



СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ СЕРВІСНО-ОРІЄНТОВАНИХ ОБЧИСЛЮВАНЬ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Третій (освітньо-науковий)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>122 Комп'ютерні науки</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютерні науки</i>
Статус дисципліни	<i>Обов'язкова</i>
Форма навчання	<i>Очна(денна)/очна(вечірня)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>3 кредити (90 годин): лекції – 26 годин, практичні заняття – 13 годин, самостійна робота – 51 година.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен, МКР</i>
Розклад занять	<i>Лекції: один раз на тиждень, практичні заняття: один раз на два тижні</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: професор, д.т.н., проф. Петренко Анатолій Іванович, tolja.petrenko@gmail.com Практичні заняття: ас. Письменний Ігор Олександрович, ihor.pismennyu@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>Moodle https://do.ipro.kpi.ua</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Після засвоєння кредитного модуля аспірант має бути готовий до:

- концептуального проектування інформаційних систем і технологій, уніфікації і типізації проектних рішень на базі сервісного підходу, вибору і впровадження в практику засобів їх автоматизованого проектування;
- створення і використання сучасних інформаційних систем та технологій різного призначення, базованих на використанні розподілених хмарних обчислень і хмарних сховищ даних, сервіс-орієнтованих обчислень і архітектур, туманних обчислень, контекстно-керованих адаптивних обчислень та безсерверних обчислень;
- розроблення хмарного програмного забезпечення типу Infrastructure as a Service (IaaS), Platform as a Service (PaaS), Software as a Service (SaaS), Data as a Service (DaaS), Knowledge as a Service (KaaS), Application as a Service (AaaS);
- використання семантики і онтологій предметних галузей, мікросервісів і контейнерів, агентів і мультиагентних систем в технологіях інтелектуальних розподілених обчислень.

Метою кредитного модуля є формування у аспірантів **фахових компетентностей** у відповідності до ОНП:

ФК 3	Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності
ФК 5	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в сфері комп'ютерних наук, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень

ФК 7	Здатність дотримуватись етики досліджень, а також правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності
ФК 8	Системний науковий світогляд та загальнокультурний кругозір

В результаті засвоєння кредитного модуля аспіранти мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

ПРН 5	Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з комп'ютерних наук та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми
ПРН 6	Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи
ПРН 7	Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми комп'ютерної науки з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів
ПРН 8	Глибоко розуміти загальні принципи та методи комп'ютерних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері комп'ютерних наук та у викладацькій практиці

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни аспіранти мають продемонструвати такі очікувані результати навчання:

знання:

- технологій створення хмарних застосувань типу «інфраструктура як сервіс» (IaaS), «платформа як сервіс» (PaaS), «програмне забезпечення як сервіс» (SaaS), розширення технологій хмарних застосувань на нові типи проектних рішень: «дані як сервіс» (DaaS), «знання як сервіс» (KaaS), «додаток як сервіс» (AaaS), «безсерверні обчислення» (FaaS);

- методології DevOps взаємодії розробників сервіс-орієнтованих додатків, наявних в світі репозитаріїв сервісів (EGI, INDIGO, EUDAT, GIANT) і інструментарію провідних фірм з розроблення веб-сервісів і сервісних систем (Microsoft, Oracle, HP, SAP);

уміння:

- здійснювати науково-дослідну роботу в області комп'ютерних наук при розробленні нових методів організації обчислень і відповідних інформаційних технологій;

- працювати в розподілених інтелектуальних обчислювальних середовищах, використовуючи сервіс-орієнтовані обчислення і архітектури, адаптувати обчислювальні задачі під умови сервіс-орієнтованого підходу для їх ефективного виконання в розподілених середовищах, здійснювати пошук сервісів в репозитаріях, їх оркестрування, хореографію і композицію, формулювати вимоги до роботи хмарної системи та її інтеграції в інформаційні системи;

- використовувати семантичні методи і семантичні веб-сервіси для створення прикладних хмарних застосувань в різних прикладних областях, створювати і використовувати програмні засоби інтелектуальної обробки даних і оцінювання параметрів даних, створювати онтології, будувати мікросервіси, вибирати контейнери і програмні інтерфейси API в сервісних технологіях, обирати алгоритми обробки даних для реалізації технічного завдання.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Вивчення кредитного модуля «**Стан і перспективи сервісно-орієнтованих обчислювань**» базується на знаннях, отриманих під час вивчення дисциплін: «**Філософські засади наукової діяльності**», «**Іноземна мова для наукової діяльності**».

Для полегшення засвоєння дисципліни у аспірантів повинні бути сформовані здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу та оцінки сучасних наукових досягнень, генерування нових знань при вирішенні дослідницьких і практичних завдань; здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською мовами,

глибоке розуміння англомовних наукових текстів за напрямом досліджень.

3. Зміст навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні	Лабораторні	СРС
Розділ 1. Основи сервіс-орієнтованих обчислень і архітектур					
Тема 1.1. Базові принципи і технології SOA та MSA	25,5	10	4		11,5
Тема 1.2. Репозитарії і пошук сервісів в них	11	4	2		5
Тема 1.3. Архітектурні паттерни сервіс-орієнтованих додатків	11	4	2		5
Тема 1.4. Автоматизація проектування систем сервісів	27,5	8	5		14,5
Разом за розділом 1	75	26	13		36
Іспит					15
Всього годин	90	26	13		51

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базові

- Петренко А.І., Булах Б.В. *Прикладне програмування як оркестрування сервісів. Навчальний посібник* // ПІСА-КПІ, 2016. – 150 с. (<http://cad.edu.kpi.ua/bulakh/files/2016/12/serviceorchestration.pdf>)
- IBM курс (<http://service-science.info/ssme-wiki-archives/ssme-wiki-archive-course-materials>).
- Jürgen Kress. *Industrial SOA* / Jürgen Kress, Berthold Maier, Hajo Normann, Danilo Schmeidel, Guido Schmutz, Bernd Trops, Clemens Utschig-Utschig, Torsten Winterberg. – Режим доступу: <http://www.oracle.com/technetwork/articles/soa/ind-soa-toc-1934143.html>
- Петренко А.А. *Цели и объекты науки о сервисах* / Петренко А.А. // Системні дослідження і інформаційні технології. – № 2, 2015. – С. 75-82. (<http://journal.iasa.kpi.ua/article/view/51991/47869>)
- Петренко О.О. *Порівняння типів архітектури систем сервісів* // Системні дослідження і інформаційні технології – № 4, 2015. – С. 48-62. (<http://journal.iasa.kpi.ua/article/view/59442/55314>)
- Петренко О.О. *Підготовка кадрів для індустрії сервісів* / Петренко А.А. // Information Technologies in Education. – № 22, 2015. – С. 158-164. (<http://ekhsuir.kspu.edu/handle/123456789/1805>)
- Петренко А.А. *Семантическое модельно-управляемое моделирование архитектуры системы сервисов на основе доменных онтологий* / Петренко А.А, Петренко А.И. // Электронное моделирование, ISSN 0204–3572, 2016. Том. 38. № 5. – С. 1-17. (http://cad.kpi.ua/attachments/405_%D0%AD%D0%9C.pdf)
- Петренко О.О. *Особенности реализации сервіс-орієнтованих додатків у хмарі* // Системні дослідження і інформаційні технології - № 3. – 2017. – С. 29-33.
- Петренко А.І. *Процессно-ориентированное проектирование программных комплексов как систем сервисов* // Системні дослідження і інформаційні технології. – № 4, 2016. – С. 46-56. (<http://journal.iasa.kpi.ua/article/view/88002>)
- Ньюмен С. *Создание микросервисов* – СПб: Питер, 2016. – 304 с.
- Eberhard Wolff. *Microservices Flexible Software Architecture*. Addison-Wesley, 2016. – 375 p. (<https://www.goodreads.com/book/show/28479080-microservices>)

Допоміжні

12. П. Андон. *Проблеми побудови сервіс-орієнтованих прикладних інформаційних систем в semantic web середовищі на основі агентного підходу* / П. Андон, В. Дерещкий // Проблеми програмування. Спеціальний випуск – № 2-3. – 2006. – С. 497-502.
13. П. Андон. *Роль семантики в інтеграції приложень на основі веб-сервісів* / П. Андон, В. Дерещкий // Проблеми програмування. Спеціальний випуск – № 2-3. – 2010. – С. 469-478.
14. Maglio P. *Service systems, service scientists, SSME, and innovation* // Communications of ACM. – Volume 49, Issue 7. – 2006. – pp. 81-85.
15. *Succeeding through service innovation: A service perspective for education, research, business and government*, ISBN: 978-1-902546-65-0 // University of Cambridge Institute for Manufacturing (IfM) and International Business Machines Corporation (IBM), April 2008. – 30 p.
16. Menasce Daniel A. *On optimal service selection in Service Oriented Architectures* / Menasce Daniel A, Casalicchio Emiliano, Dubey Vinod // Perform. Eval. – 2010. – Vol. 67, no. 8. – pp. 659–675. (<http://dx.doi.org/10.1016/j.peva.2009.07.001>)
17. Petrenko A.I. Service-oriented computing (SOC) in Engineering Design // Journal of Computer Science and Applications, USA, South El Monte, CA 91733, USA. – Volume 1, Number 6. – 2014. – pp. 349-358. (<http://www.ethanpublishing.com/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=176&id=309>)
18. Chen Y., Tsai W. T. *Distributed service-oriented software development* / Iowa, Kendall/Hunt Publishing, 2008. – 465 p. – Режим доступу: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.459.6427&rep=rep1&type=pdf>
19. *Service Systems Implementation. Service Science: Research and Innovations in the Service Economy* / Demirkan H., Spohrer J., Krishna V. (Eds). – Springer, New York. – 2011. – 310 p.
20. W. T. Tsai. *An Introductory Course on Service-Oriented Computing for High Schools* / W. T. Tsai, Yinong Chen, Calvin Cheng, Xin Sun, Gary Bitter and Mary White // Journal of Information Technology Education. – Volume 7, 2008. – Режим доступу: <http://jite.org/documents/Vol7/JITEv7p323-346Tsai378.pdf>
21. Кисельов Г.Д. *Наука про сервіси, менеджмент та інжиніринг як основа інноваційної діяльності* / Кисельов Г.Д., Петренко О.О. // Вісник Університету «Україна», Серія «Інформатика, обчислювальна техніка та кібернетика», №2 (18). – 2015. – С. 28-36. ([http://cad.kpi.ua/ attachments/SSME_inno.pdf](http://cad.kpi.ua/attachments/SSME_inno.pdf))

Інформаційні ресурси

1. “Fi-Ware”, fiware.org, FIWARE, <https://www.fiware.org/developers-entrepreneurs/>
2. “Online EGI Service Catalogue”, egi.eu, EGI, <https://www.egi.eu/services/>
3. “INDIGO services”, indigo-datacloud.eu, INDIGO, <https://www.indigo-datacloud.eu/service-component>
4. “EUDAT site”, eudat.eu, EUDAT, www.eudat.eu
5. “GEANT Site”, geant.org, GEANT, <https://clouds.geant.org/>
6. “Amazon Web Services”, google.com, Google, https://www.google.com.ua/?gws_rd=ssl#q=riding+the+wave+report
7. 5TH THE NAPLES FORUM ON SERVICE, <http://www.naplesforumonservice.it/public/index.php?node=214&nm=Proceedings+of+the+5th+Naples+Forum+on+Service>

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань	Кільк. ауд. год.
Розділ 1. Основи сервіс-орієнтованих обчислень і архітектур		
Тема 1.1. Базові принципи і технології SOA та MSA		
1	<i>Лекція 1.</i> Визначення термінів «сервіс» і «наука про сервіси». Сервіси навколо нас. Вступ до науки про сервіси. Модель і опис сервісу для його пошуку. Модель і опис сервісу для його пошуку. Визначення SOA і SOC. Модель і опис сервісу для його пошуку. Визначення SOA і SOC. Опис взаємодії з сервісом. <i>Рекомендована література:</i> [1], [2], [4], [7], [9].	2
2	<i>Лекція 2.</i> Модель і опис сервісу для його пошуку. Визначення SOA і SOC. Модель і опис сервісу для його пошуку. Визначення SOA і SOC. Опис взаємодії з сервісом. <i>Рекомендована література:</i> [2], [4], [7], [9].	2
3	<i>Лекція 3.</i> Семантичні сервіси, їх опис через онтології. Семантика для веб-сервісів. Стандарти і мови для представлення онтології. <i>Рекомендована література:</i> [1], [7], [10].	2
4	<i>Лекція 4.</i> Оркестрування і хореографія сервісів. <i>Рекомендована література:</i> [1], [2], [15].	2
5	<i>Лекція 5.</i> RESTful сервіси і їх особливості. Мікросервіси і контейнери. Особливості SOA для хмарних застосувань. <i>Рекомендована література:</i> [1], [8], [10].	2
Тема 1.2. Репозитарії і пошук сервісів в них		
6	<i>Лекція 6.</i> Репозитарії сервісів. Виконавчі процеси щодо сервісів. Схема відкриття сервісу. <i>Рекомендована література:</i> [1], [9], [19].	2
7	<i>Лекція 7.</i> Онтолого-базовані методи. Контекстно-базований метод відкриття сервісів. Кластерний метод відкриття сервісів. Гібридні методи відкриття сервісів. <i>Рекомендована література:</i> [1], [9].	2
Тема 1.3. Архітектурні паттерни сервіс-орієнтованих додатків		
8	<i>Лекція 8.</i> Базові принципи SOA. Сервіс-орієнтована архітектура з послідовною композицією сервісів Сервіс-орієнтована архітектура з композицією сервісів за умовою. Керована подіями архітектура (EDA). Порівняння архітектури EDA і SOA. <i>Рекомендована література:</i> [1], [5], [9].	2
9	<i>Лекція 9.</i> Сервіс-орієнтована архітектура з змішаною композицією сервісів. Сервіс-орієнтована архітектура, керована подіями (EDSOA). Сервісна шина підприємства EBS. Агентно-базована сервіс-орієнтована архітектура з автономними сервісами. <i>Рекомендована література:</i> [1], [5], [9], [11].	2
Тема 1.4. Автоматизація проектування систем сервісів		
10	<i>Лекція 10.</i> САІР системи сервісів. Ієрархічна система рівнів опису семантики системи сервісів. Модельно-керований підхід до проектування бізнес-процесів (MDA). <i>Рекомендована література:</i> [7], [9], [19].	2
11	<i>Лекція 11.</i> Обчислювальна незалежна модель СІМ. Незалежна від платформи модель РІМ. Модель для конкретної платформи PSM. <i>Рекомендована література:</i> [7], [9].	2
12	<i>Лекція 12.</i> Автоматизація перетворення моделей. <i>Рекомендована література:</i> [7], [9].	2

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань	Кільк. ауд. год.
13	<i>Лекція 13. Наука про сервіси як основа інноваційної діяльності. Рекомендована література: [1], [9], [20].</i>	2

Практичні заняття

Метою циклу практичних занять є вивчення інструментарію розроблення і композиції сервісів. Також приділяється увага **самостійному відслідковуванню стану досліджень в галузі сервіс-орієнтованих застосувань** шляхом підготовки презентацій з найсучаснішої тематики публікацій в Інтернет (**кожного року теми змінюються**). Аспірантам пропонуються наступні теми на англійській мові, хоча презентації до них оформлюються на державній мові:

№	Теми презентацій
1	Comparative study of cloud computing and mobile cloud computing
2	Comparative analysis of software development models
3	A survey paper for face recognition technologies
4	Data storage & load balancing in cloud computing using container clustering
5	Modeling and simulation of hybrid electric vehicle based on matlab/simulink
6	Multi agent system for mobile wireless sensor network
7	Semantic web technology based tool for enhancing the e-learning content
8	A survey of issues and challenges of developing smart devices using machine learning algorithms
9	A content analysis of the research approaches in speech emotion recognition
10	Comparative study of various techniques in data mining
11	Artificial intelligence in mars missions and space explorations
12	Development of a web-based patients emergency medical support system (pemss)
13	Mobile Health Care: Towards a commercialization of research results
14	Mobile Patient Monitoring: the MobiHealth System
15	On the Ambiguity of Quality of Service and Quality of Experience Requirements for eHealth Services
16	Pilot project of health testing machine
17	Prediction and analysis real-time iot-based health care monitoring1
18	Smart Homes for Elderly Healthcare—Recent Advances and Research Challenges
19	Smartphone as a Personal, Pervasive Health Informatics Services Platform: Literature Review
20	Studying the Experience of Mobile Applications Used in Different Contexts of Daily Life
21	Using digital Phase-Locked Loop (PLL) technique for assessment of periodic body movement patterns on a mobile phone
22	Respiratory effort from the photoplethysmogram
23	Getting Started With Distributed SQL
24	A big data architecture for healthcare
25	A cloud computing framework for computer science education
26	A formal MDA approach for mobile health systems
27	A Review of Deep Machine Learning
28	A review of smart homes—Present state and future challenges
29	Deep Learning
30	Advantages and Disadvantages of Cloud Computing for Business
31	An Approach of Creating a Private Cloud for Universities and Security Issues in Private Cloud
32	BANip: enabling remote healthcare monitoring with Body Area Networks1
33	An Analysis of Blackboard as a Service System
34	Introduction to Data Security as a Service (DSaaS)
35	Getting Started With Microservices
36	Developing Cloud Software
37	Service Science in iSchools
38	Mobihealth: mobile services for health professionals
39	Embedding the new discipline of service science

40	RMDL: Random Multimodel Deep Learning for Classification
41	Six Steps to Comprehensive Container Security
42	Smart home security solutions based on internet of things (iot) using wifi interface
43	Software-Defined Wireless Sensor Networks: A Survey
44	Technology Enabled Care (TEC): The New Era of Health Care Services
45	The Internet of Things: A survey
46	Towards Location Based QoS-Aware Network Selection Mechanism for the Nomadic Mobile Services
47	Integrating the Internet of Things and Big Data Analytics Into Decision Support Models for Healthcare Management
48	Internet of Things Technologies for HealthCare
49	Centralized Fog Computing Security Platform for IoT and Cloud in Healthcare System

Перелік практичних занять наведено в таблиці:

Назви розділів, тем	Назва практичного заняття	Кільк. ауд. год.
Сервіси: визначення, властивості галузі застосування	Практичне заняття № 1. Налаштування середовища для роботи з мікросервісами (Linux (Ubuntu), Maven3, Java 8, Docker, Docker Compose). Підготовка середовища для розробки додатків з використанням мікросервісів <i>Мета роботи:</i> Підготувати середовище розробки для виконання наступних завдань.	2
Сервіси: визначення, властивості галузі застосування	Практичне заняття № 2. Запуск тестового мікросервісного додатку. <i>Мета роботи:</i> набути практичних навичок при розгортанні мікросервісного додатку на локальному комп'ютері. <i>Задача:</i> розгорнути базований на Spring фреймворку мікросервісний додаток на локальному комп'ютері із встановленим та налаштованим на попередньому занятті середовищем.	2
Сервіс-орієнтована архітектура і композиція сервісів	Практичне заняття № 3. Проектування та налаштування мікросервісу (за індивідуальним завданням). <i>Мета роботи:</i> вивчити структуру мікросервісного додатку та принцип комунікації сервісів у ньому. Створити власний примітивний мікросервіс. <i>Задача:</i> на основі прикладу, описаного у Практичному занятті № 2, створити власний мікросервіс.	2
Моделювання і проектування систем сервісів	Практичне заняття № 4. Розгортання додатку, в мікросервісах якого застосовуються різні технології. <i>Мета роботи:</i> ознайомитись з можливістю мікросервісної архітектури, яка дозволяє застосовувати свою технологію кожному сервісу. <i>Задача:</i> на основі попередніх робіт розгорнути «багатомовний» додаток на локальному комп'ютері, протестувати його та дослідити принцип роботи з різними технологіями на рівні мікросервісів.	4
Перелік тем для презентацій	Презентація та дискусія за обраною темою	2
Вся дисципліна	Модульна контрольна робота	1
Всього в семестрі		13

6. Самостійна робота аспіранта

Тиждень	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1-3	Мова WSDL для опису веб-сервісів https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms996486.aspx	3

4-6	Мова SAWSDL (Semantic Annotations for WSDL and XML Schema) для формування семантичних анотацій https://www.w3.org/2002/ws/sawSDL/spec/examples/	3
7-9	Мова опису OWL-S (Web Ontology Language for Web Services) семантичних сервісів	3
10-13	Європейський проект «Європейська Відкрита Наукова Хмара» https://indico.egi.eu/indico/event/3249/session/24/contribution/10	3

Самостійна робота аспіранта (51 година) передбачає підготовку до аудиторних занять та контрольних заходів, самостійне опанування окремими темами та підготовку презентації.

Розподіл годин СРС: підготовка до лекції – 0,5 години; підготовка до практичного заняття – 2 години; вивчення тем, що виносяться на самостійне опрацювання – 12 годин; підготовка презентації – 4,5 години; підготовка до МКР – 3 години; підготовка до екзамену – 15 годин.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

В осінньому семестрі 2020-2021 навчального року дисципліна «**Стан і перспективи сервісно-орієнтованих обчислювань**» викладається в режимі дистанційного навчання на платформі ZOOM. Контроль навчального процесу виконує викладач-лектор, користуючись вбудованими засобами ZOOM – доступ до сеансу взаємодії, реєстрація в чаті.

Практичні заняття, у відповідності до методичних рекомендацій і консультацій лектора, виконуються аспірантами на власних комп'ютерах і захищаються в режимі віддаленого доступу на платформі ZOOM.

Захист рефератів відбувається на спеціально організованих ZOOM-мітингах, на яких аспіранти з використанням презентацій звітують свої результати перед викладачем і всіма присутніми аспірантами.

Академічна доброчесність контролюється викладачем при перевірці рефератів і презентацій.

Екзамен проводиться дистанційно з використанням платформи ZOOM і електронної пошти. Результати екзамену доводяться до аспірантів за допомогою Google рейтингових таблиць і заносяться в таблиці поточного контролю і електронні відомості в системі КАМПУС.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Семестрова атестація проводиться у виді екзамену. Для оцінювання результатів навчання застосовується 100-бальна рейтингова система і університетська шкала оцінювання.

Поточні індивідуальні рейтинги аспірантів оновлюються після кожного заняття і у будь-який момент доступні для аспірантів на навігаційній сторінці кредитного модулю в електронному кампусі КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Рейтинг аспіранта з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

1. виконання та захист 4 практичних завдань;
2. відповідей на контрольні питання;
3. підготовку і презентацію реферату з дисципліни.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1. Практичні завдання

Вагові бали:

Практичне заняття	1	2	3	4
Бали	9	9	9	9

Оцінюється повнота, якість виконання завдань і якість відповідей на контрольні запитання. Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи дорівнює **36 балам**.

Штрафні та заохочувальні бали за:

- здача завдання пізніше встановленого терміну: -1 бал (за кожен тиждень пізніше встановленого терміну);

- за участь у модернізації лабораторних робіт, удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни: + 5-10 заохочувальних балів.

2. Відповіді на контрольні питання

Оскільки лекційні заняття проводяться у вигляді співбесід, то на початку кожного заняття опитуються 2-4 аспіранти з матеріалу останнього заняття з ціллю визначення ступені його

розуміння слухачем. Оскільки занять 13, то принципово кожен з аспірантів може бути опитаний принаймні не менше двох разів. Звичайно, що частіше опитуються «проблемні» аспіранти.

Якщо відповідь є, то аспірант отримує 2-4 бали в залежності від повноти відповіді і її інноваційності. Якщо відповіді немає чи аспірант відсутній, то його рейтинг знижується (на перший раз на 2 бали, при повторенні ситуації на 4). Максимальне зниження рейтингу може досягати 8 балів, якщо аспірант пропустить більше 20% лекційних занять без поважних причин. Навпаки, за відвідування $\geq 80\%$ лекційних занять і правильні відповіді при опитуванні можна отримати **4-8 балів**.

3. Підготовка презентації

Максимальна кількість балів за підготовку презентації та доповідь за обраною темою: **16**.

Вагові бали завдання:

1. Правильність тлумачення задачі, що розглядається – 5
2. Широта охопту публікацій, включаючи праці тематичних конференцій – 5
3. Розуміння переліку сервісів, що підтримують вирішення задачі – 3
4. Розуміння інноваційних підходів до використання рішення – 3

Розрахунок шкали (RD) рейтингу:

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$RD = 36 + 8 + 16 + 40 = 100 \text{ балів,}$$

при цьому максимальний стартовий рейтинг аспіранта $R_c = 36 + 8 + 16 = 60$, а **екзамен може додати ще до 40 балів**.

Умови допуску до екзамену: зарахування всіх практичних завдань, захист реферату, а також стартовий рейтинг аспіранта (R_c) не менше 60 % від максимального, тобто 36 балів.

Таблиця переведення рейтингової оцінки з навчальної дисципліни:

RD	Оцінка
95-100	відмінно
85-94	дуже добре
75-84	добре
65-74	задовільно
60-64	достатньо
RD < 60	незадовільно
$R_c < 36$ або не виконані інші умови допуску до екзамену	не допущений

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено професором кафедри системного проектування ІПСА, д.т.н., проф. Петренком Анатолієм Івановичем

Ухвалено кафедрою системного проектування (протокол № 9 від 24 червня 2020 р.)

Погоджено Методичною комісією ІПСА (протокол № 9 від 25 червня 2020 р.)