пропозиції кафедр, у вигляді службових записок на ім'я ректора (проректора) узагальнені зауваження до контрольних показників. Службові записки формуються окремо за групами показників відповідно до кожного джерела надання інформації. Внесення змін до значень контрольних показників здійснюється після узгодження їх керівниками відділів – надавачів інформації (джерел інформації) за рішенням ректора (проректора за напрямом діяльності). Результати розрахунку рейтингових показників доводяться до відома структурних підрозділів.

Внутрішньоінституційний вебметричний рейтинг СумДУ

Система внутрішнього вебметричного рейтингу [15] також є власною розробкою СумДУ, що має на меті оцінити за допомогою вебметричних методів рівень представлення в міжнародному інтернет-просторі потенціалу інститутів, факультетів та кафедр СумДУ, що мають окремі піддомени в домені sumdu.edu.ua та є web-ресурсами із відкритим доступом. Вебметричні методи – методи кількісного аналізу web-ресурсів із відкритим доступом за допомогою автоматизованих систем збору даних з мережі Інтернет.

Вибір вебметричних показників, що використовуються для визначення показника вебметричного рейтингу, повністю спирається на сучасну вебметричну теорію, існуючі вебметричні рейтинги web-ресурсів (Google PageRank, Yandex ТИЦ, Alexa Traffic Rank, MajesticSEO Flow Metrics, SEOMoz MozRank тощо) та вебметричні рейтинги університетів (Webometrics, 4ICU, EduRoute).

Система реалізується шляхом комп'ютерної обробки вебметричних даних, що збираються у провайдерів даних (пошукових систем, аналітичних систем та інших баз вебметричних даних) в автоматизованому режимі. Через специфіку роботи провайдерів даних вебметричні показники у приростах не розраховуються. Дані, як правило, являють собою акумульовані значення за весь період існування відповідних web-ресурсів структурних підрозділів.

Вебометричні показники, що використовуються для визначення показника вебометричного рейтингу, оцінюються кількістю рейтингових балів і утворюють такі групи показників – індикатори рівня представлення в інтернет-просторі потенціалу інститутів, факультетів та кафедр: масштаб інформації на web-ресурсах інститутів, факультетів та кафедр (характеристика кількості розміщених у відкритому доступі матеріалів усіх форматів і тематичних напрямів); популярність інформації на web-ресурсах інститутів, факультетів та кафедр (характеристика якості у короткотерміновому контексті розміщених у відкритому доступі матеріалів усіх форматів і тематичних напрямів); авторитетність інформації на web-ресурсах інститутів, факультетів та кафедр (характеристика якості у довготерміновому контексті розміщених у відкритому доступі матеріалів усіх форматів і тематичних напрямів).

Рейтингові бали вебометричних показників інститутів, факультетів містять рейтингові бали відповідних кафедр та загальноінститутських (загальнофакультетських) web-ресурсів. Рейтингові бали вебометричних показників кафедр містять рейтингові бали web-ресурсів, що супроводжуються цими кафедрами. У разі супроводження web-ресурсу декількома кафедрами його рейтингові бали, за погодженням із проректором за відповідним напрямом діяльності, розподіляються між відповідними кафедрами.

При ранжуванні структурних підрозділів за окремими категоріями рейтингові бали вебометричних показників розраховуються окремо для кожної категорії структурних підрозділів як логарифмічно нормалізовані величини та зводяться до 100-бальної шкали. Вибір значень вагових коефіцієнтів обумовлений методиками відомих вебометричних рейтингів університетів.

У таблиці 1 наведена методика вебометричного рейтингу підрозділів СумДУ, що повинна бути інструментом аналізу і стимулювання розвитку міжнародної діяльності відповідними структурними підрозділами.

Таблиця 1 – Веб-метрики, що використовуються в системі вебметричного рейтингування інститутів, факультетів та кафедр

Веб-метрики	Найменування показника вебметричного рейтингу	Коефіцієнт w_i	Провайдер даних
П _{7.1} — показник за масштабом представлення (видимості) веб-ресурсів у пошукових системах			
М _{7.1.1}	Кількість наявних у Google web-сторінок	0,375	google.com
М _{7.1.2}	Кількість наявних у Yandex web-сторінок	0,125	yandex.ru
М _{7.1.3}	Кількість наявних у Google файлів для завантаження (форматів pdf, doc, docx, ppt, pptx)	0,375	google.com
М _{7.1.4}	Кількість наявних у Yandex файлів для завантаження (форматів pdf, doc, docx, ppt, pptx)	0,125	yandex.ru
П _{7.2} — показник за загальною цитованістю веб-ресурсів підрозділу			
М _{7.2.1}	Корінь квадратний з добутку кількості зовнішніх гіперпосилань на кількість доменів, з яких вони надходять	0.25	majestic.com ahrefs.com
М _{7.2.2}	Індекс цитування Google PageRank	1/6	google.com
М _{7.2.3}	Індекс цитування Yandex ТІЦ	1/12	yandex.ru
М _{7.2.4}	Індекс якості зовнішніх посилань Citation Flow	0.25	majestic.com
М _{7.2.5}	Індекс довіри до домену Trust Flow	0.25	majestic.com
П _{7.2.i} — показник за цитованістю веб-ресурсів підрозділу в окремих соціальних мережах: Wikipedia ($i = 1$); Facebook, Twitter та LinkedIn ($i = 2$); Research Gate, Mandelley, Academia та Slide Share ($i = 3$); YouTube ($i = 4$)			
М _{7.2.i.1}	Кількість згадувань домену інституту, факультету, кафедри у відповідних соціальних мережах	1	google.com

Збирання вебометричних даних у провайдерів даних проводиться лабораторією вебометрії центру вебометрії та веб-маркетингу у січні місяці року, наступного за звітним, за допомогою автоматизованої системи.

З метою перевірки отриманих в автоматизованому режимі даних для 10 % усіх web-ресурсів їхні вебометричні дані перевіряються в ручному режимі.

2.1.2 Система забезпечення якості освітньої діяльності і вищої освіти та її інформаційно-аналітичні підсистеми

Політика забезпечення якісної діяльності університету охоплює всі ланки та напрями роботи й реалізується через впровадження системи забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти університету (внутрішня система забезпечення якості, система якості), яка серед іншого також містить в себе інформаційно-аналітичні підсистеми.

Система якості разом зі своїми інформаційно-аналітичними підсистемами регламентує здійснення процедур забезпечення якості освіти відповідно до визначених принципів. Функціонування внутрішньої системи забезпечення якості базується на засадах Закону України «Про вищу освіту», відповідає основним цілям і завданням, зазначеним у Статуті університету, діє відповідно до процедур та критеріїв щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти (ЄПВО), що є загальноприйнятими в рамках Болонського процесу та визначені у «Стандартах і рекомендаціях щодо забезпечення якості в ЄПВО» [16] та інших документах Європейської асоціації із забезпечення якості вищої освіти (ENQA), Європейської асоціації університетів (EUA), Європейської асоціації вищих навчальних закладів (EURASHE) та Європейського студентського міжнародного бюро (ESIB).

Внутрішня система забезпечення якості СумДУ разом зі своїми інформаційно-аналітичними підсистемами також враховує спрямованість основних показників загально визначених міжнародних та національних рейтингів і вимоги національної

системи зовнішнього забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти України.

Система також передбачає здійснення відповідних заходів та широкого спектру внутрішніх процедур на всіх інституційних рівнях університету, а саме:

- впровадження концепції «студентоцентрованого» навчання;
- застосування ефективних механізмів розроблення та затвердження освітніх програм;
- здійснення моніторингу та періодичного перегляду освітніх програм;
- оцінювання здобувачів вищої освіти;
- кадрового забезпечення, оцінювання та підвищення кваліфікації педагогічних, наукових і науково-педагогічних працівників;
- наявності необхідних ресурсів для організації освітнього процесу;
- функціонування ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату в наукових працях працівників і здобувачів вищої освіти;
- застосування інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом;
- публічності інформації про освітні програми, ступені вищої освіти та кваліфікації;
- застосування зрозумілих механізмів та процедур прийняття на навчання, визнання результатів навчання і здобутих кваліфікацій;
- інтегративного поєднання освіти, науки й інновацій;
- здійснення постійного аналізу якості діяльності шляхом рейтингування, проведення внутрішніх та зовнішніх аудитів;
- організаційного забезпечення документованих процедур;

- відповідності системи внутрішнього забезпечення якості вимогам системи зовнішнього забезпечення якості вищої освіти та освітньої діяльності.

Для організаційного забезпечення внутрішньої системи якості в університеті створено:

- раду із забезпечення якості;
- ради інститутів (факультетів) із забезпечення якості;
- бюро із забезпечення якості;
- групи з якості освітніх програм та експертні ради роботодавців на рівні кафедр;
- лабораторія оцінювання якості освітнього процесу.

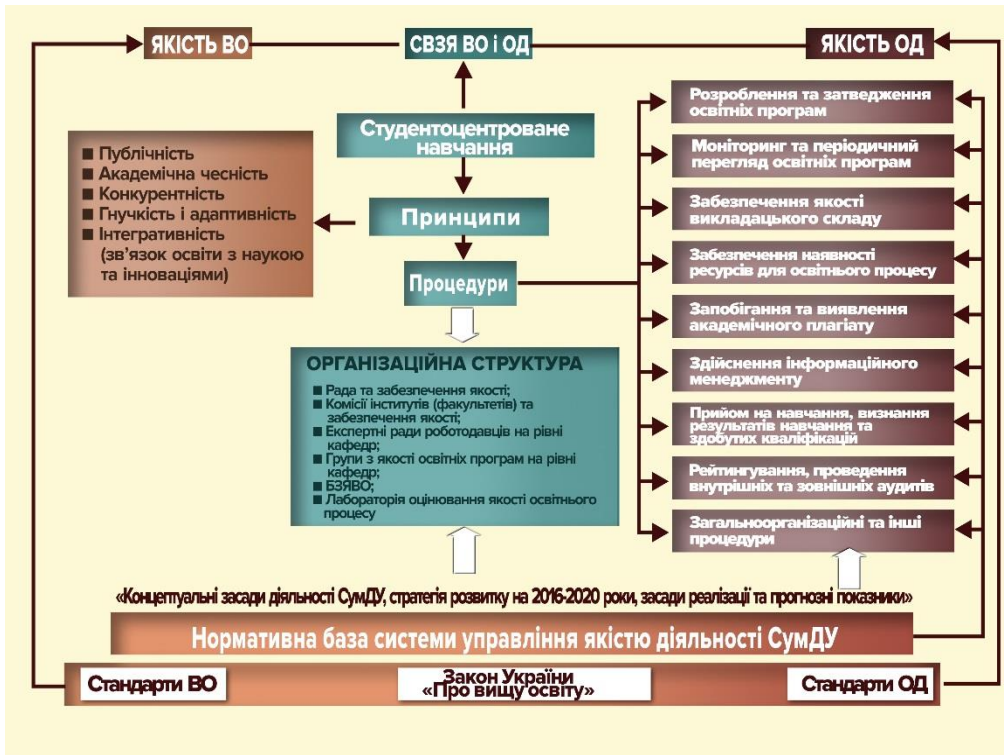


Рисунок 15 – Система забезпечення якості

Відповідні принципи, заходи та процедури визначені нормативно, затверджені вченою радою СумДУ та розміщено в нормативній базі [17].

У документі виділені та описані такі розділи:

- реалізація концепції «студентоцентрованого» освітнього процесу;
- механізми і процедури розроблення та затвердження освітніх програм;
- здійснення моніторингу та періодичного перегляду освітніх програм;
- оцінювання здобувачів вищої освіти;
- забезпечення якості викладацького складу;
- забезпечення наявності необхідних ресурсів;
- щодо організації освітнього процесу;
- забезпечення ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату в наукових працях працівників і здобувачів вищої освіти;
- забезпечення наявності інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом;
- забезпечення публічності інформації про освітні програми, ступені вищої освіти та кваліфікації;
- процедури прийняття на навчання, визнання результатів навчання та здобутих кваліфікацій;
- забезпечення органічного поєднання освіти, науки та інновацій;
- забезпечення аналізу якості діяльності шляхом рейтингування, здійснення внутрішніх та зовнішніх аудитів;
- організаційне забезпечення документованих процедур;

Основні принципи внутрішньої системи забезпечення якості, заходи та процедури впроваджуються за допомогою та через функціонування інтегрованої інформаційної системи університету.

Інформаційна система внутрішнього забезпечення якості університету забезпечує моніторинг якості, оперативний облік процесів та ресурсів, достовірну архівацію даних про стан навчальних, кадрових, навчально-методичних, інформаційно-

бібліотечних, матеріальних та інших ресурсів, аналітичну обробку, оперативний пошук, передачу й необхідне подання відповідної інформації тощо.

2.2 Принципи ІТ-забезпечення освітнього процесу

Організація освітнього процесу в університеті передбачає:

- реалізацію академічної та гуманістичної функцій освіти, спрямованих на розвиток особистості, здатності творчо і критично мислити, вирішувати завдання проблемного і пошукового характеру, самостійно оволодівати новими знаннями, бути професійно-мобільними та компетентними;
- пріоритет фундаментальної складової змістовної сутності освітнього процесу;
- спрямованість навчальних дисциплін як на надання універсальних та фахових знань, так і на формування загальної культури;
- забезпечення міждисциплінарності та комплексності підготовки, її гармонізації з ринком праці.



Реалізація всіх сучасних освітніх трендів неможлива без застосування сучасних електронних засобів навчання, що передбачають високий рівень індивідуалізації освітньої діяльності студента.

В умовах активного запровадження технологій e-learning у Сумському державному університеті відбувається трансформація традиційних підходів до викладання і навчання. Результати проведення в СумДУ різних педагогічних конкурсів (конкурс педагогічних інновацій, конкурс колекцій ОСW, конкурс використання мобільних пристроїв тощо) дозволяють констатувати, що викладачі поступово впроваджують у навчальний процес такі методичні рішення, в яких намагаються гармонійно поєднувати традиційні технології навчання з технологіями e-learning.

Залежно від ступеня застосування технологій e-learning у навчальному процесі наразі можна констатувати впроваджену дистанційну форму навчання як таку, де він є найвищим. Поряд із цим у СумДУ відбувається впровадження змішаного навчання (blended learning), що є перспективним шляхом організації процесу навчання на основі поєднання педагогічних технологій: традиційного, дистанційного, електронного, мобільного навчання. Змішане навчання як інструмент модернізації сучасної освіти на практиці представляється у створенні нових педагогічних методик, що базуються на інтеграції традиційних підходів організації навчального процесу, де здійснюється передача знань, та технології електронного навчання [18].

2.2.1 Принцип відкритості та публічності

Однією з основних ознак сучасного університету є наявність відкритих для користування якісних електронних освітніх та наукових ресурсів. Саме тому розуміння сутності та завдань побудови і використання електронного науково-освітнього середовища, чітке розуміння його структури, складових, системи створення і відбору ресурсів, підбір ефективних сервісів належить до основних завдань університету.

Концепція відкритих освітніх ресурсів – навчальних ресурсів, розміщених у вільному доступі або таких, що дозволяють їх вільне використання або доопрацювання, – знайшла широку підтримку у світі: більш ніж у 40 країнах 30 різними мовами майже 300 організацій запровадили аналогічні проекти, що у 2005 році об'єдналися в Open CourseWare Consortium (<http://www.oecconsortium.org>).

Відкритість спонукає університет до більш якісного представлення власних напрацювань, а для абітурієнта чи науковця дає можливість більш об'єктивно оцінити реальні здобутки вишу.

СумДУ є одним з перших ВНЗ України, що підписав угоду про співробітництво з найбільшою у світі електронною енциклопедією

Wikipedia. Університет узяв на себе зобов'язання сприяти поширенню написання статей у Wikipedia як формі самостійної роботи студентів та аспірантів, сприяти проведенню вишкочів щодо технічних прийомів та правил створення і редагування статей у Wikipedia; проводити інформаційну підтримку проектів «Wikipedia Україна» через наявні в університеті медіа. Вже зараз на курсах підвищення кваліфікації викладачів СумДУ навчають редагувати статті у Wikipedia та правильно позиціонувати себе як співробітників університету в інтернет-просторі.

Також слухачі програми підвищення кваліфікації СумДУ опановують технології знаходження контактів у соціальній мережі професійного спілкування LinkedIn. Спочатку викладач знаходить у наукових та навчально-методичних (OCW) репозитаріях інших університетів праці за напрямками, що їх цікавлять. Далі завдання полягає в тому, щоб знайти авторів цих праць через мережу LinkedIn та закласти підґрунтя для подальшої співпраці з ними за спільною тематикою.

Іншим напрямом діяльності є залучення авторів до самоархівування своїх англійських праць не лише в інституційному репозитарії СумДУ [19], але й у репозитаріях провідних університетів світу (arxiv.org, repec.org). Це дозволяє більш ефективно доносити результати своєї наукової та навчально-методичної діяльності, відстежувати кількість завантажень та переглядів своїх матеріалів із боку потенційних колег і через відкритість, загалом підвищувати свої шанси на зацікавленість із боку іноземних колег у співробітництві.

2.2.2 Академічна доброчесність

В умовах децентралізації освіти дотримання академічної доброчесності надає навчальному закладу конкурентну перевагу на ринку освітніх послуг, оскільки забезпечує йому реноме відповідального суб'єкта в цій сфері діяльності. Це питання ділової репутації, іміджеве питання. У всьому цивілізованому світі академічна доброчесність і ставлення до неї в університеті є

важливим маркером для фінансових донорів і грантодавців. Від цього залежить перспектива їх подальшої співпраці з навчальним закладом [20].

Представники СумДУ беруть активну участь у роботі підкомісії МОН «Академічна доброчесність».

Загальні принципи академічної доброчесності закладені в кодекс корпоративної культури Сумського державного університету [12].

СумДУ – один із десяти університетів України, який долучився до пілотного Проекту сприяння академічній доброчесності в Україні (SAIUP). Результатом роботи Проекту повинні стати своєрідні «історії успіху», які можна використати для трансформації системи вищої освіти в цілому.

«Положення про перевірку наукових, навчально-методичних, кваліфікаційних та навчальних робіт на академічний плагіат» [12] регламентує порядок перевірки наукових праць, що надходять до спеціалізованих вчених рад, редакцій наукових журналів та оргкомітетів конференцій від співробітників СумДУ та представників інших організацій, а також навчальних та кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти ступенів «молодший бакалавр», «бакалавр», «магістр», що навчаються у СумДУ, навчальних та навчально-методичних робіт співробітників СумДУ на академічний плагіат та заходи його попередження. Методична інструкція щодо перевірки наукових, навчально-методичних, кваліфікаційних та навчальних робіт на академічний плагіат із використанням програмно-технічних засобів є додатком до «Положення про перевірку наукових, кваліфікаційних, навчальних та навчально-методичних робіт на академічний плагіат», розроблена з метою встановлення норм та правил застосування програмних продуктів для здійснення цього процесу.

СумДУ активно застосовуються сучасні програмні продукти для внутрішньої (із застосуванням інформаційних ресурсів університету, зокрема інституційного депозитарію) та зовнішньої (із застосуванням інформаційних ресурсів, наявних у відкритому доступі в мережі Інтернет) перевірки унікальності робіт.

Університетом підписано угоди на використання у своїй діяльності таких програмних продуктів, як Strike Plagiarism та Unplag.

2.2.3 Вимоги до навчального контенту

Якість електронного навчання залежить від ефективності застосування навчального контенту, вмотивованості суб'єктів навчального процесу, ефективного управління процесами їх взаємодії та критеріїв оцінювання цих процесів.

Комплексне рішення, що дозволяє виконати наведені вище вимоги до електронного навчання, можливе лише при поєднанні нормативного, організаційного та програмно-технічного забезпечення єдиною концепцією.

Узагальнені критерії оцінювання якості електронних навчальних матеріалів можна сформулювати наступним чином.

Критерій 1. Функціональна повнота

Окрім теоретичних та практичних матеріалів, для організації роботи матеріали доцільно доповнювати супровідною частиною, яка повинна містити мету і завдання дисципліни або структурної одиниці, методичні інструкції, рекомендації, інформацію про планування часу для роботи з об'єктами тощо.

Матеріали повинні містити об'єкти як статичного, так і інтерактивного типу, що забезпечують різні види робіт (перегляд лекцій та відео, виконання тестових і практичних завдань тощо). Наявність великої кількості об'єктів одного типу повинна бути доцільною і в цілому не перевантажувати матеріал.

Критерій 2. Зручність користування навчальними матеріалами

Користування навчальними матеріалами повинно бути зрозумілим і зручним для користувачів із точки зору їх структурованості, зручності для перегляду і роботи з цими матеріалами (по можливості не передбачає додаткових завантажень або встановлення програмного забезпечення).

Критерій 3. Узгодженість результатів навчання

Будь-який матеріал повинен забезпечувати вирішення завдань вивчення навчальної дисципліни або її окремої структурної одиниці. Вагоме значення у вирішенні цих завдань мають не лише ті об'єкти, що забезпечують засвоєння знань, а й ті, що забезпечують формування вмінь та навичок. Згідно з цим критерієм оцінюється відповідність змісту поданих у колекції матеріалів (об'єктів) із визначеними в супровідній частині метою та завданнями, тобто оцінюється, наскільки матеріали дозволяють досягнути мети і вирішити поставлені завдання щодо формування вмінь, навичок тощо.

Керуючись наведеними критеріями, можна більш детально сформулювати вимоги до всіх складових системи електронного навчання, дотримання яких гарантує ефективність інших складових та концепції в цілому.

Найбільш ефективним для досягнення мети навчання є застосування сукупності навчальних об'єктів, об'єднаних єдиним педагогічним сценарієм. Таку сукупність навчальних об'єктів називають онлайн-курсом, або дистанційним курсом (ДК).

Взаємодія суб'єктів навчання із навчальними об'єктами може здійснюватися синхронно або асинхронно, індивідуально або колективно залежно від типу навчальних об'єктів [21].

За формою подання розрізняють текстові, графічні, відео- та аудіонавчальні об'єкти.

Навчальні об'єкти залежно від типу призначені для опрацювання теоретичного матеріалу, набуття практичних навичок і вмінь, контролю знань.

Теоретичні матеріали опрацьовуються студентами самостійно в асинхронному режимі або в синхронному через online-вебінари за участі викладача.

Індивідуальні завдання (контрольні, розрахунково-графічні, курсові роботи/проекти тощо) можуть бути реалізовані як комплекс пов'язаних між собою або незалежних один від одного навчальних об'єктів.

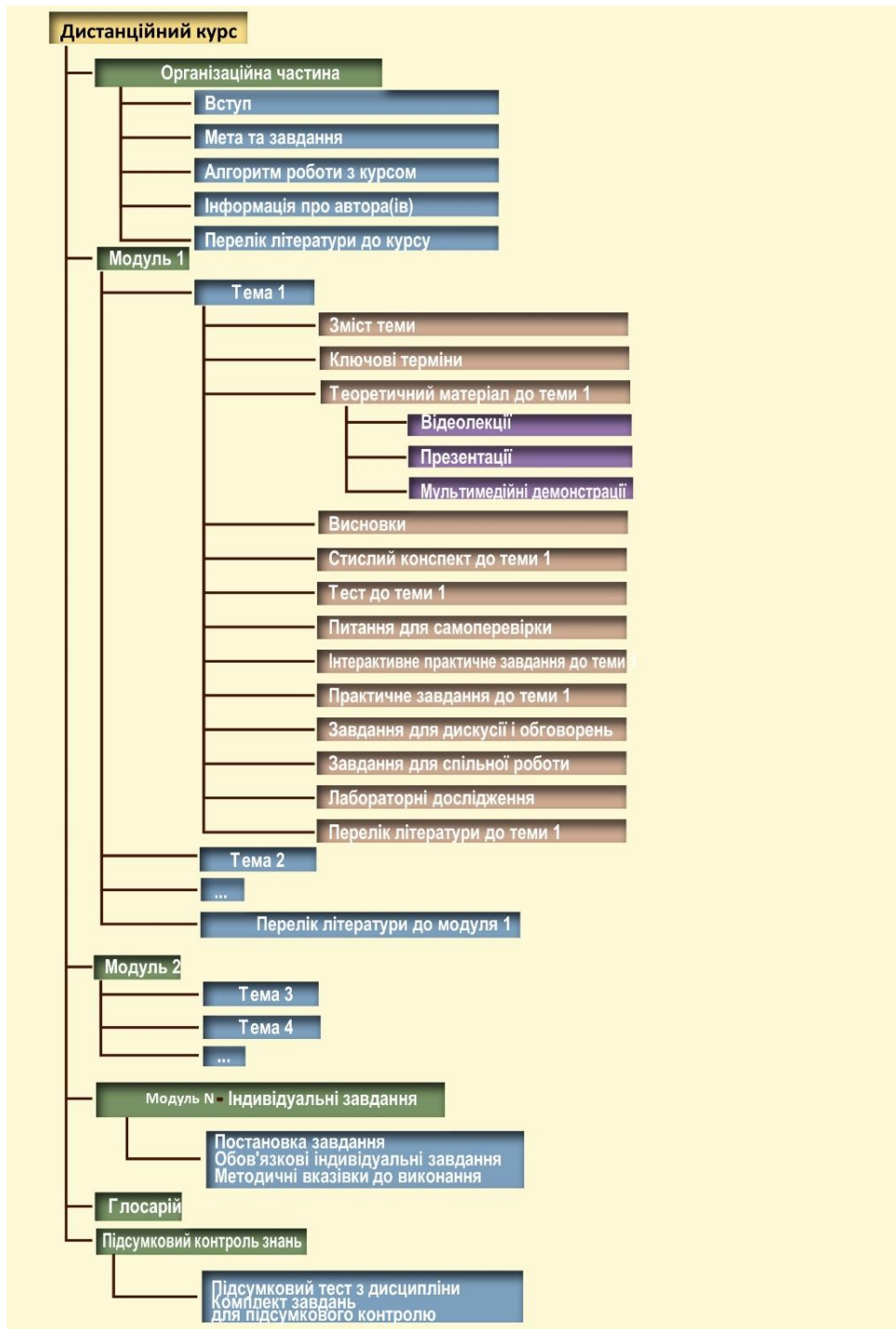


Рисунок 16 – Структура дистанційного курсу

Структура дистанційного курсу

Дистанційні курси рекомендується ділити на модулі.

Модуль – логічно завершена частина навчальної дисципліни.

Бажано визначити мінімально рекомендований обсяг одного модуля, щоб запобігти надмірному дробленню навчального матеріалу дисципліни. З досвіду СумДУ на опрацювання одного модуля рекомендується передбачати не менше 0,5 кредиту (Кредит, Кредіт ECTS, Заліковий кредит – одиниця вимірювання навчального навантаження студента).

Навчальні об'єкти

Кожен навчальний об'єкт у дистанційному курсі реалізує чітко визначену навчальну мету.

Теоретичні матеріали

Теоретичний матеріал кожного модуля може бути поділений на теми.

Обов'язкові складові кожної теми:

- зміст теми – план викладення навчального матеріалу;
- ключові терміни – слова або словосполучення, що мають змістовне навантаження і містять визначення в тексті;
- теоретичний матеріал – повнотекстова форма, що містить навчальну інформацію, достатню для забезпечення вивчення та виконання завдань теми і може супроводжуватися таблицями, формулами, ілюстративним матеріалом (схеми, рисунки), гіперпосиланнями, аудіо- та відеоматеріалами і передбачає логічно завершене, науково обґрунтоване і систематизоване викладення певного наукового або науково-методичного питання;
- стислий конспект – містить основні теоретичні положення (визначення, формулювання теорем), які студенту необхідно засвоїти як обов'язковий мінімум для підсумкового контролю знань;
- висновки – містять аналіз основних питань для студентів під час вивчення матеріалу теми;

- питання для самоперевірки – текстовий або інтерактивний навчальний об'єкт, що містить питання теми для забезпечення більш ефективного опрацювання студентом навчального матеріалу у процесі самостійної роботи.

Вимоги до теоретичних матеріалів

Рекомендований обсяг однієї теми у дистанційному курсі не повинен перевищувати обсягу традиційної лекції (2 академічних годин).

Теми повинні мати наскрізну нумерацію в усьому дистанційному курсі. Номер ілюстрації, таблиці, формули повинен складатися з номера теми і порядкового номера зазначеного об'єкта в цій темі, між якими ставиться крапка.

Підбір ілюстративного матеріалу залежить від мети, яку ставить перед собою автор. Текст на схемах та рисунках повинен бути розбірливим. Однотипні види наочності повинні бути виконані однією технікою та в одному стилі.

Ключові терміни з визначеннями обов'язково повинні входити до стислому конспекту.

Додаткові складові кожної теми

За рішенням автора до теми можуть входити:

- відеолекції [22];
- аудіолекції;
- презентації;
- мультимедійні демонстрації.

Приклад представлення теоретичних матеріалів в автоматизованій системі дистанційного навчання СумДУ наведено на рисунку 17.

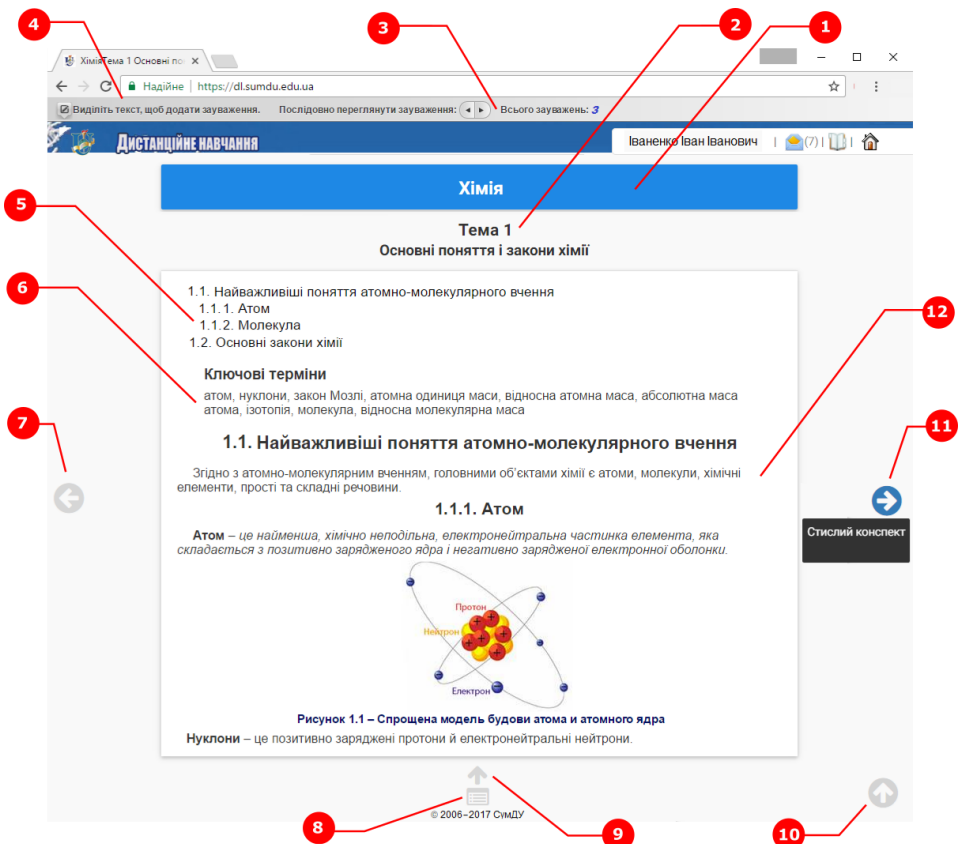


Рисунок 17 – Форма подання теоретичного матеріалу

Позначення на зображенні:

- 1) назва дисципліни;
- 2) назва поточного та батьківського вузлів;
- 3) коментарі (зауваження) від користувачів;
- 4) інструмент для створення зауваження;
- 5) зміст лекції;
- 6) ключові терміни лекції;
- 7) навігаційний елемент «попередня сторінка»;
- 8) навігаційний елемент «перейти до змісту»;
- 9) навігаційний елемент «перейти на рівень вище»;
- 10) навігаційний елемент «перейти на початок сторінки»;
- 11) навігаційний елемент «наступна сторінка»;
- 12) основний текст.

Відео- та аудіоматеріали, мультимедійні демонстрації.

Відеоматеріали

Відеоматеріали – відеозапис навчального матеріалу дисципліни, створений під час проведення заняття у реальній аудиторії зі студентами, або студійний запис за розробленим сценарієм із метою збереження інформації та можливості подальшого її відтворення і відображення [23].

Типи навчальних відеооб'єктів:

- вступ із відеопрезентацією курсу – відеозапис вступного слова викладача до навчальної дисципліни за розробленим сценарієм;
- відеоогляд навчальних матеріалів – відеозапис огляду навчальних матеріалів дисципліни або її окремих частин за розробленим сценарієм;
- відеолекція – відеозапис лекції під час її проведення у реальному часі або студійний запис за розробленим сценарієм;
- відеодемонстрація – власний відеоматеріал або відеоматеріал із зовнішніх джерел, прокоментований автором;
- відеоінструкція – відеозапис із поясненням правильного виконання завдань ДК.

Рекомендована тривалість вступу з відеопрезентацією до дистанційного курсу – 2–3 хвилини.

Відеолекція повинна:

- бути створена за попередньо розробленим сценарієм;
- відповідати програмі дистанційного курсу;
- супроводжуватися презентацією, ілюстраціями, прикладами з практики, анімаціями, відеосюжетами і т. ін.;
- мати максимальну тривалість не більше ніж обсяг традиційної лекції (2 академічні години).

Матеріал для запису повинен бути змістовним та структурованим.

Під час студійного запису можливе застосування різних форм подачі матеріалу.

Відеоінструкція повинна мати детальну демонстрацію покрокового виконання завдань та коментарі автора або субтитри.

Аудіоматеріали

Аудіоматеріали – артикуляційно наговорений фрагмент навчального матеріалу, записаний на будь-який звуковий носій, що використовується для подальшого його прослуховування.

Типи навчальних аудіооб'єктів:

- аудіолекція – студійний запис за розробленим сценарієм (для окремо визначених дисциплін);
- аудіоінструкція – аудіозапис із поясненням правильного виконання окремих завдань ДК.

Аудіолекція записується невеликими фрагментами (5–10 хвилин), що супроводжуються короткими текстовими коментарями.

Мультимедійні демонстрації

Мультимедійна демонстрація – це демонстрація мультимедійних даних, які можуть об'єднувати текст, зображення, звук, відео, анімацію, інтерактивні можливості (використання гіперпосилань).

Набуття практичних навичок та вмінь відбувається за допомогою навчальних об'єктів, що передбачають індивідуальну форму навчання (тести, інтерактивні практичні завдання, лабораторні дослідження, практичні завдання, обов'язкові практичні завдання), та навчальних об'єктів для групової роботи (завдання для дискусій, завдання для спільної роботи).

Тести

Тестове завдання – стандартизоване завдання, що передбачає чітко визначену форму відповіді.

Тест – пакет тестових завдань із визначеного навчального матеріалу, який устанавлює ступінь засвоєння його студентами.

Результат виконання завдання студентом оцінюється системою дистанційного навчання автоматично, без участі викладача.

У дистанційному курсі можуть бути використані такі типи тестових завдань.

Тип 1. Вибір однієї правильної відповіді. Під час відповіді на запитання необхідно обрати лише один правильний варіант із запропонованих.

Тип 2. Вибір кількох правильних відповідей. Під час відповіді на запитання необхідно обрати кілька правильних варіантів із запропонованих.

Тип 3. Встановлення відповідностей/підстановки. Тестове завдання на зіставлення об'єктів та їх означень.

Тип 4. Встановлення правильної послідовності (порядок об'єктів). Тестове завдання, в якому необхідно встановити правильну послідовність елементів, дій, подій, операцій, слів у реченні тощо.

Тип 5. Заповнення пропусків («чіткі» або «нечіткі» підстановки). Тестове завдання без зазначених можливих варіантів відповідей. Необхідно самостійно ввести в спеціальне поле відповідь (текстові або числові дані).

Наведені вище 5 типів тестів є загальнонавчальними. Однак існують і спеціальні типи тестів, що передбачається функціональними можливостями навчальної платформи. Наприклад, система електронного навчання Сумського державного університету підтримує тип тестового завдання – «Математичний тест» – у тексті питання підтримуються змінні, математичні операції, функції (наприклад, генерування довільного числа). Відповідь контролюється із заданою відносною чи абсолютною похибкою. Це дає змогу значно розширити варіативність завдань і запобігти вгадуванню правильної відповіді через перебір.

Тестове завдання повинно відповідати теоретичному матеріалу і мати певний зміст.

Кількість тестових завдань у тесті повинна бути достатньою для проведення контролю знань з обраної теми.

Мова завдання – чітка та зрозуміла, використані за можливістю прості речення.

Тестові завдання повинні супроводжуватися інструкцією (загальна для всього пакета тестових завдань та/або окремо для

кожного блоку завдань), де викладені правила вибору та/або способу введення відповіді.

Рекомендується виключити можливість знаходження прямої відповіді на запитання з використанням функції «Пошук» у наведеному лекційному матеріалі.

Неправильні відповіді (дистрактори) повинні бути правдоподібні (не потрібно використовувати неправильні формулювання визначень, законів та інших тверджень).

Для тестових завдань типу 1–4 кількість варіантів відповідей, серед яких обираються правильні, повинна бути в межах від 4 до 8.

Для завдань типу 2 необхідно передбачати інформування про кількість правильних відповідей або про можливість обрання кількох варіантів (ця інформація повинна міститися в інструкції).

Для генерування різних тестових завдань для кожного студента необхідно, щоб кількість завдань у тестовій базі перевищувала кількість завдань у пакеті щонайменше у три рази.

При формуванні тестової бази рекомендовано використовувати тестові завдання різних типів і групувати їх у блоки, прописуючи правило формування тестового пакета з урахуванням змісту та/або типу завдань.

Тести відображають усі ключові положення лекційного матеріалу і є важливим елементом у процесі пізнавальної діяльності студента щодо сприйняття, осмислення, запам'ятовування навчального матеріалу. Основним призначенням тестів вважаємо організацію цілеспрямованого осмислення основних теоретичних положень, а не перевірку того, що запам'ятовано. Тести виконують як навчальну, так і корекційну функцію. Для реалізації функції корекції студентів надається кілька спроб виконання тестів, а також можливість цілеспрямованого звертання до теорії через гіперпосилання на лекційні матеріали.

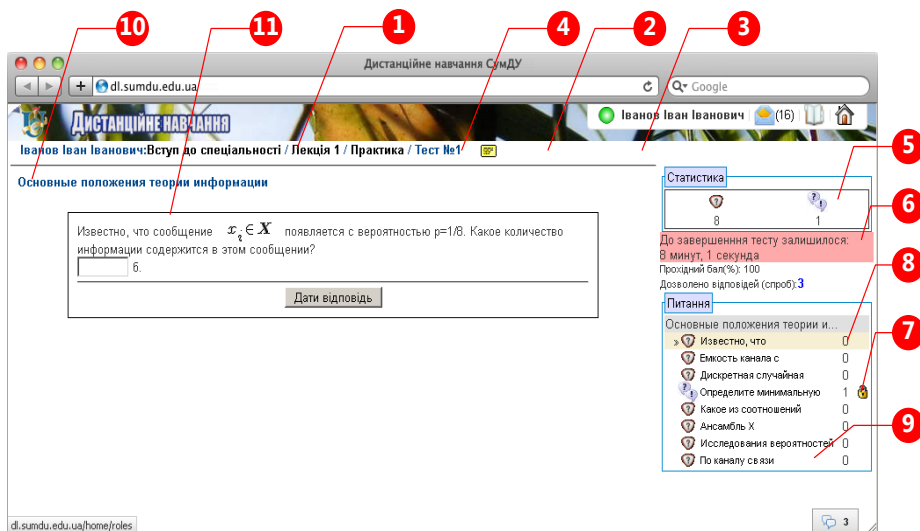


Рисунок 18 – Інтерфейс модуля тестування СДН СумДУ

Позначення на рисунку:

- 1) ім'я користувача, назва дисципліни, розділів дисципліни, тем та тесту;
- 2) індикатор того, що зображення з веб-камери передаються на сервер (використовується лише у підсумковому тестуванні);
- 3) ім'я користувача;
- 4) продивитися/додати коментар до тесту;
- 5) кількість питань загалом/питань із відповідями. Якщо у властивостях тесту встановлено «інтерактивний» – відображається кількість правильних та хибних відповідей на поточний момент;
- 6) час до закінчення сеансу тестування (використовується лише у підсумковому тестуванні);
- 7) відповіді за цим питанням більше не приймаються;
- 8) кількість спроб дати відповіді на поточне запитання;
- 9) перелік питань, зображення стану кожного з них (була чи ні відповідь на запитання; якщо у властивостях тесту стоїть «інтерактивний» – відображається правильність відповіді). Якщо у властивостях тесту стоїть «ділити на секції» у цьому переліку питання групуються за секціями;
- 10) текст питання;
- 11) коментар до секції тестових питань.

Інтерактивні практичні завдання

Найбільш поширеною формою інтерактивних практичних завдань є віртуальні тренажери.

Віртуальний тренажер – це інтерактивний навчально-тренувальний об'єкт, призначений для закріплення знань, набуття навичок та контролю знань у конкретній предметній галузі [24].

Реалізації навчальних об'єктів зазначеного типу передують розроблення автором сценарію – детальної покрокової інструкції щодо виконання завдання, зовнішнього вигляду та наповнення інтерактивного практичного завдання.

Результат виконання завдання студентом може оцінюватись як автоматично, так і викладачем особисто залежно від сценарію.

Інтерактивне практичне завдання повинно забезпечувати:

- можливість спрощувати чи ускладнювати навчальне завдання;
- зміну параметрів, масштабу часу;
- призупинення процесу у будь-який момент часу для обговорення ситуації, що виникла, аналізу рішень та дій того, хто навчається;
- неодноразове повторення необхідної ситуації для закріплення навичок;
- постійний контроль якості дій того, хто навчається;
- здійснення реєстрації досягнень того, хто навчається.

Віртуальні тренажери рекомендується супроводжувати відеоінструкціями.

Лабораторні дослідження

Метою виконання лабораторних дослідів чи експериментів є практичне підтвердження окремих теоретичних положень цієї навчальної дисципліни, набуття практичних навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням, обчислювальною технікою, вимірювальною апаратурою, методикою експериментальних досліджень у конкретній предметній галузі.

Лабораторні дослідження можуть виконуватися на реальному обладнанні безпосередньо у навчальній лабораторії за розкладом занять, на реальному промисловому обладнанні, на основі віртуальних моделей.

Віртуальні моделі лабораторного обладнання можуть створюватися згідно з розробленим викладачем сценарієм. Це своєрідні комп'ютерні моделі, які є аналогом традиційних лабораторних стендів. При цьому студентів створюються всі умови для віртуального відображення процесів, які проходять у реальному світі. Мультимедійні віртуальні роботи надають не лише інформацію, а й дозволяють також формувати вміння й навички. При цьому в ході роботи виконується і контроль засвоєння теоретичного матеріалу.

Віртуальна модель лабораторного обладнання повинна супроводжуватися методичними вказівками у відеоформаті та всім необхідним для роботи програмним забезпеченням.

Одним із варіантів реалізації інтерактивних підходів до навчання є ігрофікація (гейміфікація від англ. Gamification, геймізація) – застосування підходів, характерних для комп'ютерних ігор у програмних інструментах для неігрових процесів із метою залучення користувачів, підвищення їх зацікавленості [25].

Основні принципи ігрофікації навчання:

- створення у користувачів відчуття причетності і зацікавленості;
- поетапна зміна та ускладнення цілей і завдань у міру набуття користувачами нових навичок і компетенцій;
- наявність засобів індикації прогресу навчання;
- забезпечення постійного зворотного зв'язку з користувачем.

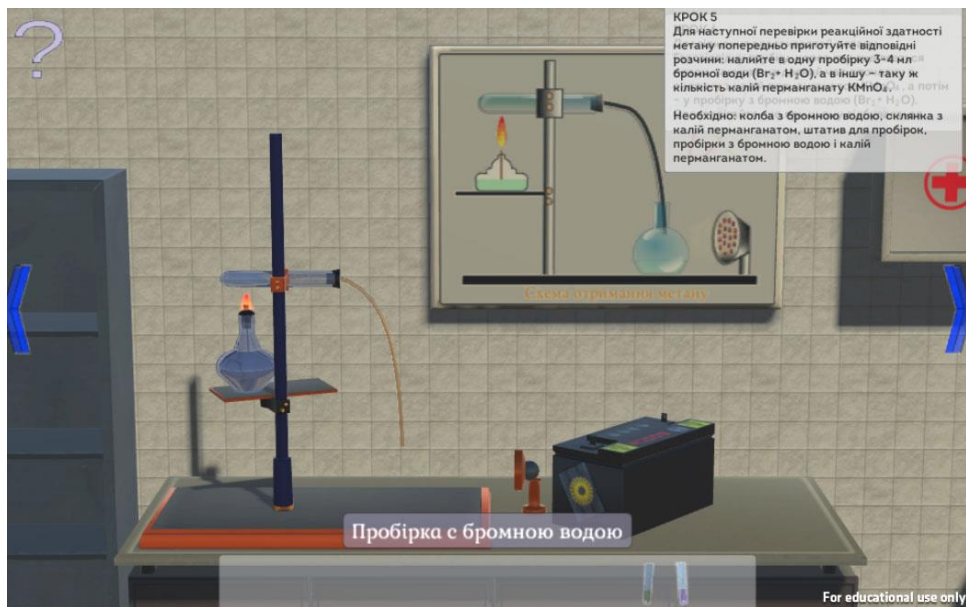


Рисунок 19 – Приклад віртуальної лабораторної роботи з дистанційного курсу «Хімія»

Віртуальна модель лабораторного обладнання як електронний засіб надає студентам можливість здійснювати спостереження за перебігом процесів і впливати на них, тим самим не лише надається інформація, а й створюються умови для формування певних вмій і навичок.

Загалом інтерактивні практичні завдання та віртуальні моделі лабораторного обладнання забезпечують таке: підготовку студента до діяльності з об'єктами реального світу через досвід роботи з віртуальними об'єктами, самостійне виправлення помилок та індивідуального темпу роботи; здійснення процесу підготовки студента як керованого через реєстрацію успіхів і невдач у його діяльності та надання відповідного зворотного зв'язку; розкриття логіки загального та одиничного в об'єктах діяльності через застосування можливих діапазонів регульованих параметрів віртуальних об'єктів; уможливлення набуття студентською молоддю відповідальності за результати власної діяльності через демонстрацію того, як неправильні дії можуть спричинити проблемні чи навіть аварійні ситуації.



Рисунок 20 – Приклад віртуальної лабораторної роботи з вивчення будови комп'ютера

За результатами проведеної роботи відповідно до наведених викладачем вимог до завдання студент формує і надсилає звіт, що перевіряється і оцінюється викладачем.

Лабораторне дослідження повинне супроводжуватися методичними матеріалами обсягом, що дозволяє студентові здійснювати самопідготовку, контроль знань і допуск до роботи, а викладачеві засвоїти особливості його проведення.

Методичні матеріали для лабораторного дослідження повинні містити вимоги до змісту та форми звітів студентів. Рекомендується наводити приклади.

Завдання для лабораторного дослідження на реальному обладнанні повинне чітко визначати його загальну мету і мати можливість адаптації під особливості спорідненого обладнання, що забезпечує досягнення мети завдання у рамках навчальної дисципліни.

Наразі у СумДУ застосовуються також і технології віртуальної і доповненої реальності для створення окремих навчальних об'єктів.

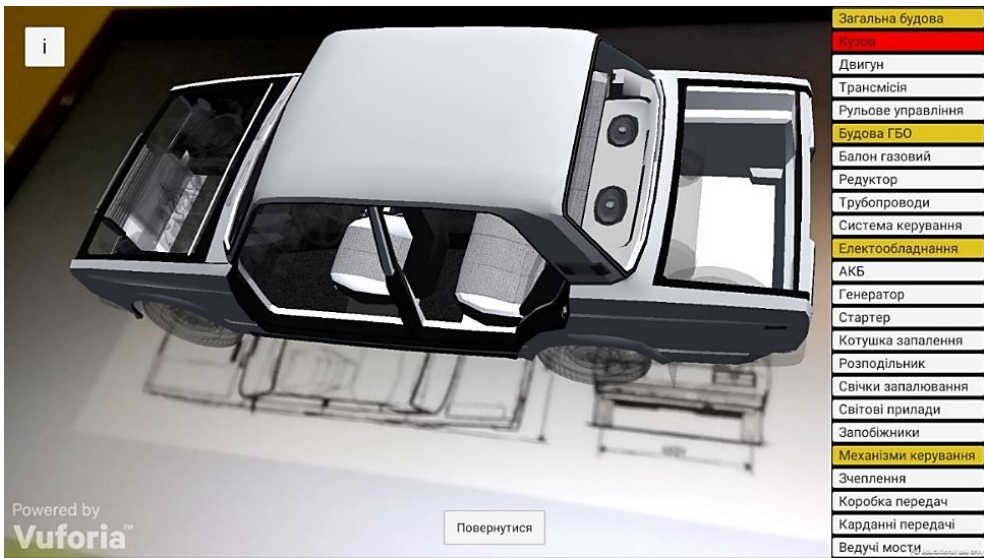


Рисунок 21 – Приклад навчального об'єкта «Будова автомобіля»

Метою практичних та обов'язкових індивідуальних завдань є детальний розгляд студентами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни та формування вмінь і навичок їх практичного застосування та передбачає самостійне формування результату проведених робіт у вигляді звіту згідно з методичними вказівками до виконання завдання. Для роботи з практичними та обов'язковими індивідуальними завданнями використовується один і той самий модуль перевірки завдань.

Практичні завдання

Практичні завдання є основним типом навчальних об'єктів, що застосовуються для організації індивідуальної роботи студентів. Для кожного студента генерується унікальне завдання згідно з призначеним варіантом.

Обов'язкові індивідуальні завдання

Обов'язкові індивідуальні завдання у дистанційному курсі представлені навчальними об'єктами для виконання контрольних, розрахунково-графічних та курсових робіт/проектів, що передбачені навчальним планом у визначеному обсязі. Виконання обов'язкових індивідуальних завдань може бути реалізовано як

комплекс пов'язаних між собою або незалежних один від одного навчальних об'єктів.

Обов'язкові індивідуальні завдання виділяються в окремий модуль курсу із загальним поставленням завдання для індивідуальної роботи студента в модулі та етапами робіт для її виконання. Рекомендується завдання модуля поділяти на окремі взаємозв'язані етапи його виконання.

Завдання для дискусій і обговорень

Дискусія – це форма колективного обговорення, мета якого виявити істину через зіставлення різних поглядів, правильне вирішення проблеми.

Дискусія і обговорення – спільне вирішення групою студентів за участю викладача проблемних ситуацій, пошук відповідей на запитання, реалізується за допомогою форуму. Форум – комунікативний інструмент, який дозволяє організувати асинхронне спілкування учасників дистанційного курсу (колективна форма роботи).

Після завершення обговорень викладач оцінює участь кожного студента у виконанні завдання.

Завдання для спільної роботи

Завдання для спільної роботи може бути організоване за різними напрямками (спільне написання творчих робіт, статей, теоретичного матеріалу тощо). Викладач формує групу для спільної роботи та оцінює особистий внесок кожного її учасника.

2.2.4 Алгоритм розроблення електронного навчального контенту

Розроблення якісного навчального матеріалу, який повинен забезпечувати досягнення мети навчання, є складним завданням, що потребує комплексного підходу і залучення фахівців різних галузей [2]. Найбільш актуальним це завдання є при розробленні комплексного навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни у формі дистанційного курсу. Побудова моделі, що забезпечувала б оптимальну взаємодію всіх учасників проекту

створення курсу і її реалізація за допомогою відповідних програмно-технічних рішень, є актуальними завданнями для багатьох вітчизняних вищих навчальних закладів.

Остання версія моделі створення дистанційних курсів у Сумському державному університеті успішно впроваджена з 2013 року у формі автоматизованого середовища розробки.

Розроблене на базі Ruby on Rails фреймворку програмне середовище «Salamstein Studio» [3], є модулем автоматизованої системи дистанційного навчання СумДУ «Salamstein» [4] та реалізує проектний підхід до організації процесу розроблення ДК. «Salamstein Studio» об'єднує редактор навчальних об'єктів та модуль управління проектами з розроблення ДК.

Проект у «Salamstein Studio» (далі – Проект) є сукупністю всіх завдань із розроблення навчальних об'єктів ДК, що передбачають визначену послідовність виконання етапів робіт та відповідних виконавців. Забезпечує в автоматизованому режимі моніторинг стану виконання завдань усіма учасниками Проекту.

Авторами Проекту є викладач або група викладачів, відповідальних за розроблення ДК. Рецензентом виступає викладач, фахівець із відповідної предметної галузі, який виконує змістовно-наукову перевірку навчальних об'єктів ДК. Експерт Проекту обирається з найбільш досвідчених викладачів по роботі в автоматизованій системі дистанційного навчання (АСДН) і виконує контроль за дотриманням Методичних вимог до навчальних об'єктів. Крім цих учасників Проекту на різних етапах розроблення ДК залучаються також Програміст, який забезпечує програмну реалізацію інтерактивних навчальних об'єктів, Модератор, який виконує комплексну структурно-функціональну перевірку навчальних матеріалів ДК, і Тьютор, який координує навчальний процес студентів за відповідним напрямом підготовки.

Етапи робіт над дистанційним курсом

Створення ДК починається з етапу розроблення навчальних матеріалів, який передбачає планування структури курсу та її

змістове наповнення навчальними матеріалами. Автор несе відповідальність за зміст навчальних матеріалів ДК.

ДК є водночас і методичною, і програмно-технічною розробкою, що вимагає виконання при його реалізації робіт різного типу із дотриманням відповідних вимог для забезпечення надійності функціонування ДК і якості навчання студентів під час його застосування. ДК вважається повністю розробленим лише після успішного завершення етапу перевірки навчальних матеріалів.

На першому кроці Автор здійснює попереднє планування дисципліни – створює в Проекті макет структури ДК (далі – Макет).

Відповідно до навчальних планів та робочої програми дисципліни Автор за допомогою спеціалізованого шаблону в «Salamstein Studio» планує потрібну кількість модулів, тем та навчальних об'єктів у ДК для набуття відповідних компетенцій та практичних навичок, контролю знань студентів, визначає складність кожного завдання.

Розроблений Автором Макет погоджується з випусковою кафедрою. На цьому етапі Тьютор має можливість ознайомитися з Макетом та висловити свої зауваження та пропозиції. Перевірка Експертом попереднього планування дисципліни передбачає аналіз відповідності Макета робочій програмі та Методичним вимогам. За результатами перевірки Експерт або затверджує Макет, або повертає його Авторіві на доопрацювання.

Структура ДК створюється в автоматизованому режимі засобами «Salamstein Studio» на основі затвердженого Макета і містить різні навчальні об'єкти відповідно до навчальних планів і Методичних вимог. Одночасно зі створенням структури ДК у Проекті автоматично формується перелік завдань із реалізації кожного навчального об'єкта.

Наповнення курсу навчально-методичними матеріалами.

Виконання завдань у Проекті пов'язане зі змістовним наповненням Автором навчальних об'єктів. У разі розроблення інтерактивних практичних завдань, крім Автора, до роботи можуть залучатися Програміст і Модератор.

Етап перевірки навчальних матеріалів спрямований на визначення рівня їх відповідності сучасному стану розвитку предметної галузі, робочій програмі дисципліни та Методичним вимогам. Перевірка кожного розробленого навчального об'єкта ініціюється Автором і містить змістовно-наукову та методичну перевірку.

Змістовно-наукова перевірка навчального об'єкта передбачає аналіз його змістовного наповнення на відповідність робочій програмі, сучасному рівню розвитку предметної галузі і здійснюється Рецензентом. За результатами перевірки Рецензент або повертає матеріал із зауваженнями на доопрацювання Автору, або направляє його на подальшу методичну перевірку.

Методична перевірка передбачає дидактичне оцінювання якості електронних навчальних матеріалів та їх відповідність Методичним вимогам. Методичну перевірку здійснює Експерт. За результатами перевірки Експерт або відхиляє матеріал із зауваженнями Рецензенту, або позначає навчальний об'єкт як такий, що успішно пройшов перевірку на факультетському рівні.

Комплексна перевірка дистанційного курсу. Для визначення цілісності ДК, узгодженості всіх розроблених навчальних об'єктів за запитом кафедри ініціюється комплексна перевірка ДК. Процес комплексної перевірки ДК розпочинається лише після успішної змістовно-наукової та методичної перевірки всіх навчальних об'єктів у Проекті.

Структурно-функціональну перевірку здійснює Модератор, який у разі невідповідності матеріалів Методичним вимогам, відхиляє матеріал із зауваженнями Експерту. В іншому випадку – позначає навчальний об'єкт як такий, що успішно пройшов перевірку.

При комплексній перевірці матеріалів ДК до роботи залучається Тьютор, який ознайомлюється з навчальними матеріалами та висловлює думку випускової кафедри щодо можливості застосування матеріалів ДК у навчальному процесі.

Перевірка ДК вважається успішною, якщо робота над усіма навчальними об'єктами остаточно завершена з урахуванням зауважень і рекомендацій Модератора та Тьютора.

Управління Проектом. Засоби «Salamstein Studio» в частині управління Проектом забезпечують:

- управління виконанням комплексу робіт із планування, розроблення та перевірки навчальних об'єктів;
- можливість моніторингу стану виконання завдань;
- комунікацію між усіма учасниками.

Workflow розроблення одного навчального об'єкта в Проекті створення ДК наведено на рисунку 22 у формі графа.

Кожне розпочате завдання в Studio має відповідального виконавця та статус, що фіксує стан його виконання.

На різних етапах розроблення навчального об'єкта статус завдання та його відповідальний виконавець змінюються автоматично засобами АСДН після виконання кожного виду робіт. У випадку відсутності зауважень із боку учасників Проекту статус завдання змінюється послідовно від «не розпочато» до «завершено». За необхідності доопрацювання статус завдання може неодноразово повертатися на попередню стадію.

При розробленні інтерактивних практичних завдань до роботи, як правило, залучаються Модератор та Програміст. Робота над цими об'єктами фактично проходить двома етапами: розроблення сценарію та створення на його основі програмного продукту.

Для управління Проектом і його аналізу застосовуються набір кількісних характеристик:

- стан виконання завдання та коефіцієнт якості навчального об'єкта – визначаються у відсотках і залежать від статусу завдання та виду навчального об'єкта;
- стан виконання Проекту визначається як середнє значення для всіх його завдань;
- коефіцієнт якості ДК визначається для сукупності матеріалів ДК, що застосовуються у навчальному процесі.

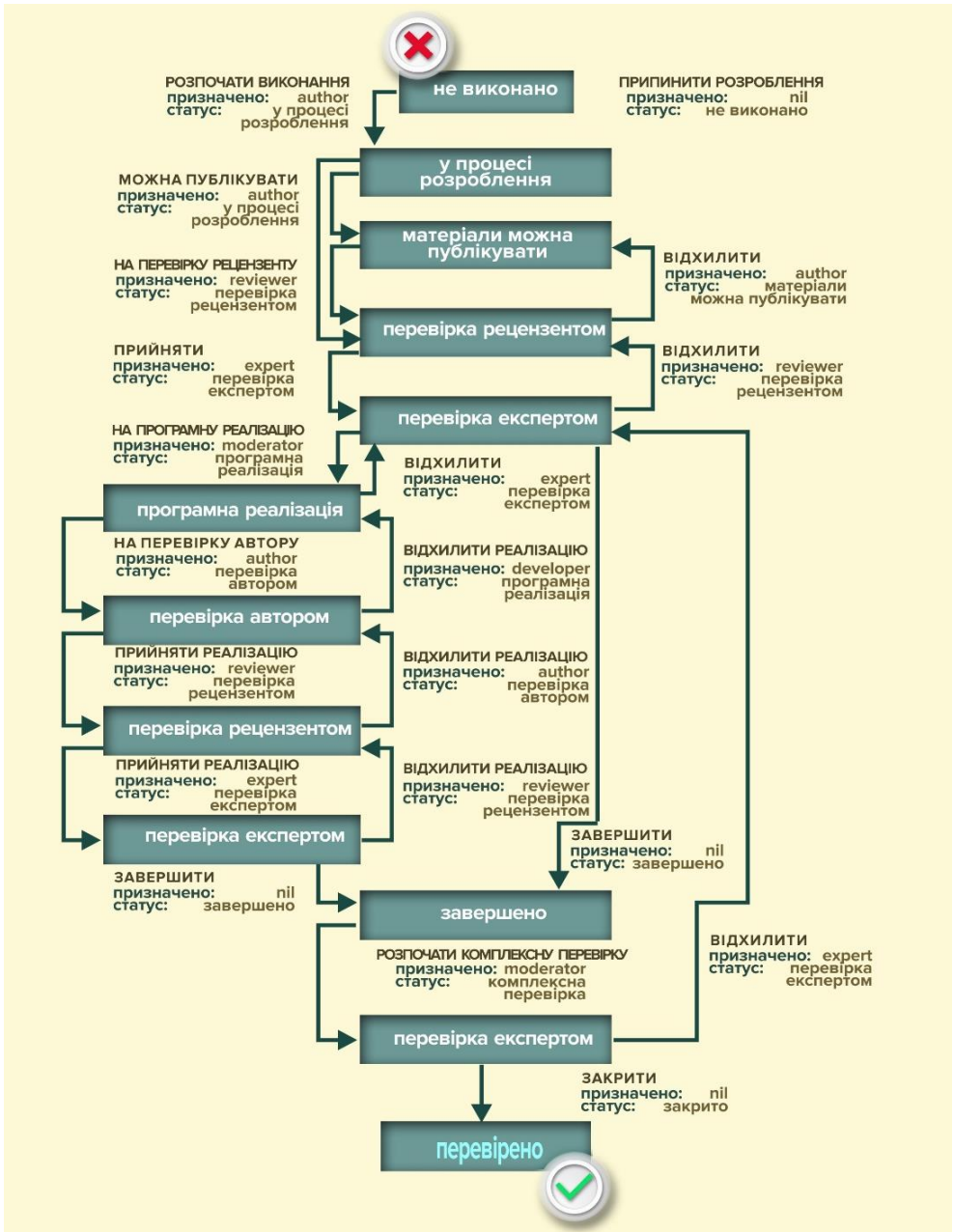


Рисунок 22 – Workflow розроблення та перевірки навчального об'єкта в дистанційному курсі

Коефіцієнт якості ДК є параметром, що може бути використаний в алгоритмах мотивації викладачів на різних етапах дистанційного навчання, зокрема при супроводженні дистанційних курсів.

Таким чином, розроблене інтегроване середовище створення дистанційних курсів дозволяє реалізувати проектний підхід із метою отримання якісного навчального контенту і забезпечує:

- автоматизоване управління процесами на всіх етапах робіт, від розроблення дистанційних курсів до їх комплексної перевірки;
- взаємодію всіх залучених учасників;
- можливість постійного моніторингу стану виконання робіт щодо розроблення дистанційних курсів.

2.2.5 Моделі мотивації методичної роботи

Важливим аспектом методичної роботи викладача є ефективна система мотивації до якісного її виконання. З огляду на загальну складність питання визначення якості методичної роботи а також визначення кількісного оцінювання її обсягів, у СумДУ розроблені і постійно оновлюються власні методики оцінювання методичної роботи викладачів.

Кількісне оцінювання обсягів методичної роботи викладача при створенні навчальних об'єктів визначається в авторських балах. Нормативні обсяги методичної роботи Автора при створенні різних навчальних об'єктів визначаються нормативно [26] і залежать від мови навчального матеріалу (українська чи англійська) та типу навчального об'єкта (теоретичні матеріали, тест, інтерактивне практичне завдання, лабораторне дослідження, практичне завдання, обов'язкове індивідуальне завдання, завдання для дискусій і обговорень, завдання для спільної роботи, вступ із відеопрезентацією курсу, відеоогляд навчальних матеріалів, відеолекція, відеодемонстрація, відеоінструкція, аудіолекція, аудіоінструкція, мультимедійна демонстрація).

Визначене оцінювання може корегуватися коефіцієнтом складності виконаних робіт k у межах діапазону $[0...2]$, що визначається модератором Проекту розроблення ДК під час проходження його комплексної перевірки. Нормативно коефіцієнт $k = 1$; він може бути збільшений (наприклад, при застосуванні автором інноваційних технологій підвищеної складності) або зменшений (наприклад, при виконанні робіт з удосконалення існуючих навчальних об'єктів).

Обсяг методичної роботи при створенні дистанційного курсу (далі ДК) розраховується як сума всіх видів робіт зі створення навчальних об'єктів ДК.

Система мотивації викладачів-розробників ДК передбачає формування лише на наступний після атестації ДК навчальний рік (семестр) додаткового штату ПВС кафедр або спрямування частини коштів економії фонду заробітної плати на їх матеріальне заохочення.

Обчислення здійснюється автоматично програмними засобами платформи дистанційного навчання.

Для мотивації викладачів до якісного супроводження дистанційних курсів нормативно встановлено залежність кількісного оцінювання такої роботи від [27]:

- видів робіт, що виконуються викладачем, та термінів їх виконання;
- складності завдань згідно з Вимогами до навчально-методичних матеріалів дистанційної форми навчання та критеріїв їх оцінювання;
- повноти навчально-методичних матеріалів дистанційних курсів згідно з Положенням про розроблення та атестацію дистанційних курсів у СумДУ.

Кількісно методична робота викладачів оцінюється в облікових балах та залежить від виду робіт (перевірка практичних та обов'язкових індивідуальних завдань, оцінювання дискусій і обговорень / завдань для спільної роботи, написання коментарів до завдань різного типу, дописів у дискусіях та завданнях для

спільної роботи, написання повідомлень, оголошень для студентів, відповіді на запитання студентів) та термінів їх виконання.

Конкурси для науково-педагогічних працівників

Одним із підходів до стимулювання якісної педагогічної діяльності, яка спрямована на розроблення інноваційних навчально-методичних матеріалів, є тематичні конкурси. Така форма залучення викладачів до інновацій дає змогу активним викладачам заявити про власні здобутки, лауреатам отримати матеріальне заохочення, а університет має можливість узагальнити кращий досвід для його подальшого масштабування і впровадження.

Наразі у СумДУ проводяться такі конкурси:

- конкурс педагогічних інновацій;
- конкурс на кращу колекцію матеріалів на OCW СумДУ;
- конкурс з використання власних мобільних пристроїв у навчальному процесі;

За аналітичними даними світових компаній, технологічні рішення, орієнтовані на застосування в мобільних пристроях, нині є найбільш затребуваними та основним полем упровадження інновацій. Переважна більшість сучасного студентства регулярно використовує ноутбук, планшет та смартфон.

У СумДУ з 2015 року з метою сприяння якісному покращанню наявних комп'ютерних засобів навчання, поширенню використання можливостей доступу до сучасних «хмарних» технологій (Microsoft Office 365, Google Drive тощо), забезпеченню створення навчального інформаційного середовища для мобільних пристроїв започатковано загальноуніверситетський конкурс із використання власних мобільних пристроїв у навчальному процесі.

Головним фактором участі у цьому конкурсі є реальна організація занять, де студенти використовують власні пристрої для підвищення ефективності навчання. Оцінювання конкурсних розробок здійснюється з урахуванням методичних та педагогічних форм і прийомів щодо проведення занять із використанням мобільних пристроїв, різноманітності форм використання

мобільних пристроїв під час занять та можливості застосування кількох типів мобільних пристроїв, наявності різнорівневих завдань та тестування за допомогою мобільних пристроїв, забезпеченості навчально-методичними матеріалами, електронними засобами навчання для використання мобільних пристроїв при вивченні дисципліни, рівня оприлюднення результатів відповідної науково-методичної діяльності.

Педагогічний експеримент зі змішаного навчання

Змішане навчання є надзвичайно затребуваною моделлю, яка зарекомендувала себе у всьому світі як ефективний спосіб поліпшення якості знань студентів, структурування їх самостійної роботи, підвищення мотивації до навчальної діяльності. Приклади успішного застосування змішаного навчання у США, Іспанії, Австралії, Китаї і Тайвані наведені у праці [28], описаний досвід зарубіжних викладачів показав, наскільки доступніше стає навчання. Можна з упевненістю зазначити, що реалізація технології змішаного навчання впливає на всі компоненти навчального процесу: на форми і методи навчання, на активізацію, інтенсифікацію та ефективність процесу навчання (когнітивний), на формування мотивації до навчання, професійно значущих якостей (особистісно-ціннісний).

Із метою підвищення ефективності аудиторної та самостійної робіт студентів, оптимального поєднання класичних педагогічних підходів із технологіями e-learning у навчальному процесі для дисциплін різного спрямування, напрацювання нових рішень у СумДУ з 2016 року започатковано експеримент із розроблення та апробації університетської моделі змішаного навчання.

Мета експерименту:

- проведення комплексних досліджень новітніх технологій навчання у навчальному процесі;
- теоретичне обґрунтування та експериментальна перевірка моделі змішаного навчання;
- формування активної викладацької спільноти, яка створюватиме умови для підвищення професійного рівня

викладачів та відіграватиме роль середовища для впровадження новітніх підходів у навчальний процес.

Завдання експерименту:

- розроблення концептуальної моделі організації аудиторної та самостійної навчальної діяльності студентів із використанням e-learning, її апробація у навчальному процесі;
- аналіз наявного досвіду окремих викладачів у СумДУ;
- виявлення нових ефективних моделей навчання із застосуванням e-learning та апробація загальновідомих підходів;
- формування групи викладачів для апробації моделі змішаного навчання, її адаптації до дисциплін різного спрямування;
- формування активної викладацької спільноти для систематизації та узагальнення досвіду на основі відкритого та публічного обговорення результатів впровадження;
- підготовка методичних рекомендацій для викладачів щодо впровадження моделей змішаного навчання у навчальний процес СумДУ.

2.3 Шляхи забезпечення сучасними ІТ-кадрами

Кадрове забезпечення ІТ-діяльності СумДУ спирається, в першу чергу, на науково-педагогічний та адміністративно-управлінський персонал профільних кафедр (із відповідними секціями) комп'ютерного та математичного спрямування.

На цих кафедрах працює 7 докторів наук та 64 кандидати наук. Із цього складу, а також за рахунок штатних висококваліфікованих фахівців в основному і формується кадровий склад щодо підтримки ІТ-діяльності університету.

Велика конкуренція в ІТ – галузі, потреба в ІТ-фахівцях у світі потребують постійної ефективної реакції університету. Для

виконання ІТ-проектів також широко залучається і студентський ресурс як допоміжний персонал для підтримки інформаційно-телекомунікаційної системи університету, так і як виконавці окремих ІТ-проектів. Завдяки тому, що університет готує фахівців за кількома ІТ-спеціальностями з ліцензійним обсягом набору 300 осіб, маємо можливість працювати зі студентами ще під час їх навчання. Є декілька шляхів залучення студентів:

- впровадження з ІТ-напряму дисциплін, експериментальних сендвіч-курсів, де теоретичні заняття чергуються із практичними, що проходять у наукових лабораторіях кафедр або в ІТ-службах університету;
- впорядкування та групування в тематичні блоки навчальних дисциплін з ІТ-напряму, які поєднані багатоетапними практичними видами навчальної роботи, а саме – спільними ОДЗ, курсовими роботами та проектами, виробничою та дипломною практикою;
- реалізація в ІТ-проектах тематик бакалаврських, дипломних та магістерських робіт;
- для виконання більш відповідальної кваліфікаційної роботи в цьому напрямку для студентів організовано навчання в навчальних ІТ-центрах, викладачі, які задіяні у викладанні, рекомендують студентів, спроможних виконувати роботу програміста;
- навчально-методичні центри проводять цикли лекцій, занять, тестувань, що дозволяють відібрати молодих талановитих студентів, яких буде взято на роботу і залучено до виконання ІТ-проектів, підтримки інформаційних систем.

Кожен рік таким шляхом університет залучає до роботи лише на платній основі близько 70 студентів відповідних ІТ-спеціальностей.

2.3.1 Підвищення кваліфікації з ІТ-напрямку

В університеті проводиться цілеспрямована робота з підвищення кваліфікації кадрів. Відповідний факультет створено у 1991 р., що системно займається організацією курсів підвищенням кваліфікації, стажуванням.

Одним із факторів посилення якісного рівня кадрового забезпечення є організація підвищення кваліфікації науково-педагогічних, педагогічних працівників, адміністративно-управлінського персоналу з інформаційних технологій, організації безперервного, багатовимірного підвищення кваліфікації, з проведенням семінарів, вебінарів із залученням провідних фахівців з іноземних та вітчизняних навчальних закладів, провідних фахівців-практиків.

Також проводиться підвищення кваліфікації за ліцензійними програмами з інноваційної педагогічної діяльності і за програмами з електронних засобів та дистанційних технологій навчання. Запроваджена у практику диверсифікація рівня складності програми відповідно до рівня ІТ-навичок слухачів.

Рекомендується здійснювати підвищення кваліфікації науково-педагогічних, педагогічних працівників і співробітників у провідних, міжнародно визнаних центрах із отриманням відповідних сертифікатів.

Для підвищення кваліфікації розробників і користувачів, налагодження інформаційно-технічної та методичної підтримки адміністраторів та розробників у підрозділах університету організовано підготовку, семінари, проведення сертифікації та навчання з ІТ-напрямку.

Для забезпечення можливості організації складання сертифікаційних іспитів за міжнародними стандартами для студентів та співробітників відкрито центр тестування за програмами провідних світових компаній Pearson VUE та ETS/TOEFL. Центр надає можливість проводити екзамени TOEFL (міжнародний екзамен на знання англійської мови), отримати міжнародні сертифікати, що підтверджує професійне знання

ІТ-продуктів та технологій таких компаній як Microsoft, IBM, Apple, Google, Sun, Oracle, HP тощо (загальна кількість напрямів тестувань з ІТ-технологій, програмування, WEB, телекомунікації близько 100).

Створення на університетській базі центрів міжнародної сертифікації з організацією відповідних навчальних курсів є одним із важливих чинників організації якісної безперервної освіти, освіти «протягом усього життя».

2.3.2 Навчальні ІТ-центри СумДУ

Співпраця із ІТ-компаніями — це один з варіантів, які дають можливість розвиватись як науковим школам, так і педагогічним колективам університетів.

Форми співпраці можуть бути різні. Це може бути і стажування викладачів у ІТ-компаніях, проходження практики студентами, курсові та дипломні роботи на основі реальних проектів і сучасних технологій у ІТ-компаніях.

Тісна взаємодія з роботодавцями, як правило, приводить до створення навчальних центрів на базі університету. Такі рішення є поширеними і довели свою ефективність. Студент отримує актуальні знання і можливість працевлаштування, ІТ-компанія формує своє кадрове забезпечення, навчальні програми університету змістовно адаптуються до актуальних потреб роботодавців.

В університеті створено 15 навчальних центрів у співпраці з провідними ІТ-компаніями. Центри оснащені сучасною технікою, зокрема мультимедійним, комунікаційним та серверним обладнанням. Центри надають можливість навчатися за світовими стандартами, більшість послуг таких центрів є безкоштовними. Викладачами виступають провідні спеціалісти компаній, а також фахівці університету, які пройшли додаткову підготовку та мають відповідні сертифікати. Далі перераховані найбільш потужні навчальні центри.

Netcracker Technology, дочірня компанія корпорації NEC, є надійним стратегічним партнером для СумДУ з 2009 року. Компанія є світовим лідером у галузі розроблення та впровадження рішень з управління телекомунікаційними операціями, управління взаємовідносинами з клієнтами, продуктами тощо.

Компанія Netcracker та Сумський державний університет організовують безкоштовні навчальні курси для студентів на базі навчального центру:

- "Software Quality Assurance (QA)";
- "Test Automation (TA)";
- "Програмування мовою Java";
- "Customer Support Analyst" тощо.

Курси проводять викладачі СумДУ. Щорічно компанія організовує олімпіади для студентів, є постійним роботодавцем для випускників СумДУ.

PortaOne – провідна міжнародна компанія, яка спеціалізується на розробленні програмного забезпечення для мобільних операторів та провайдерів IP-телефонії.



У СумДУ компанією створено ІТ-лабораторію VoIP Lab. Студентам пропонуються на прикладі комерційного продукту PortaSwitch курси вивчення VoIP-телефонії, а саме:

- "Linux & Networking Administration";
- "PortaSwitch Application Engineering";
- "Perl".

На курсах приділяється увага технологіям передачі голосу через мережу; слухачі курсів на спеціалізованому обладнанні практикуються в реалізації найпоширеніших VoIP бізнес-сценаріїв та ознайомлюються з функціонуванням сучасних білінг-систем. Фіналісти цих курсів, які добре проявили себе у навчанні та успішно пройшли інтерв'ю, отримують запрошення приєднатися до дружнього колективу PortaOne.

MindK – ІТ-компанія, що спеціалізується на розробленні рішень для web- та мобільних застосувань.

Навчальний центр компанії у СумДУ засновано у 2015 році. Студенти мають можливість проходити безкоштовні курси з сучасного веб-програмування. Навчання проводять досвідчені розробники, які працюють у великих проектах світових замовників із Норвегії, США, Австралії, Ізраїлю та інших країн. Засновник і директор ІТ-компанії «MindK» Олег Нестеров випускник СумДУ 2008 року, також близько 80 % співробітників компанії є випускниками СумДУ.

AMC Bridge – міжнародна ІТ-компанія, що розробляє рішення для систем автоматизованого проектування, конструювання та виробництва, а також PDM- та PLM- систем. AMC Bridge вже більше 15 років надає послуги з розроблення програмного забезпечення для систем автоматизованого проектування, конструювання та виробництва, співпрацюючи з такими відомими компаніями, як Microsoft, Siemens й Autodesk. Головний офіс компанії знаходиться у США, в Україні функціонують центри розроблення у Дніпрі, Хмельницькому та Сумах.

На базі «Центру Інженерного Програмування AMC Bridge» у СумДУ студенти проходять практику, а в майбутньому працевлаштовуються у компанії.

Microsoft Imagine Academy СумДУ, у рамках партнерства з компанією Microsoft студенти та викладачі СумДУ можуть використовувати навчальні ресурси та дистанційні курси для вивчення ІТ-продуктів компанії. Основні ресурси для навчання:

- серія Microsoft Official Academic Course (МОАС) надає повну програму викладання й навчання, розроблену спеціально для освітньої сфери;
- онлайн-навчання Microsoft надає необмежений доступ до більше ніж 400 курсів за такими напрямками: серверне адміністрування, адміністрування персональних систем, програмування, веб-програмування, офісні технології, кластерні технології, бази даних тощо;
- готові, придатні до адаптації плани уроків містять посилання на відповідне онлайн-навчання Microsoft, безкоштовні демонстрації та відео;
- навчальний план із комп'ютерної грамотності Microsoft надає основні знання з інформатики для учнів, які раніше не мали справи з обчислювальною технікою.

Після успішного закінчення курсів є можливість скласти сертифікаційні іспити за світовими стандартами. Сертифікати Microsoft підтверджують здатність свого власника успішно справлятися з важливими посадовими обов'язками у сфері інформаційних технологій, дають доступ до ресурсів та інструментів спільноти ІТ-професіоналів, дозволяють розвивати свою кар'єру по всьому світу .

Мережева Академія CISCO. На базі СумДУ працює локальна мережева академія CISCO, мета якої підготувати спеціалістів у сфері інформаційних технологій. В Академії викладають 2 курси «IT Essentials» та «CCNA Exploration». Програма навчання забезпечує:

- доступ до мультимедійного онлайн-курсу;

- засоби онлайнного тестування та перевірку успішності;
- практичні лабораторні заняття з використанням реального мережевого обладнання;
- консультації та підтримку з боку інструкторів академії.

Мережева академія CISCO готує слухачів до отримання сертифікатів, визнаних в усіх країнах світу. Слухачі отримують 4 локальних сертифікати, а по закінченні курсу мають можливість скласти тест для отримання сертифікату міжнародного рівня.

Випускники академії можуть працювати адміністраторами та інженерами мереж, системними адміністраторами.

Центр сертифікованого навчання компанії 1:C, надає навчальні послуги з вивчення програмних продуктів та можливість скласти сертифікаційні іспити.

Навчальні курси дозволяють якісно підготувати як користувачів програмних продуктів компанії, так і фахівців із адміністрування та програмування.

Усі курси мають методичне забезпечення. Навчання ведеться викладачами-практиками, які мають досвід впровадження реальних проектів на підприємствах. Викладачі також проходять навчання з кожного курсу і складають іспит на право його викладання. Кожен викладач має іменний сертифікат із кожного курсу. Такий підхід забезпечує відповідність рівня кваліфікації викладача вимогам, що висуває фірма «1C».

DELICAM, LabView. У рамках виконання проекту TEMPUS ENGITEC створено міжкафедральну Лабораторію проектування, моделювання та діагностики технічних систем, що оснащена комплексом для проведення модального аналізу металорізальних верстатів і верстатних пристроїв із ліцензійним програмним забезпеченням DELICAM та LabView. Обладнання використовується у навчальному процесі підготовки студентів за спеціальностями «Технології машинобудування», «Металорізальні верстати та системи», «Інструментальне виробництво». У лабораторії ведуться наукові дослідження та надаються послуги для промислових підприємств.

2.3.3 Стартап-центр

Підтримка креативної молоді, пошук інвестицій для нових та модернізації існуючих проектів набирають «критичну масу», зацікавлені в цьому і підприємці, і університети, і держава.

Стартап-рух в університеті надає можливість пошуку інвестицій та комерційних угод за умов сучасного підприємництва, зацікавити й залучити більше студентів до співпраці в існуючих лабораторіях та наукових тематиках. Узагалі стартап-проекти не є чимось зовсім новим, а технологіями більш активного просування комерційних проектів. Зокрема, вони містять тренінгові навчання із залученням власників бізнесу та експертів реального ринку; пошук креативних бізнес-ідей і впровадження інновацій; мозкові штурми («Краш-тести», «Пітчі», тобто короткі презентації у середовищі експертів, підприємців та інвесторів); побудову бізнес-плану та ефективної бізнес-моделі; активну інформаційно-маркетингову роботу; формування команди та розвиток лідерських якостей; «Краудфандінг» (тобто організацію подання проектів та збирання коштів на їх підтримання) тощо [29].

Як організаційну структуру для підтримки та розвитку нових ідей у тісному партнерстві з бізнесом у СумДУ створений стартап-центр. Головні переваги стартап-центру: зручна інфраструктура, спеціалізоване навчання, постійний пошук креативних рішень і партнерська мережа. У рамках проекту TEMPUS SUCSID подібні центри були створені в університетах-партнерах в Україні, Молдові, Білорусі.

У практиці стартап-центру СумДУ «New Generation» у ході обговорення взаємовигідного співробітництва між викладачами та підприємцями були визначені такі принципи: не змушувати, а зацікавлювати; бути рівноправними учасниками; готувати не працівників, а допомагати стати рівноцінними бізнес-партнерами; вислуховувати різні думки і будь-які ідеї; вчиться один у одного, допомагати один одному; шукати можливості втілити ідею в життя.



Одним з успішних прикладів розвитку технологічних стартап-проектів стало створення групи 3D-інновацій. Початком була студентська ініціатива, яка впродаж 2015–2016 навчального року вийшла на рівень самоокупності послуг із 3D-друку.

Основними напрямками діяльності групи було визначено сприяння вивченню сучасних 3D-технологій у процесі підготовки фахівців у СумДУ за технічними, медичними, економічними, гуманітарними спеціальностями.

Наукові досягнення групи: відпрацьована технологія збирання та калібрування RepRap 3D-принтерів із різною кінематикою, інтелектуальна технологія оброблення біометричної інформації та механічні частини біонічного протезу, друк макетів анатомічних структур для навчальної бази медичного інституту, застосування технології машинного зору, а також машинне глибоке навчання (deep learning) та самонавчання автономних систем та інше.

Наразі група 3D-інновацій є активним учасником найбільших заходів, що проводяться у регіоні, Україні та Європі: iForum – головна IT-конференція Східної Європи в Києві, European Maker

Week – європейський тиждень мейкерства, 3D Print Conference Kiev 2016 – найбільша в Україні виставка 3D-технологій, DE:CODED – фестиваль комп'ютерного мистецтва у Львові, «FRESHBIZ» – виставка молодих бізнесменів та нових бізнес-ідей у Сумах. За участі групи у міжнародній виставці «СЛОБОЖАНСЬКИЙ МІСТ - 2016» у номінації «START-UP року» перемогу отримав СумДУ. Перспективами розвитку є створення науково-дослідної лабораторії та приєднання до всесвітньої асоціації «Fab Lab».

Практичними досягненнями групи 3D-інновацій є укладення договорів на вироблення наукової продукції для підприємств міст Сум та Дніпра. До практичних результатів стартап-діяльності необхідно віднести також створення в Англії стартап-компанії Molfar Technologies Limited, співзасновником якої став керівник групи 3D-інновацій СумДУ Москаленко В. В. На виставці Commercial UAV Show 2016 у Лондоні були представлені напрями програмних розробок компанії.

На базі стартап-центру проведено ряд заходів із розвитку перспективного напрямку «Індустрія 4.0» спільно з представниками державних структур, бізнес-партнерами, кафедрами та лабораторіями університету. Підтримано Хартію «Індустрія 4.0 в Україні», розробником якої є Асоціація Підприємств Промислової Автоматизації України. Запропоновано меморандум про створення сумського кластеру «Індустрія 4.0» на базі СумДУ.

Для подальшого розвитку стартап-руху спільно з провідними університетами України розпочата участь у проекті створення в Університеті Стартап-школи за методиками Стартап-школи «Sikorsky Challenge». Укладено договір між СумДУ, Національним технічним університетом України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського» та Бізнес-інкубатором «Сікорські Челендж». Угода передбачає співпрацю у сфері розвитку інноваційного середовища, що сприяє створенню якомога більшої кількості стартап-проектів і високотехнологічних компаній на базі українських університетів, організацію інноваційної екосистеми, сприяння залученню інвесторів до підтримки стартап-команд, побудові університетського бізнес-інкубатора.

3 ІТ-інфраструктура Сумського державного університету

3.1 Організаційне забезпечення інтегрованої інформаційної системи

Побудова, підтримка та розвиток єдиної інтегрованої інформаційної системи управління університетом складний, тривалий та трудомісткий процес, який повинен забезпечуватися сумісною узгодженою роботою як висококваліфікованих ІТ-фахівців, так і менеджменту навчального закладу. Розроблення та підтримування функціонування її підсистем повинно здійснюватися з використанням системного підходу на основі затвердженої концепції та єдиної архітектури [30].



Рисунок 23 – Модель створення та розвитку інтегрованої інформаційної системи

Одночасно зі створенням нових функціональних підсистем єдиної інтегрованої інформаційної системи управління університетом потребують адміністрування та подальшого

вдосконалення вже впроваджені в експлуатацію підсистеми. Процеси побудови, підтримки та розвитку інтегрованої інформаційної системи не обмежені в часі та діють на постійній основі.

Для їх ефективної організації потрібно розглядати систему у вигляді окремих, але взаємозв'язаних ІТ-продуктів, і визначити такі категорії робіт, які спрямовані на їх створення та підтримку:

ІТ-проект – сукупність процесів створення нового або модифікації існуючого ІТ-продукту, що може містити такі види робіт: аналіз вимог замовника, формування технічного завдання, проектування та реалізація/придбання, тестування, впровадження/монтажно-налагоджувальні роботи тощо;

ІТ-підтримка – сукупність процесів підтримки функціонування ІТ-продуктів, що може містити такі види робіт: консультування та навчання користувачів, встановлення, налагодження, адміністрування, виявлення дефектів реалізації тощо.

Роботи, пов'язані з розбудовою, підтримкою та розвитком єдиної інтегрованої інформаційної системи управління університетом, як правило, виконуються висококваліфікованими ІТ-фахівцями з достатньо високим рівнем оплати праці. Для оптимізації фінансового ресурсу навчальний заклад повинен залучати висококваліфікованих ІТ-фахівців лише для реалізації ядра системи та системоутворювальних ІТ-проектів, передавши інші види робіт менш кваліфікованим фахівцям. Ця стратегія розбудови, підтримки та розвитку інтегрованої інформаційної системи повинна бути визначена в концепції її створення та відображатися в її архітектурі. Для виконання цих робіт у СумДУ визначено такі категорії виконавців ІТ-проектів і виконавців, які забезпечують відповідну ІТ-підтримку;

ІТ-підрозділи – структурні підрозділи університету, основна діяльність яких спрямована у тому числі на участь у розробленні єдиної ІТ-політики та стратегії розвитку ІТ-інфраструктури університету, які є розробниками єдиної архітектури, принципів, стандартів та правил створення та підтримки інформаційно-

телекомунікаційних систем, а також виконавцями системоутворювальних ІТ-проектів, та які забезпечують відповідну ІТ-підтримку;

ІТ-групи – групи співробітників та студентів університету, передусім спеціальностей ІТ-спрямування, які не є працівниками ІТ-підрозділів, що сформовані на визначений термін для виконання ІТ-проектів із забезпечення відповідної ІТ-підтримки, та які виконують ці роботи в межах навчальної, методичної, наукової або інших видів основної діяльності як планові завдання.

Для забезпечення ефективного виконання ІТ-проектів у СумДУ створено постійнодіючу **експертно-аналітичну ІТ-комісію** з метою аналізу, контролю та моніторингу ІТ-проектів університету, на яку, зокрема, покладено обов'язки щодо визначення відповідальних за створення нових або модифікацію існуючих ІТ-продуктів (виконавців ІТ-проектів) та відповідальних за підтримку функціонування ІТ-продуктів. Комісія визначає ІТ-проекти, які можуть бути передані для виконання студентам під керівництвом викладача у межах навчальної роботи, розглядає результати цих проектів та визначає на конкурсній основі можливість їх впровадження у діяльність університету.

Для можливості формалізації порядку оброблення заявок на виконання ІТ-проектів і забезпечення відповідної ІТ-підтримки визначено такі категорії ІТ-проектів:

I категорія – проекти, що направлені на створення нових ІТ-продуктів згідно з вимогами замовника, які обов'язково розглядаються ІТ-комісією, та для яких визначаються відповідальні за створення цих ІТ-продуктів;

II категорія – проекти, що направлені на модифікацію існуючих ІТ-продуктів згідно з вимогами замовника, які розглядаються ІТ-комісією лише за рішенням голови, та які виконуються відповідальними за модифікацію цих ІТ-продуктів;

III категорія – проекти, що направлені на модифікацію існуючих ІТ-продуктів для виправлення виявлених дефектів реалізації або оптимізацію характеристик функціонування, та які виконуються відповідальними за модифікацію цих ІТ-продуктів

згідно із заявками, що надаються безпосередньо відповідальними за підтримку функціонування відповідних ІТ-продуктів.

Формалізований порядок виконання ІТ-проектів університету І та ІІ категорії можна визначити таким чином:

- постановник завдання, який визначається вищими посадовими особами університету, формує заявку згідно із затвердженою формою на ім'я голови експертно-аналітичної ІТ-комісії;
- якщо у заявці зазначаються вимоги до модифікації існуючого ІТ-продукту (проект ІІ категорії), після позитивної резолюції голови комісії заявка передається на виконання відповідальному за модифікацію цього ІТ-продукту;
- якщо у заявці зазначаються вимоги до створення нового ІТ-продукту (проект І категорії), після позитивної резолюції голови комісії заявка передається на розгляд ІТ-комісії;
- комісія розглядає заявку та приймає рішення щодо можливості виконання ІТ-проекту, визначає принципи взаємозв'язки та обмеження, визначає керівника та виконавця ІТ-проекту, а також виконавця для подальшої ІТ-підтримки результатів проекту (ІТ-група або ІТ-підрозділ);
- голова комісії сумісно з постановником завдання та керівником ІТ-проекту узгоджує ресурси (фінансові ресурси узгоджуються з ректором), необхідні для виконання проекту, обсяг необхідної документації, термін реалізації та термін впровадження, а також якщо виконавцем для подальшої ІТ-підтримки визначена ІТ-група, термін відповідної підтримки групою;
- після реалізації ІТ-проекту, що виконувався на конкурсній основі, комісія розглядає його результати та сумісно з постановником завдання визначає можливість

впровадження створеного ІТ-продукту в діяльність університету;

- після впровадження ІТ-продукту складається акт прийому-здачі робіт, після чого ІТ-продукт передається на ІТ-підтримку;
- вищими посадовими особами університету визначається відповідальний за організацію пілотної експлуатації ІТ-продукту у період впровадження та надання виконавцю ІТ-проекту максимально детальної інформації щодо виявлених дефектів реалізації;
- у період експлуатації ІТ-продукту відповідальність за його модифікацію, у тому числі виправлення виявлених дефектів реалізації, покладається на виконавця ІТ-проекту, а відповідальність за його ІТ-підтримку – на виконавця, якого визначено для відповідної підтримки;
- за необхідності зміни відповідального за підтримку функціонування ІТ-продукту, ІТ-комісією визначається інший відповідальний;
- за необхідності зміни відповідального за модифікацію ІТ-продукту на керівника відповідного ІТ-підрозділу або ІТ-групи покладається відповідальність за створення повної документації на ІТ-продукт та передачу її програмного коду зі всіма необхідними ліцензіями, середовища розробки тощо іншому відповідальному, який визначається ІТ-комісією.

Формалізований порядок забезпечення відповідної ІТ-підтримки визначається таким чином:

- користувач ІТ-продукту самостійно або за допомогою оператора контакт-центру формує заявку згідно із затвердженою формою на ім'я керівника ІТ-підрозділу або ІТ-групи, що відповідає за підтримку функціонування цього продукту;
- якщо заявка пов'язана з проблемами функціонування або використання ІТ-продукту, вона повинна виконуватися

першочергово та може прийматися контактною особою відповідного ІТ-підрозділу або ІТ-групи в усній формі за умови надання користувачем необхідної для вирішення проблеми інформації;

- відповідальний за підтримку функціонування ІТ-продукту виконує заявку, в разі необхідності подає додаткові заявки згідно з цим порядком щодо залучення до виконання інших ІТ-підрозділів або ІТ-груп, після чого отримує від відповідного користувача відмітку в заявці щодо її виконання;
- у разі, якщо виконання заявки потребує модифікації ІТ-продукту (виправлення виявлених дефектів реалізації – проект III категорії), відповідальний за підтримку функціонування ІТ-продукту формує заявку на ІТ-проект згідно із затвердженою формою, передає її відповідальному за модифікацію ІТ-продукту та інформує про термін виконання заявки користувача;
- у разі, якщо виконання заявки потребує виконання допоміжного ІТ-проекту, відповідальний за підтримку функціонування ІТ-продукту формує заявку на ІТ-проект згідно із затвердженим порядком (проект I або II категорії) та інформує про можливість і термін виконання заявки користувача.

3.2 Структура ІТ-служб

Організаційно ІТ-система СумДУ являє собою глибоко ієрархічну структуру, яка охоплює більшість підрозділів університету, що мають центральне підпорядкування безпосередньо проректорові або інститутське, факультетське чи кафедральне.

Розбудова та підтримка ІТ-складової на системному рівні безпосередньо виконується загальноуніверситетськими службами – ІТ-підрозділами із залученням кадрового потенціалу інститутів, факультетів; на рівні інститутів та факультетів – проектними

групами фахівців інститутів, факультетів, кафедр під загальним керівництвом директорів інститутів, деканів факультетів, їх заступників, завідувачів кафедрами.

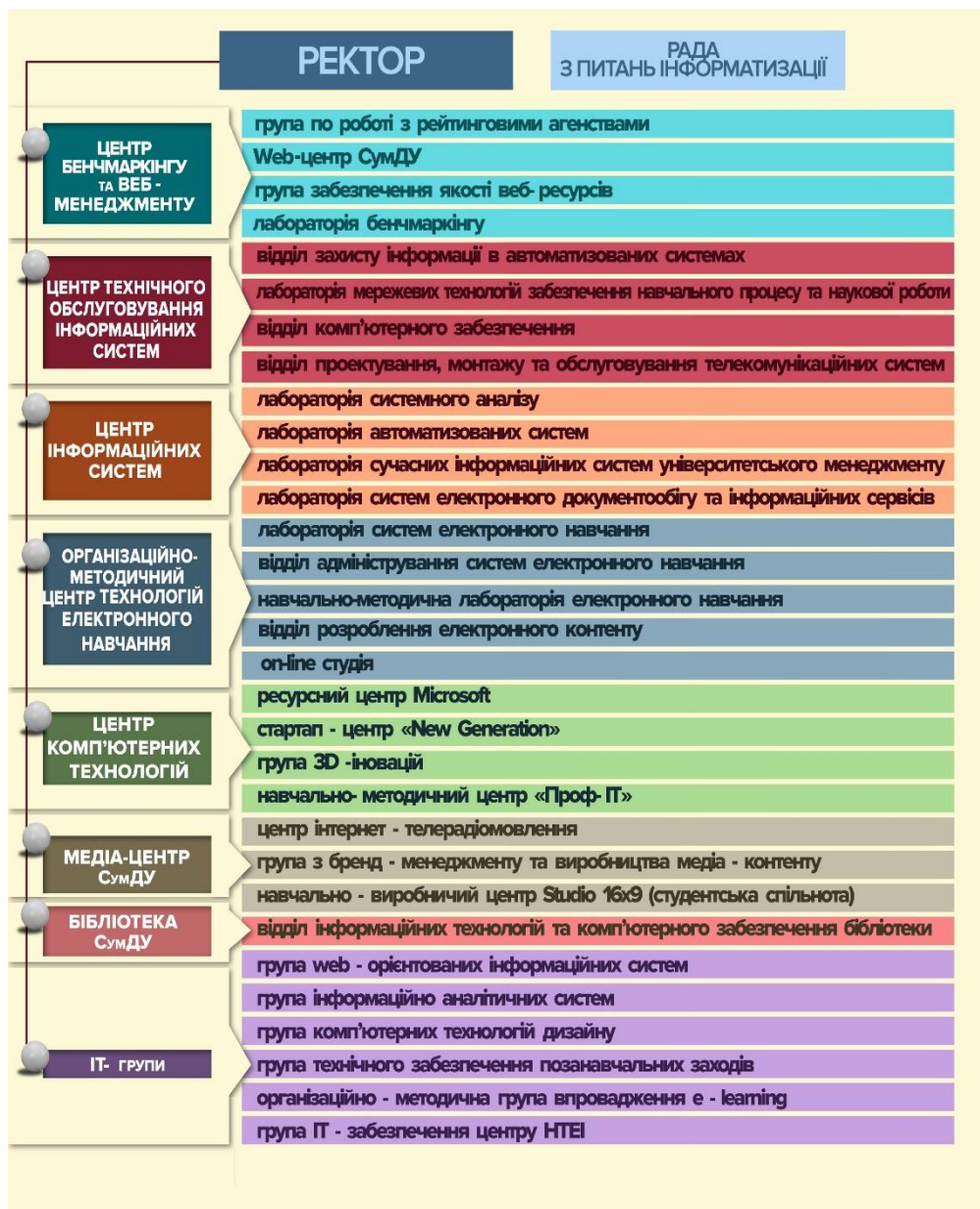


Рисунок 24 – Організаційна структура центральних ІТ-підрозділів

Для вирішення принципових питань з інформаційних технологій створена Рада з інформатизації, до складу якої входять керівники ІТ-підрозділів, заступники директорів/деканів з інформатизації інститутів/факультетів.

Керівниками ІТ-підрозділів та ІТ-груп є науково-педагогічні, педагогічні працівники, викладачі профільних кафедр.

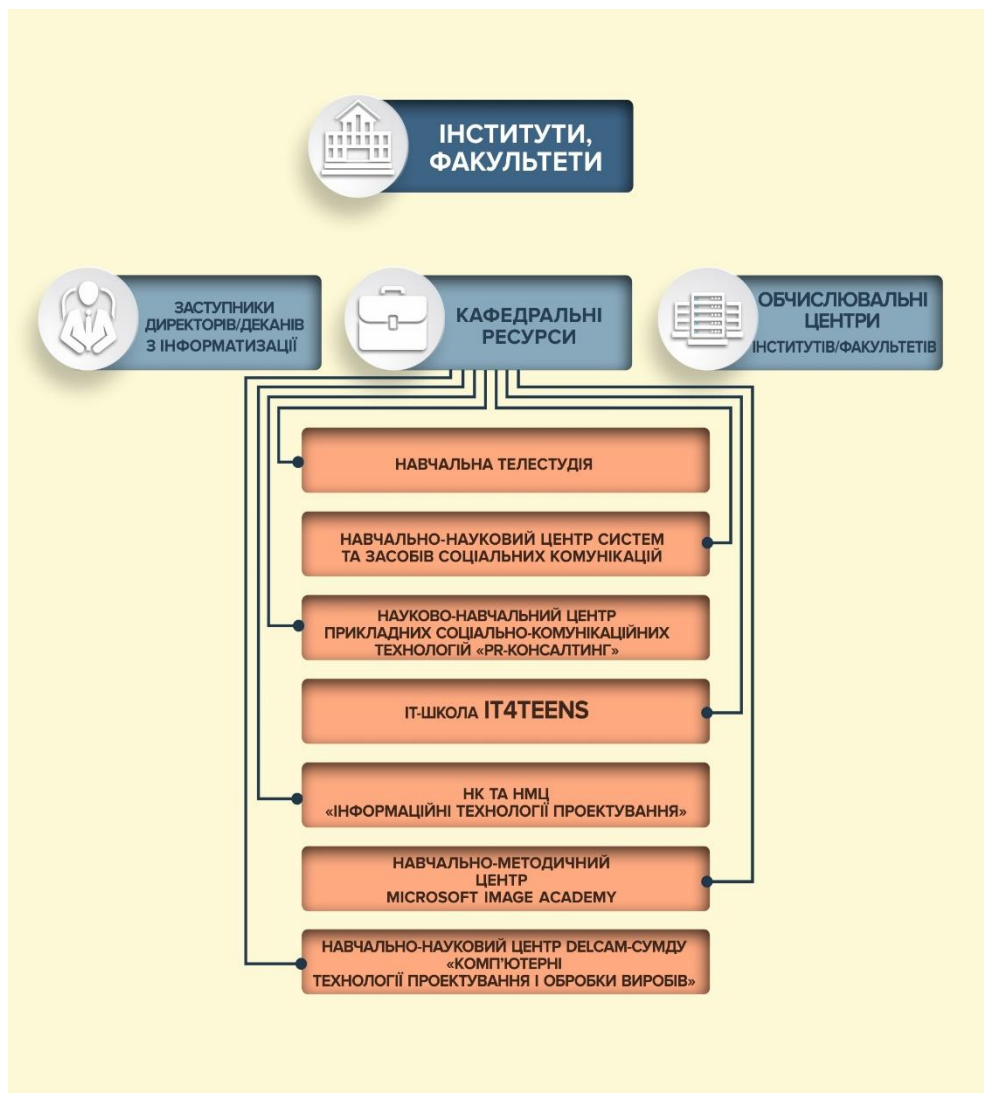


Рисунок 25 – Організаційна структура ІТ-підрозділів інститутів та факультетів

3.2.1 Центр інформаційних систем

До структури Центру інформаційних систем (ЦІС) входять такі лабораторії:

- лабораторія системного аналізу;
- лабораторія автоматизованих систем;
- навчально-методична лабораторія систем електронного документообігу та інформаційних сервісів;
- лабораторія сучасних інформаційних систем університетського менеджменту.

Основними функціями Центру є:

- побудова, підтримання та розвиток єдиної інтегрованої інформаційної системи університету, розроблення та впровадження нових інформаційних технологій у навчальну, наукову, управлінську та інші види діяльності університету;
- розроблення, впровадження та інтеграція інформаційних систем і технологій, а саме: автоматизованих систем управління, автоматизованих систем дистанційного навчання, автоматизованих систем тестування, систем електронного документообігу, систем управління контентом, інформаційно-пошукових та бібліотечних систем тощо;
- розроблення архітектури та принципів побудови єдиної інтегрованої інформаційної системи, створення, підтримання та розвиток комплексної функціональної та інформаційної моделей університету;
- супровід інтегрованих інформаційних систем і забезпечення їх безперебійного та ефективного функціонування з необхідним рівнем захисту інформації;
- залучення студентів до науково-практичних робіт у галузі системного аналізу діяльності університету та побудови інтегрованих інформаційних систем.

3.2.2 Центр комп'ютерних технологій

До структури Центру комп'ютерних технологій (ЦКТ) входять такі групи, ресурсні центри та лабораторія:

- лабораторія мультимедійних технологій навчання;
- група організації співпраці з провідними ІТ-компаніями;
- навчально-методичний центр «Проф-ІТ»;
- група 3D-інновацій;
- стартап-центр «New Generation»;
- ресурсний центр Microsoft.

Основними функціями Центру є:

- сприяння використанню сучасних інформаційно-комунікаційних, мультимедійних та інтерактивних технологій у навчальному процесі, науковій роботі й міжнародних проектах СумДУ;
- моніторинг використання програмного забезпечення, планування та підготовка необхідної технічної документації для здійснення закупівлі ліцензійного програмного забезпечення;
- підтримання підвищення кваліфікації викладачів і співробітників за тематикою інформаційно-комунікаційних технологій;
- організація та проведення курсів із інформаційно-комунікаційних технологій понад обсяги, встановлені навчальними планами, для студентів, викладачів і співробітників СумДУ, а також сторонніх осіб;
- організаційне, навчальне та програмне підтримання студентів та викладачів, які впроваджують інноваційні ідеї (стартапи, 3D-технології тощо);
- налагодження та підтримання співпраці з ІТ-компаніями і сприяння відкриттю спільних центрів на базі СумДУ;
- поширення та програмний супровід підготовки і складання іспитів за вимогами міжнародних стандартів у сертифікаційному центрі СумДУ.

3.2.3 Центр технічного обслуговування інформаційних систем

До структури Центру технічного обслуговування інформаційних систем (ЦТОІС) входять такі відділи, лабораторія та групи:

- лабораторія мережевих технологій забезпечення навчального процесу та наукової роботи;
- відділ захисту інформації в автоматизованих системах;
- відділ комп'ютерного забезпечення;
- відділ проектування, монтажу та обслуговування телекомунікаційних систем;
- відокремлений відділ інформаційних технологій та комп'ютерного забезпечення;
- інші групи з адміністрування і технічного підтримання телекомунікаційних систем, із обслуговування периферійного обладнання та устаткування, систем телефонного зв'язку, відеоспостереження, охоронної сигналізації та єдиної системи часу.

Основними функціями Центру є:

- проектування, побудова, введення в експлуатацію, модернізація, технічне обслуговування та підтримання, розвиток єдиної інформаційно-телекомунікаційної системи (комп'ютерна і телефонні мережі, системи кабельного телебачення), комп'ютерних мереж університету, єдиної системи індикації часу та дзвінків, системи безпеки і контролю доступу (охоронна сигналізація, система відеоспостереження і т. п.), системи радіомовлення;
- забезпечення роботи єдиної інформаційно-телекомунікаційної системи, впровадження нових технологій зі створення трансляції аудіо- та відео-контенту;

- забезпечення доступу структурним підрозділам університету до глобальної інформаційної системи передачі даних;
- технічне обслуговування, адміністрування та системний супровід серверів телекомунікаційної мережі університету;
- обслуговування, ремонт, налагодження периферійного обладнання й устаткування, комп'ютерної техніки з відповідним програмним забезпеченням та її модернізація;
- моніторинг і аналіз використання комп'ютерної техніки, технічного навчального та лабораторного обладнання;
- створення і впровадження комплексної системи захисту інформації університету.

3.2.4 Центр бенчмаркінгу та веб-менеджменту

До структури Центру бенчмаркінгу та веб-менеджменту (ЦБВМ) входять такі лабораторії та групи:

- навчально-методична лабораторія бенчмаркінгу;
- навчально-методична лабораторія розроблення веб-ресурсів;
- група по роботі з рейтинговими агентствами;
- група забезпечення якості веб-ресурсів.

Основними функціями Центру є:

- забезпечення участі університету в рейтингах світового, європейського та загальнонаціонального значення;
- проведення моніторингу загальноєвропейських і світових індикаторів ефективності діяльності університетів та аналізу методами бенчмаркінгу;
- розроблення та впровадження програмно-технічних, методичних і організаційних інструментів представлення університету у веб-просторі;

- розроблення стандартів якості веб-ресурсів СумДУ;
- контроль якості та диспетчерування стану веб-ресурсів СумДУ;
- наповнення контентом центральних web-ресурсів СумДУ.

3.2.5 Організаційно-методичний центр технологій електронного навчання

До структури Організаційно-методичного центру технологій електронного навчання (ОМЦТЕН) входять такі лабораторії та відділи:

- навчально-методична лабораторія електронного навчання;
- лабораторія системи електронного навчання;
- відділ адміністрування системи електронного навчання;
- відділ розроблення електронного контенту;
- online–студія.

Основними функціями Центру є:

- розбудова, підтримання та розвиток єдиної системи електронного навчання;
- впровадження технологій електронного навчання під час підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації фахівців різних освітньо-кваліфікаційних рівнів за всіма формами навчання;
- впровадження та підтримання програмно-інформаційного середовища для відкритого доступу до навчально-методичних матеріалів СумДУ;
- розроблення методик застосування нових видів електронних навчальних матеріалів;
- технічне й організаційне підтримання користувачів автоматизованої системи електронного навчання;
- оцінювання якості роботи викладачів у системі електронного навчання.

3.2.6 Медіа-служби

Центр інтернет-телерадіомовлення

До складу Центру інтернет-телерадіомовлення (ЦІТР) входять група з інтернет-телебачення; група інтернет-радіо.

Група з інтернет-телебачення вирішує такі завдання: аналіз сучасного стану вебкаст-технологій інтернет-телемовлення, їх подальше розроблення та впровадження; технічну підтримку інтернет-телебачення у СумДУ; багатокамерну пряму трансляцію подій в Інтернеті та на телеканалах; створення тренажерних систем, що навчають стажерів в умовах реальних трансляцій; дослідження цільових аудиторій, їх реакції на інтернет-трансляцію, інформаційні вставки про університет тощо; пошук партнерів, створення мережі регіональних телекомпаній.

Група інтернет-радіо проводить аналіз сучасного стану вебкаст-технологій інтернет-радіомовлення і вирішує завдання щодо їх розроблення та впровадження; займається технічною підтримкою інтернет-радіо СумДУ на рівні адміністрування та пошуком партнерів для наповнення контентом, розвитку та підтримки функціонування інтернет-радіо СумДУ.

Група з бренд-менеджменту та виробництва медіа-контенту

Основними завданнями та функціями групи з бренд-менеджменту та виробництва медіа-контенту (БМ-МК) є такі: розроблення та створення медіа-контенту для рекламно-інформаційних цілей, навчального та інформаційного відео- та фотоконтенту; створення та адміністрування медіа-архіву; розроблення сценаріїв, відеозйомка і виготовлення телевізійних, а також відеопрограм/фільмів та інших відеопродуктів; відеозйомка/запис навчальних, наукових, профорієнтаційних та інших заходів; розроблення та впровадження єдиних корпоративних елементів бренду університету.

Відділ інформаційно-рекламної діяльності

Основними завданнями відділу інформаційно-рекламної діяльності (ВІРД) є такі: розроблення концепції підвищення іміджу університету; формування та реалізація стратегії рекламної діяльності університету; забезпечення організації інформаційно-рекламних заходів, проведення прес-конференцій, інтерв'ю та інших медіа-заходів; здійснення інформаційного висвітлення значущих подій, що стосуються ВНЗ, викладачів, студентів, співробітників; організація роботи з інформаційної підтримки сторінок веб-сайту; забезпечення інформацією електронні табло університету та зовнішні електронні табло міста; встановлення та розвиток співробітництва із засобами масової інформації; організація і виготовлення рекламно-виставкової, сувенірної й рекламно-поліграфічної продукції та інше.

3.2.7 ІТ-групи

Для виконання нових розробок, забезпечення ІТ-підтримки та супроводження існуючих ІТ-проектів в університеті створені ІТ-групи із студентів відповідних ІТ-спеціальностей та науково-педагогічних працівників профільних кафедр.

Група інформаційно-аналітичних систем

Основним напрямом діяльності групи є розроблення і впровадження ІТ-продуктів у діяльність університету, зокрема для розвитку єдиної інтегрованої інформаційної системи; забезпечення функціонування окремих ІТ-продуктів; модернізація існуючих ІТ-продуктів університету із застосуванням нових інформаційних технологій; організація науково-практичної роботи студентів ІТ-спеціальностей, пов'язана із розробленням та впровадженням нових інформаційних технологій у різні види діяльності університету.

Група комп'ютерних технологій дизайну

Основним напрямом діяльності групи є розроблення графічного дизайну рекламно-інформаційних матеріалів, зокрема

буклетів, листівок, банерів, інформаційних повідомлень, логотипів тощо. Також діяльність групи використовується як база для проведення виробничої практики, курсового та дипломного проектування для студентів профільних спеціальностей.

Група web-орієнтованих інформаційних систем

Основним напрямом діяльності групи є розроблення та супроводження ІТ-продуктів із використанням web-технологій, зокрема для відображення діяльності університету у web -просторі засобами реалізації інформаційних сервісів.

3.3 Архітектура інтегрованої інформаційної системи

Досвід Сумського державного університету в розбудові єдиної інтегрованої інформаційної системи свідчить про необхідність використання програмно-технічних рішень, які б дозволили будувати розподілені інформаційні системи з найбільшою ефективністю та якістю і необхідним рівнем захисту інформації. Одним із таких рішень може бути використання предметно-орієнтованої платформи для побудови гнучких, розподілених інформаційних систем вищих навчальних закладів [31, 32].

Ця платформа визначає єдину архітектуру та принципи побудови таких систем, підтримує модель інформаційних ресурсів вищого навчального закладу, класифікацію базових об'єктів предметної галузі з їх ієрархією, забезпечує середовище функціонування та взаємодії об'єктів, включаючи їх динамічне переміщення. Платформа передбачає програмне забезпечення, що реалізує ядро інформаційної системи, бібліотеку класів об'єктів предметної галузі, інструментарій розробника та адміністратора, а також підтримує методи аналізу, проектування, реалізації, впровадження та супроводу розподілених інформаційних систем.



Предметно-орієнтована платформа дозволяє здійснювати розроблення системи послідовно, автоматизуючи нові ділянки без перероблення вже розроблених та введених в експлуатацію підсистем

Організація взаємодії між модулями системи через події та спеціальні процедури дозволяє оперативно змінювати конфігурацію системи залежно від вимог конкретного замовника. Використання універсального клієнтського модуля істотно полегшує роботи, пов'язані із супроводом та розвитком системи.

Унаслідок використання предметно-орієнтованої платформи у вигляді комплексу програмного, інформаційного та методичного забезпечення виникає можливість будувати інформаційні системи університетів на базі єдиних стандартів та протоколів взаємодії. Це дозволяє досить легко організовувати взаємодію між інформаційними системами вищих навчальних закладів, що об'єднає їх у єдиний інформаційний простір.

Застосування предметно-орієнтованої платформи із наданням комплексу прикладних рішень для побудови розподілених інформаційних систем дозволяє зробити цей процес більш уніфікованим, зменшує рівень вимог до кваліфікації ІТ-фахівців, підвищує ефективність їх праці, а також забезпечує надійне та високоефективне функціонування побудованих систем.

3.3.1 Багаторівнева архітектура побудови інформаційної системи

Технічний рівень – це комп'ютерно-телекомунікаційна система, що надає базові ІТ-сервіси користувачам. За її архітектуру, принципи побудови та підтримку відповідає Центр технічного обслуговування інформаційних систем (ЦТОІС). На цьому рівні відбувається централізація кадрового професійного ресурсу технічних фахівців для більш оптимального його використання.

Програмно-інформаційний рівень – це програмні системи та бази даних, що використовують для свого функціонування базові ІТ-сервіси, а користувачам надають більш інтелектуальні прикладні ІТ-сервіси. За їх архітектуру, принципи побудови та підтримку відповідає Центр інформаційних систем (ЦІС). На цьому рівні відбувається централізація кадрового професійного ресурсу аналітиків та програмістів для більш оптимального його використання.

Організаційно-методичний рівень. На цьому рівні забезпечується організація роботи користувачів із базовими та прикладними ІТ-сервісами системи і розробляється нормативно-методичне забезпечення системи. Також на цьому рівні робота принципово поділяється за такими напрямками:

- **підтримка процесів управління та документообігу** – це процеси, що забезпечуються підрозділами адміністративно-управлінської спрямованості. Розроблення нормативно-методичного забезпечення виконується сумісно із ЦІС. Ректорат та відповідні підрозділи ставлять завдання ЦІС на розроблення інформаційно-аналітичних систем та систем електронного документообігу;
- **підтримка процесів представлення університету в інтернет-просторі** – диспетчеризація роботи підрозділів університету і розроблення нормативно-методичних документів щодо ефективного створення сайтів та їх просування в інтернет-просторі здійснюється Центром бенчмаркінгу та веб-менеджменту (ЦБВМ). ЦБВМ адмініструє центральні сайти і ставить завдання ЦІС на розроблення або конфігурування й адаптацію систем управління контентом;
- **підтримка процесів електронного навчання** потребує диспетчеризації роботи підрозділів та професорсько-викладацького складу університету щодо розроблення нормативно-методичного забезпечення електронного навчання та створення електронних засобів навчання. З цією метою створено Організаційно-методичний центр технологій електронного навчання (ОМЦТЕН). ОМЦТЕН розробляє та адмініструє системи електронного навчання, відкриті навчальні репозитарії і ставить завдання ЦІС на розроблення або конфігурування й адаптацію систем електронного навчання та розроблення програмного забезпечення засобів електронного навчання;

- підтримка процесів доступу до електронних інформаційних ресурсів забезпечується бібліотекою СумДУ. Бібліотека адмініструє каталоги і відкриті наукові репозитарії та розробляє нормативно-методичне забезпечення щодо ефективного їх створення і функціонування. Організовує доступ до зовнішніх інформаційних ресурсів і ставить завдання ЦІС на розроблення або конфігурування й адаптацію інформаційно-пошукових систем.

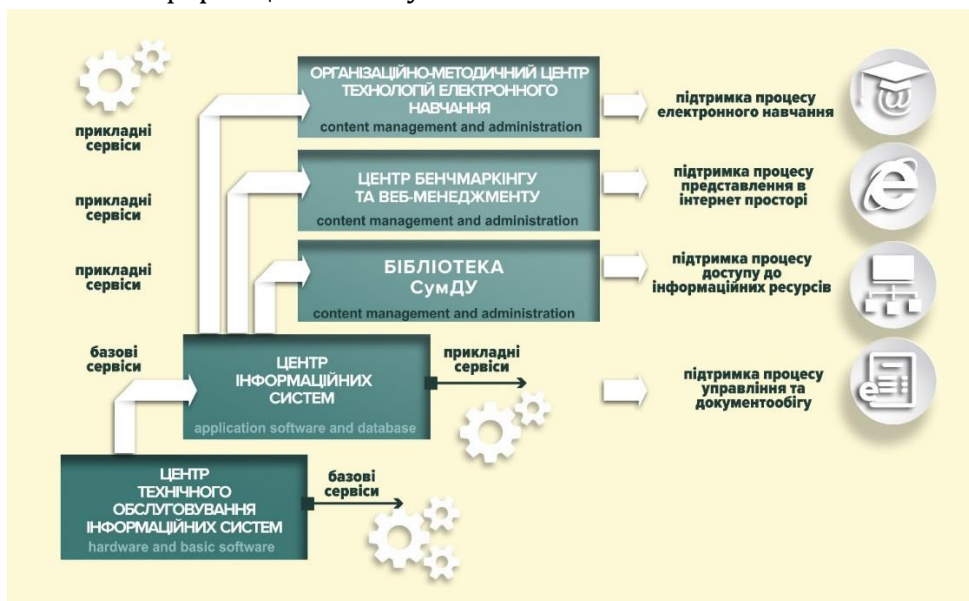


Рисунок 26 – Багаторівнева архітектура побудови інформаційної системи

3.3.2 Принципи інтеграції із зовнішніми системами

У сучасному інформаційному суспільстві функціонування інтегрованої інформаційної системи університету неможливе без взаємодії з іншими інформаційними системами. Аналізуючи інформаційні потоки між університетом та іншими суб'єктами взаємодії, можна виділити три типи інтеграції.

Загальнодержавна інтеграція – це взаємодія з інформаційними системами Міністерства освіти і науки України,

такими як ЄДЕБО, та інформаційними системами інших державних установ.

Горизонтальна інтеграція передбачає взаємодію між системами різних університетів і між інформаційними системами організацій та університетів (наприклад, для інформаційного підтримання мобільності студентів, допомоги під час працевлаштування тощо).

Внутрішньоуніверситетська інтеграція передбачає взаємодію персональних інформаційних систем осіб, що навчаються, співробітників та інших зацікавлених осіб з інтегрованою інформаційною системою університету.

Для забезпечення інтеграції із зовнішніми інформаційними системами необхідно враховувати, що будь-яка інформаційна система – це ієрархічно організований комплекс організаційних методів, технічних, програмних, алгоритмічних та інформаційних засобів, що мають модульну структуру і забезпечують наскрізне узгоджене управління інформаційними потоками.

Інтеграцію можна визначити як спосіб організації окремих компонентів у єдину систему, що забезпечує узгоджену та цілеспрямовану їх взаємодію, зумовлюючи велику ефективність функціонування усієї системи. Інтеграцію між системами необхідно розглядати в кількох аспектах: функціональному, організаційному, інформаційному, програмному і технічному.

Функціональна інтеграція забезпечує єдність цілей та узгодження критеріїв і процедур виконання виробничо-господарських і технологічних функцій, спрямованих на досягнення поставленої мети. Основою функціональної інтеграції є оптимізація функціональної структури всієї системи, декомпозиція системи на локальні частини (підсистеми), формалізований опис функцій кожної підсистеми та протоколи взаємодії підсистем.

Організаційна інтеграція полягає в організації раціональної взаємодії персоналу управління на різних рівнях ієрархії інтегрованої інформаційної системи та зовнішніх інформаційних

систем, що зумовлює узгодження дій персоналу в напрямку досягнення поставлених цілей і погодженість управлінських рішень.

Інформаційна інтеграція передбачає єдиний комплексний підхід до створення й ведення інформаційної бази всієї системи та її компонентів на основі єдиного технологічного процесу збирання, зберігання, передавання та оброблення інформації, що забезпечує узгоджені інформаційні взаємодії всіх зовнішніх інформаційних систем та підсистем інтегрованої інформаційної системи.

Програмна інтеграція полягає у використанні узгодженого та взаємозв'язаного комплексу моделей, алгоритмів та програм для забезпечення спільного функціонування всіх компонентів інтегрованої інформаційної системи.

Технічна інтеграція — це використання єдиного комплексу сумісних обчислювальних засобів, автоматизованих робочих місць та локальних мереж ЕОМ, об'єднаних в одну розподілену обчислювальну систему, що забезпечує технічну реалізацію всіх компонентів інтегрованої інформаційної системи.

Лише завдяки врахуванню всіх аспектів інтеграції можна забезпечити ефективну взаємодію між інформаційними системами на всіх визначених рівнях.

3.4 Інформаційно-телекомунікаційна система університету

Інформаційно-телекомунікаційна система (ІТС) на технічному рівні забезпечує всі інформаційні потоки ІТ-систем університету.

ІТС є комплексом програмного і апаратного обладнання. ІТС забезпечує циркуляцію інформаційних потоків, розподілене оброблення даних, доступ до «хмарних» сховищ даних через підключення до глобальних мереж передачі даних як із використанням захищених каналів зв'язку із застосуванням VPN-з'єднань, так і незахищеними каналами кожного з КРМ університету.

ІТС також поєднує роботу автоматизованої системи управління (АСУ) з усіма її підсистемами, об'єднує систему фізичних та локальних серверів із забезпечення роботи всіх навчальних ресурсів університету, забезпечує доступ до ресурсів глобальної мережі передачі даних Інтернет, веб-систем, інформаційних табло, телефонного зв'язку та інших систем, що забезпечують діяльність університету.

Розподіл прав доступу, правила поведінки користувачів ІТС університету визначають відповідними нормативними документами [12]:

- Положенням про підключення комп'ютеризованих робочих місць до корпоративної комп'ютерної мережі;
- Положенням про організацію роботи користувачів комп'ютерної мережі;
- Положенням про користування послугами Інтернету та електронної пошти;
- Положенням про відділ захисту інформації в автоматизованих системах.

3.4.1 Програмне забезпечення інтегрованої інформаційної системи

СумДУ послідовно підтримує політику *ліцензування та дотримання авторських прав* щодо програмного забезпечення. Використання ліцензійних програм надає можливості першочергового доступу до найновіших версій ПЗ і навчальних матеріалів, створення нових ІТ-послуг для студентів і викладачів, підготовки висококваліфікованих, сертифікованих за міжнародними стандартами фахівців. В університеті додержуються таких принципів:

- закупівлі базового ліцензійного програмного забезпечення за академічними передплатами з можливістю постійного використання найновіших версій програмних продуктів;

- пошуку грантів на закупівлю ліцензійних програм або сприяння закупівлі в рамках діючих госпдоговірних та наукових тематик;
- пошуку партнерів (зокрема за кордоном) та програм із надання доступу до необхідного програмного забезпечення;
- пошуку можливостей створення ресурсних або навчальних центрів, у рамках діяльності яких можливе використання ліцензійного програмного забезпечення.

СумДУ бере на себе функції забезпечення та гарантування доступу до сучасного ПЗ для *інформаційного* підтримання студентів, викладачів та співробітників. Для загального розуміння і систематизації обслуговування в СумДУ видокремлені такі види ПЗ:

- 1) базове програмне забезпечення. Передбачає комплекс необхідних програмних продуктів для роботи: операційних систем, антивірусних програм, офісних програм, програм підтримання роботи мережевих сервісів, підтримання роботи відео- та аудіофайлів, необхідних драйверів периферійних пристроїв тощо. Забезпечення базовими програмними продуктами комп'ютерів університету є першочерговим завданням служб ІТ-підтримки. Вибір таких програмних продуктів впливає на подальші можливості використання й розроблення прикладного програмного забезпечення;
- 2) додаткове програмне забезпечення. Містить прикладні програми, що необхідні для виконання навчальної або наукової роботи, вільно розповсюджуються або на які університет має ліцензії;
- 3) програмне забезпечення автоматизованих систем (АС) – встановлюється на службові комп'ютерні робочі місця (КРМ);

- 4) програмне забезпечення обов'язкового застосування на службових КРМ. Використання і застосування контролюється централізовано;
- 5) програмне забезпечення, розроблене в університеті, – програмні засоби навчального та наукового призначення, розроблені на кафедрах та у підрозділах. Реєстрація цього виду ПЗ проводиться згідно із розробленим в університеті положенням «Про навчально-методичні електронні видання»;
- 6) важлива інформація – інформація, що накопичується на КРМ користувачів структурних підрозділів, для якої застосовується резервне копіювання. Вибір такої інформації та правила її резервного копіювання розробляє керівник структурного підрозділу за погодженням із центральними ІТ-службами.

Закупівля ПЗ для ВНЗ України частіше за все відбувається через компанії-посередники. Великі компанії мають спеціалізовані підрозділи, щокі відповідають за співпрацю із навчальними закладами, а також надають доступ до навчальних матеріалів. Проте це не означає, що можна завантажити ПЗ із сайту розробника, не докладаючи зусиль. Зазвичай необхідно детально ознайомитись із політикою представлення ПЗ для наукових дослідів та навчання, підтвердити розуміння суті продукту, описати, яким чином і для яких дисциплін буде використовуватися надане ПЗ, яких результатів очікуємо. Також можуть бути укладені відповідні угоди, можливою є закупівля необхідної кількості ПЗ.

За результатами співпраці на базі СумДУ відкрито близько 20 навчальних центрів і лабораторій, де використовують оригінальне обладнання, ліцензійне програмне забезпечення та навчальні матеріали партнерів.

Головними партнерами СумДУ у сфері доступу до ПЗ є такі ІТ-компанії: Microsoft Corporation, Google, Autodesk, Inc, Delcam, CiscoSystems, 1C, IntelCorporation, Siemens, CorelCorporation та інші.

Корпорація Microsoft є стратегічним партнером Сумського державного університету. Завдяки співпраці університет має

доступ до системного та офісного ліцензійного ПЗ, продуктів для розробників, отримує найновіші версії ПЗ, адміністративні комп'ютери більш надійно працюють завдяки своєчасному оновленню.

СумДУ – перший університет в Україні, з яким були укладені меморандум про взаєморозуміння (лютий 2007 року) та договір CampusAgreement – на умовах передплати на отримання операційних систем, офісних програм, серверних ліцензій для адміністративних комп'ютерів та навчального процесу.

На цей час впроваджені такі програмні продукти і сервіси: операційні системи для персональних комп'ютерів та серверів, Windows, Windows Server, HPC (High Performance Computing кластерні обчислення), Multipoint Server (термінальний доступ, віртуальні робочі місця), Microsoft Office 365 (офісні програми), Azure («хмарні» технології).

Маємо доступ до навчальних матеріалів та дистанційних курсів, можливість безкоштовної та зі знижками сертифікації студентів та викладачів, консультування з питань впровадження нових технологій: Imagine Academy, Dynamics Academy, TechNet, Virtual Academy.

Можливість доступу до сучасного ПЗ надають грантові проекти та наукові договори. Як приклад необхідно навести отримання доступу до програмних розробок мобільного порталу в рамках проекту TEMPUS INURE, інженерних продуктів корпорації DELCAM та LabView у рамках TEMPUS ENGITEC, доступ до програмного забезпечення Unity Technologies (віртуальна та доповнена реальність). Комерційна вартість такого ПЗ становить мільйони гривень, навіть зі знижкою для академічного використання.

Реєстрація університету в навчальних проектах компаній теж має значні переваги. Наприклад, реєстрація у програмі корпорації Intel для розробників надала безкоштовний доступ для викладачів та студентів до сучасних продуктів для розроблення ПЗ, зокрема у сфері «Інтернет-речей». Завдяки реєстрації університету в програмі

підтримки навчальних закладів одержано доступ до найсучасніших версій ПЗ Autodesk, IBM тощо.

Не завжди виникає можливість одержання безкоштовного доступу до ПЗ, але потрібно знаходити оптимальні варіанти закупівлі. Для цього необхідно спілкуватися, вивчати можливості, брати активну участь у заходах компаній. Як приклад оптимізації закупівлі необхідно навести придбання 1 000 ліцензій на ПЗ Corel за 20 тис. грн, у той час як ринкова вартість подібних програмних продуктів (з академічною знижкою) становила 99\$ за 1 ліцензію.

Тісна співпраця з провідними ІТ-компаніями надає можливості СумДУ підвищувати рівень підготовки студентів на сучасному рівні, розвивати міжнародні програми партнерства, активно займатися грантовою діяльністю, бути успішним серед провідних університетів світу.

Університет використовує як ПЗ сторонніх розробників, так і створює власні програмні продукти. Реєстрація авторських свідоцтв та ліцензування власного ПЗ надає можливості виконувати договори та отримувати кошти від надання послуг доступу до власного ПЗ, а також виконувати договори з розроблення ПЗ для замовників, зокрема державних структур.

У СумДУ власними розробками є такі системи:

- веб-система СумДУ складається з офіційного сайту СумДУ та сайтів університету другого рівня;
- інформаційно-аналітична система «Університет» – підтримка керування навчальною та науковою діяльністю;
- інформаційна система електронного документообігу – підтримка електронного документообігу та комунікацій, збереження документів;
- інформаційна система «Тестування» – підтримка процесу контролю знань абітурієнтів та студентів, збереження тестів;
- інформаційна система «e-learning» – підтримка процесу навчання, забезпечення роботи викладача та студента з

електронними навчально-методичними матеріалами, тренажерами тощо.

3.4.2 Класифікація комп'ютеризованих робочих місць

Згідно із нормативною базою СумДУ визначено різні категорії комп'ютерних робочих місць (КРМ) університету та розподілена відповідальність за обслуговування базового програмного забезпечення (ПЗ) залежно від категорії робочого місця.

КРМ студента – навчальні КРМ у комп'ютерних класах, бібліотечних залах, методичних кабінетах, та інші підключення в межах інформаційного простору СумДУ. На КРМ студента встановлюються базове програмне забезпечення і таке, що необхідно для організації навчального процесу.

КРМ викладача – кафедральні та факультетські КРМ для роботи викладачів та науковців. Встановлюються базове програмне забезпечення, автоматизована система управління, за необхідності – ПЗ обов'язкового використання.

КРМ співробітника – факультетські КРМ та КРМ у підрозділах, не пов'язані безпосередньо з навчальною діяльністю. Встановлюються базове програмне забезпечення, автоматизована система управління, програми обов'язкового використання.

КРМ адміністратора – робоче місце осіб, які мають доступ до самостійного адміністрування програмного забезпечення. Системні адміністратори – працівники служб, які забезпечують функціонування програмно-технічної складової.

КРМ відокремленого користувача – власний комп'ютер або мобільний гаджет, не під'єднаний до корпоративної мережі, не задіяний у роботі програмного забезпечення інформаційної системи університету. Для користувачів надається базове програмне забезпечення. Обслуговування ПЗ проводиться самостійно. Надається доступ до інформаційних ресурсів студента, викладача, науковця.

Для кожної категорії КРМ можуть прийматись окремі регламенти прав доступу, додаткових правил обслуговування, що

встановлюються наказом ректора СумДУ. На КРМ усіх категорій доступні для користування ПЗ, рекомендовані та розроблені в СумДУ. Обслуговування ПЗ (крім КРМ відокремленого користувача) проводиться центральними ІТ-службами або призначеним адміністратором.



**Характеристика та організація єдиної ІТС СумДУ
(станом на 2016 р.):**

кількість комп'ютерів – 4 800;

комп'ютерних класів – 155;

мультимедійних аудиторій – 160.

Загальна кількість фізичних серверів – 70,

9 систем збереження даних загальною ємністю 162 Тбайтів.

Комунікаційних вузлів – 40.

Довжина кабельних мереж у корпусах – 190 км

3.4.3 Система захисту інформації

Важливою ділянкою ІТС є система захисту інформації. У 2016 році у Сумському державному університеті побудовано та введено в експлуатацію Комплексну систему захисту інформації в АС класу 3 з одержанням Атестації відповідності від Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України. Захист персональних даних проводиться на всіх рівнях роботи з даними, починаючи з персоніфікованого робочого місця (захищеного антивірусом та комплексом налаштувань) і закінчуючи захистом даних на рівні серверів баз даних та передачі даних через захищені з'єднання. Для забезпечення безперебійної та безвідмовної роботи ІТС та веб-серверів університету була побудована унікальна система захисту від втручання та забезпечення цілісності веб-сторінок університету.

Безпека операційних систем на робочих станціях та серверних операційних системах забезпечується шляхом використання ліцензійного системного програмного забезпечення та своєчасного його оновлення.

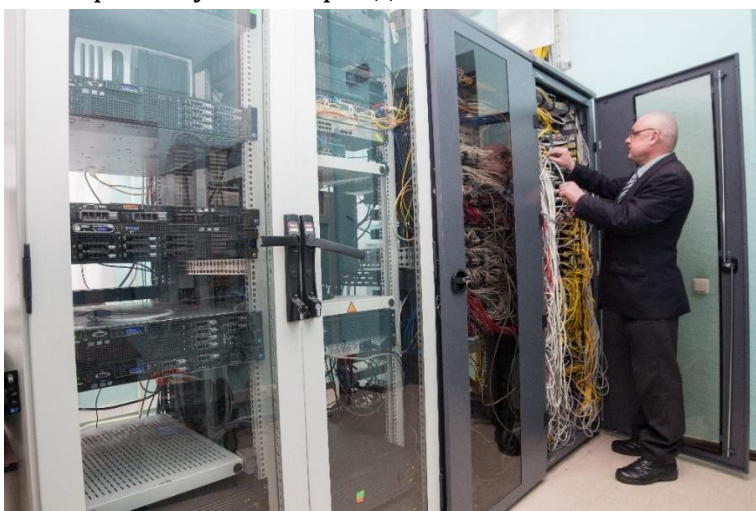
Важливим елементом безпеки робочих станцій та інформаційної системи в цілому є антивірусний захист. В

університеті розгорнута сучасна система антивірусного захисту типу клієнт-серверної технології.

Більш ефективний захист досягається завдяки комплексній роботі антивірусного програмного забезпечення на локальних комп'ютерах та на серверах локальної мережі університету.

3.4.4 Система серверів

Для забезпечення життєдіяльності ІТС, управління користувачами, збереження даних користувачів, організації доступу баз даних, файлових серверів, поновлень антивірусних баз, програмного забезпечення, поштового сервера на базі СумДУ створено сучасну систему серверних технологій, що дозволяє масштабувати та ефективно використовувати серверні потужності. Із 2010 р. в університеті впроваджено систему віртуалізації. Це найефективніший спосіб скорочення витрат на ІТ-інфраструктуру з можливістю підвищення ефективності та її адаптивності. Також впровадження віртуалізації прискорює розгортання робочих навантажень, підвищує їх продуктивність і доступність, а також забезпечує автоматизацію багатьох процесів, у результаті чого ІТ-інфраструктура компанії стає більш керованою й економічною. Для більш ефективного керування та моніторингу роботи системи серверів використовуються бренди DELL і HP.



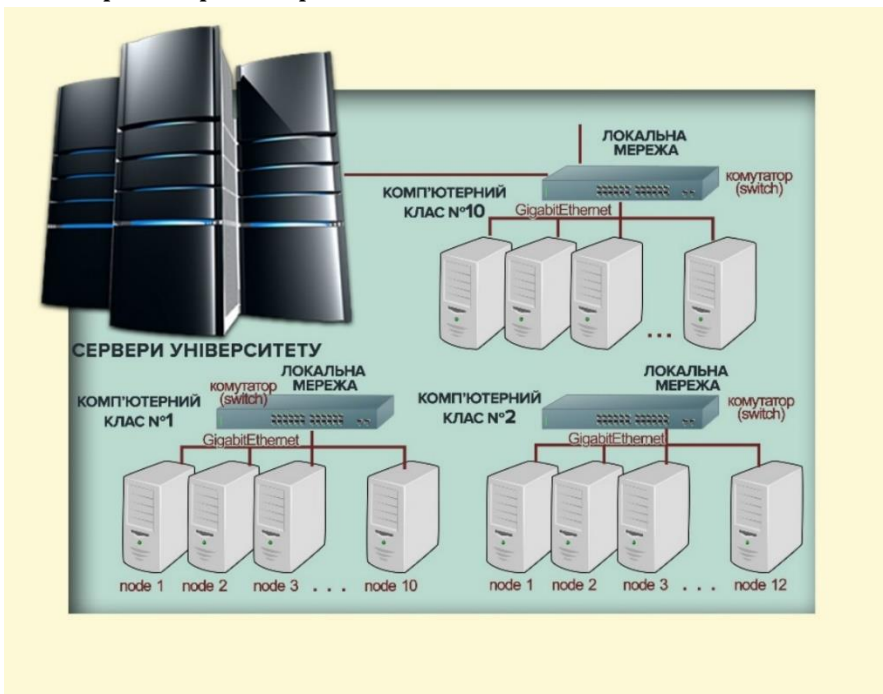


Загальна кількість віртуальних серверів – 214.
Систему віртуалізації забезпечують 27 фізичних серверів

Система віртуалізації побудована на технології віртуалізації VmWare vSphere. На кожному фізичному сервері встановлено операційну систему VmWare ESXi на ядрі *Nix систем. Це програмне забезпечення дає можливість запускати на одному фізичному сервері декілька повноцінних віртуальних машин різноманітного призначення та використовувати кожен з них окремо.

3.4.5 Обчислювальні кластери

Для проведення складних розрахунків із великою кількістю обчислень в СумДУ побудовано обчислювальні кластери. Вони об'єднують окремі потужні комп'ютери та сервери на базі багатоядерних процесорів.



Настроювання віддаленого доступу дає змогу користуватися ним цілодобово в режимі онлайн із будь-якого пристрою, під'єданого до мережі Інтернет. Можна також залучати до

обчислень комп'ютери університету, не задіяні на цей час у навчальному процесі. На кластерах проводять наукові розрахунки у галузях енергоефективності, енергоспостереження, фізики, механіки, інженерії. Також проводиться навчання сучасним методів паралельного програмування.



Основні характеристики обчислювальних кластерів СумДУ:

а) на базі комп'ютерного класу:

- 92 ядра;
- процесори Intel Xeon e5-2670 v2 із частотою кожного ядра 2,50 Ghz та Core 2 Quad із частотою 2,66 Ghz;
- 110 гігабайтів оперативної пам'яті;
- 64-розрядна ОС Microsoft Windows HPC Server 2008 R2 SP2;

б) на базі виділеного серверу:

- 40 ядер;
- процесори Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2670 v2 @ 2.50GHz;
- 64 гігабайти оперативної пам'яті;
- 64-розрядна ОС Microsoft Windows HPC Server 2008 R2 SP2

3.4.6 Структурована кабельна система

Основу корпоративної мережі університету складає структурована кабельна система (СКС) з підсистемами зовнішніх, внутрішніх магістралей, горизонтальною підсистемою, комутаційним обладнанням у вузлах системи і мережеве обладнання для безпосереднього підключення комп'ютеризованих робочих місць користувачів.

Для забезпечення стабільної та безвідмовної роботи ІТС під час проектування та її побудови застосовано системний підхід і використано максимальне обладнання одних виробників – 75 % складається з комутаторів та концентраторів таких брендів, як HP та Cisco, CISCO, HP, ARUBA, NORTELL, DELL, IBM.

Корпоративна мережа поєднує робочі місця на базі комп'ютерів, нетбуків, неттопів, тонких клієнтів із забезпеченням розподілу прав доступу до інформаційних потоків у межах єдиної інформаційної системи з використанням Active Directory (AD).

За допомогою розгорнутого AD Microsoft інфраструктура керує обліковими записами користувачів та забезпечує їх авторизованим доступом у системі, місцем для збереження даних, ресурсами загального використання, за необхідності й заліковими записами студентів інших закладів.

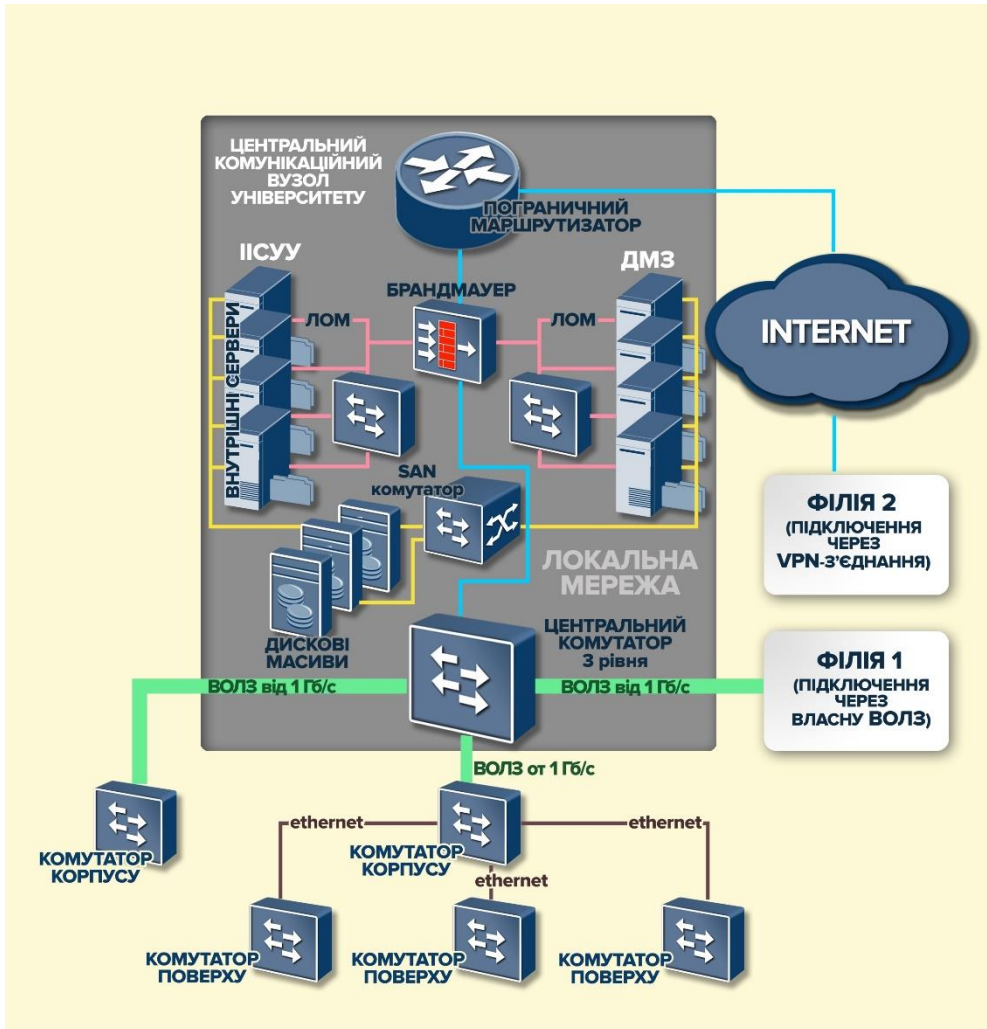


Рисунок 27 – Архітектура корпоративної мережі університету

Ця технологія дозволяє адміністраторам використовувати групові політики (GPO) для забезпечення подібного налаштування користувацького робочого середовища, розгорнути ПЗ,

встановлювати оновлення для операційних систем (ОС), прикладного та серверного ПЗ на всіх комп'ютерах у мережі.

ІТС університету має досить розгалужений характер через складну внутрішню архітектуру будівель, їх непристосованість для потреб в організації телекомунікаційних мереж, розташування будівель одна щодо іншої, їх віддаленість. Для підключення всіх віддалених корпусів використовуються різні підходи.

Застосування системи збереження даних у структурі ІТС забезпечує високу надійність і відмовостійкість, доступність даних, потужні засоби управління і контролю, високу продуктивність, просте масштабування.

Для забезпечення ефективного використання ресурсів корпоративної мережі активне телекомунікаційне обладнання забезпечує підтримку віртуальних мереж (VLANs). Використання цієї технології підвищує рівень інформаційної безпеки в корпоративній мережі підвищувати пропускну здатність інформаційних потоків.

Важливою компонентою ІТС є забезпечення її безперебійної роботи. Для цього в університеті всі важливі комунікаційні вузли забезпечені блоками безперебійного живлення різної потужності залежно від наявного комутаційного обладнання.

3.4.7 Поштові сервіси та доступ до Інтернету

В університеті задіяні та експлуатуються 3 різні системи оброблення електронної пошти, що опрацьовують 10 000 облікових записів:

- центральний поштовий сервер – розгорнений на базі власного віртуального сервера та операційної системи FreeBSD. Цей сервер забезпечує обслуговування поштових скриньок, в яких передається та обслуговується інформація з особливим статусом та інформація керівництва університету;

- поштова система з використанням сервісів компанії Google використовується для обслуговування поштових скриньок підрозділів та факультетів університету;
- поштова система з використанням сервісів компанії Microsoft використовується для обслуговування поштових скриньок студентів університету та викладачів.

Підключення корпоративної мережі до глобальної мережі передачі даних Інтернету здійснюється по фізичних каналах безпосереднього зв'язку оптичним кабелем зі швидкістю 750 Мб/с.

Для забезпечення безперервності навчального процесу постійно підключено резервний канал за технологією BGP оптичним кабелем із необхідним рівнем резервації швидкістю передачі даних 400 Мб/с.

Доступ із корпоративної мережі здійснюється через спеціальний сервер – інтернет-шлюз, що регулює час доступу і швидкість передачі даних для кожного конкретного КРМ згідно із встановленим розкладом залежно від потреб конкретних підрозділів.

Використання швидкісного доступу користувачів закладів до мережі Інтернет надало можливість покращити якість надання послуг, пов'язаних із широким використанням всесвітньої мережі користувачами, проведенням телеконференцій із застосуванням потокового аудіо та відео, забезпеченням належних умов підключення до зовнішніх електронних ресурсів.

На сьогодні бездротова система передачі даних у Сумському державному університеті забезпечує покриття майже кожного куточка навчальних корпусів.

3.5 Музей комп'ютерної техніки

Сумський державний університет не лише впроваджує найсучасніші ІТ-технології, а й дбає про збереження застарілих технічних пристроїв, що відійшли у минуле, але не втратили історичної цінності. Із метою відстеження історичних програмно-технічних рішень щодо комп'ютерної техніки для навчання

студентів та співробітників, популяризації напрямку ІТ в університеті було створено музей комп'ютерної техніки.



Музей комп'ютерної техніки діє на базі СумДУ з 2005 року й налічує близько 200 експонатів. Серед них – електронні обчислювальні машини та серверні системи, мережеве обладнання, калькулятори різних поколінь, графічні системи, накопичувачі на магнітній стрічці, блоки пам'яті на феритових кільцях, перфатори тощо.

Найстаріший пристрій, представлений у музеї, – арифмометр «Фелікс» 50-х років випуску. Також привертає увагу ЄС ЕОМ, що застосовувався для вирішення широкого кола науково-технічних, економічних, інформаційно-логічних завдань як в автономному режимі, так і в системах оброблення інформації.



Висновки

Процес інформатизації вищої освіти в Україні поряд із певними успіхами загострив цілий комплекс споріднених проблем, серед яких головною є відсутність єдиного підходу в обґрунтуванні та формуванні напрямів застосування інформаційних технологій для вдосконалення науково-освітньої діяльності університету.

Багаторічний досвід Сумського державного університету свідчить, що якісне та оперативне управління сучасним навчальним закладом, інтегрованим в інформаційний простір, і відповідна інформаційно-аналітична підтримка його діяльності неможливі без побудови та використання єдиної інтегрованої інформаційної системи управління університетом.

У поданій монографії розглянуті найбільш важливі аспекти побудови єдиної інтегрованої інформаційної системи управління вищим навчальним закладом на прикладі відповідної системи Сумського державного університету, визначені її підсистеми та функціональні завдання, які вона вирішує. Зазначено, що побудова, підтримка та розвиток єдиної інтегрованої інформаційної системи управління університетом надзвичайно складний, тривалий та трудомісткий процес, який повинен забезпечуватися сумісною узгодженою роботою як висококваліфікованих ІТ-фахівців, так і менеджменту навчального закладу. Розроблення та підтримка функціонування системи повинні здійснюватися з використанням системного підходу на основі затвердженої концепції та єдиної архітектури.

Спираючись на власний досвід, одержані результати в рамках міжнародних проектів та результати даної роботи, Сумський державний університет пропонує єдину концептуальну основу побудови інтегрованої інформаційної системи управління університетом. Використання концепції і типових вимог щодо побудови подібних систем на національному рівні дозволить упорядкувати діяльність щодо їх розроблення і впровадження як ІТ-компаніям, так і самостійно університетам. Стандартизація базових функціональних модулів та системних інтерфейсів

дозволить значно спростити взаємодію між університетськими системами і системами МОН України, насамперед із ЄДЕБО, водночас залишаючи можливість університетам розробляти та впроваджувати унікальні ІТ-рішення в рамках єдиної системи.

Авторський колектив монографії сподівається, що результати діяльності ІТ-фахівців та менеджменту Сумського державного університету будуть корисними вишам України у застосуванні інформаційних технологій для вдосконалення їх науково-освітньої діяльності.

Список літератури

1. Методологічні основи створення, впровадження і розвитку інтегрованої інформаційної системи управління університетом / за ред. проф. С. В. Чернишенка, доц. Ю. І. Воротницького, доц. В. О. Любчака. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 333 с.
2. Васильєв А. В. Побудова інноваційної системи управління університетом: інтегрована інформаційна система / А. В. Васильєв, В. О. Любчак, В. В. Хоменко // Вища школа. – 2011. – № 1. – 128 с. – С. 40–45.
3. Методологические основы интегрированных информационных систем управления университетом / под ред. доц. Ю. И. Воротницкого, С. Д. Приходченко. – Сумы : Хард-Сервис, 2015. – 146 с.
4. Довбиш А. С. Інтелектуальні інформаційні технології в електронному навчанні : монографія / А. С. Довбиш, А. В. Васильєв, В. О. Любчак. – Суми : СумДУ, 2013. – 177 с.
5. Хоменко В. В. Автоматизированная подсистема «Абитуриент» / В. В. Хоменко // Сборник докладов Международной научно-практической конференции «Единое информационное пространство», 3–4 декабря 2003 г. – Днепропетровск : УГХТУ, 2003. – 237 с. – С. 166–170.
6. Хоменко В. В. Интегрированная информационная система Сумского государственного университета / В. В. Хоменко // Materials on the project «Integrated university management system: EU experience on NIS countries ground» of Tempus Programme, brochure 2 «Analysis of the state of university management information systems in project partner countries». – Sumy : SSU, 2013. – 168 p. – P. 11–16.
7. Інформаційно-аналітична підтримка діяльності університету: інтегрована інформаційна система : монографія / А. В. Васильєв, В. В. Хоменко, В. О. Любчак та ін. – Суми : СумДУ, 2013. – 126 с.

8. Васильєв А. В. Інформаційно-бібліотечна система сучасного ВНЗ : досвід роботи Сумського державного університету / А. В. Васильєв, Т. В. Слабко // Вища школа. – 2008. – № 1. – С. 82–85.
9. Кузьмінська О. Г. Інформаційні технології та інноваційне навчання: потенціал, ресурси та механізми впровадження / О. Г. Кузьмінська // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Педагогіка, психологія, філософія. – 2013. – Вип. 192 (1). – С. 272–279.
10. Беззуб І. Бібліотека вищого навчального закладу у формуванні інформаційної культури студента / І. Беззуб // Наукові праці Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського. – 2012. – Вип. 33. – С. 94–105.
11. Веб-портал Сумського державного університету [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://sumdu.edu.ua>.
12. Реєстр нормативної бази Сумського державного університету [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://sumdu.edu.ua/general/normative-base>.
13. Filchenko D. A Web Metrics of the Universities Mutual Impact: G-Factor Revisited / D. Filchenko, V. Lyubchak // Proceedings of the 8th International Conference on Webometrics, Informetrics and Scientometrics (WIS) & 13th COLLNET Meeting, 23–26 October 2012. – Seoul : South Korea, 2012. – P. 240–243.
14. Методика визначення рейтингу структурних підрозділів СумДУ [Електронний ресурс] : Наказ ректора / Реєстр нормативної бази Сумського державного університету. – Режим доступу : <http://sumdu.edu.ua/general/normative-base>.
15. Васильєв А. В. ВебOMETричні рейтинги як складова інструментарію ефективного менеджменту ВНЗ / А. В. Васильєв, Д. В. Фільченко // Вища школа. – 2013. – № 2. – С. 37–44.

16. Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area (3rd Ed.) [Електронний ресурс] // European Association for Quality Assurance in Higher Education. – Helsinki, 2009. – Режим доступу : <http://ecahe.eu/w/index.php>.
17. Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://sumdu.edu.ua/ukr/general/normative-base>.
18. Коротун О. В. Методологічні засади змішаного навчання в умовах вищої освіти / О. В. Коротун // Інформаційні технології в освіті. – 2016. – № 3 (28). – С. 117–129.
19. Положення про інституційний репозитарій СумДУ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://sumdu.edu.ua/ukr/general/normative-base>.
20. Артюхов А. Є. Академічна чесність у наукових дослідженнях / А. Є. Артюхов, О. Меньшов // Академічна чесність як основа сталого розвитку університету / за заг. ред. Т. В. Фінікова, А. Є. Артюхова. – Київ : Таксон, 2016. – 231 с.
21. Маленко С. С. Создание видеоконференции для дистанционного обучения средствами Flash / С. С. Маленко, О. А. Шовкопляс // Інформатика, математика, автоматика : матеріали та програма науково-технічної конференції (м. Суми, 16–21 квітня 2012 р.) / відп. за вип. С. І. Проценко. – Суми : СумДУ, 2012. – С. 94.
22. Зубань Ю. А. Особенности использования видеоконтента в обучении / Ю. А. Зубань, С. П. Шаповалов, И. В. Возная // Електронні засоби та дистанційні технології для навчання протягом життя : тези доповідей VIII Міжнародної науково-методичної конференції (м. Суми, 15–16 листопада 2012 р.) / відп. за вип. В. В. Божкова. – Суми : СумДУ, 2012. – С. 113–114.

23. Шовкопляс О. А. Створення відеоматеріалів засобами Camtasia Studio / О. А. Шовкопляс, В. М. Мірошніченко // Інформатика, математика, механіка : матеріали та програма науково-технічної конференції (м. Суми, 18–22 квітня 2011 р.) / відп. за вип. С. І. Проценко. – Суми : СумДУ, 2011. – С. 59.
24. Шовкопляс О. А. Виртуальный тренажер как составная часть лабораторного практикума / О. А. Шовкопляс, В. Н. Лотох // Інформатика, математика, автоматика : матеріали та програма науково-технічної конференції (м. Суми, 16–21 квітня 2012 р.) / відп. за вип. С. І. Проценко. – Суми : СумДУ, 2012. – С. 90.
25. Вікіпедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://en.wikipedia.org/wiki/Gamification>.
26. Положення про розроблення та атестацію дистанційних курсів у СумДУ, 2016 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://sumdu.edu.ua/ukr/general/normative-base.html>.
27. Про механізм розрахунку матеріального заохочення викладачів за супроводження дистанційних курсів, 2016 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://sumdu.edu.ua/ukr/general/normative-base.html>.
28. Азиатцева Т. В. Обзор существующих за рубежом курсов, созданных с применением технологии смешанного обучения [Електронний ресурс] / Т. В. Азиатцева // Преподаватель XXI век. – 2016. – Т. 1, № 2. – С. 177–183. – Режим доступу до журналу : <https://cyberleninka.ru/article/n/obzorsuschestvuyuschih-za-rubezhom-kursov-sozdannyh-s-primeneniem-tehnologii-smeshannogoobucheniya>.
29. Студенческие стартапы: организационная поддержка в университете : научно-методическое пособие / под ред. А. М. Телиженко, И. А. Золотаревой. – Харьков : ТОВ «Діса плюс», 2016. – 102 с.

30. Lyubchak V. O. Organizational support of the integrated information system of university management / V. O. Lyubchak, V. V. Khomenko, K. I. Kyrychenko // Materials of the international scientific-practical conference, 15–19 May 2013 «Actual problems of ICT specialists training». – Khmelnytsky : KhNU ; Sumy : SSU, 2013. – Part 2. – 276 p. – P. 94–96.
31. Хоменко В. В. Модель данных информационной системы СумГУ / В. В. Хоменко // Сборник материалов VII Международной научно-технической конференции «Системный анализ и информационные технологии» (28 июня – 2 июля 2005 г.). – Киев : НТУУ «КПИ», 2005. – 241 с. – С. 221–222.
32. Khomenko V. V. Object-oriented platform for development of distributed information systems of higher education institutions / V. V. Khomenko, L. V. Khomenko // Materials of international scientific-practical conference «Modern problems of social-economic development and informatization: new challenges and perspectives», October 26–27, 2013. – Georgia : Kutaisi University, 2013. – 292 p. – P. 287–289.

Наукове видання

Васильєв Анатолій Васильович,
Любчак Володимир Олександрович,
Зубань Юрій Олександрович та ін.

ІТ-забезпечення діяльності інноваційного університету: досвід українського вишу

Монографія

За загальною редакцією професора А. В. Васильєва

Редактори: В. О. Любчак, Ю. О. Зубань
Комп'ютерне верстання Ю. О. Зубаня
Художнє оформлення С. Ю. Цегельникова

Формат 70х90/16. Ум. друк. арк. 12,87. Обл.-вид. арк. 10,94. Тираж 300 пр.

Видавець і виготовлювач
Сумський державний університет,
вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3062 від 17.12.2007.