

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет інженерно-технологічний
Кафедра технічного сервісу та галузевого машинобудування

**Робоча програма (силабус) освітнього компонента
ОК 9 – Перспективні напрями наукових досліджень галузі
(обов'язковий)**

Реалізується в межах освітньої програми **Галузеве машинобудування**
(назва)

за спеціальністю **133 «Галузеве машинобудування»**
(шифр, назва)

третього (освітньо-наукового рівня) рівня вищої освіти

Суми – 2024

Розробники: МХУ , В'ячеслав ТАРЕЛЬНИК, д.т.н., проф., зав. кафедри ТС
(підпис) (прізвище, ініціали)(вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри Технічного сервісу (назва кафедри)	протокол від 5 червня <u>2024р. № 16</u>
	Завідувач кафедри <u>МХУ</u> <u>В'ячеслав ТАРЕЛЬНИК</u> (підпис) (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми

Алексій АЛФЬОРОВ
(підпис) (ПІБ)

Декан факультету

Владислав ЗУБКО
(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана:

Владислав ЗУБКО
(підпис) (ПІБ)

Євген КОНОПЛЯНЧЕНКО
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації

Надія БАРАНІК
(підпис)

Зареєстровано в електронній базі: дата: _____ 2024 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Перспективні напрями наукових досліджень галузі		
2.	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний факультет/ кафедра технічного сервісу		
3.	Статус ОК	<u>Обов'язковий</u>		
4.	Програма/Спеціальність (програми)	Освітньо-наукова програма «Галузеве машинобудування» за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування»		
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркового ОК)			
6.	Рівень НРК	8 рівень		
7.	Семестр та тривалість вивчення	Денна 1 семестр, 14 тижнів		
8.	Кількість кредитів ЄКТС	3		
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл 90	Контактна робота(заняття)		Самостійна робота
		Лекційні	Практичні /семінарські	Лабораторні
		20	20	50
10.	Мова навчання	Українська		
11.	Викладач/ Координатор освітнього компонента	Тарельник В'ячеслав Борисович, д.т.н., професор, завідувач кафедри технічного сервісу Години консультацій – кожного понеділка з 10.00 до 12.00, кабінет 302м		
11.1	Контактна інформація	viacheclav.tarelnyk@snau.edu.ua		
12.	Загальний опис освітнього компонента	Основна увага в освітньому компоненті приділяється перспективним напрямом наукових досліджень галузі. Користуючись отриманими знаннями здобувач матиме загальні напрямки згідно досягнення експлуатаційних властивостей поверхонь тертя, вузлів і деталей за рахунок зміцнюючих впливів різної фізичної природи та нанесення функціональних покриттів. Також багато уваги приділяється досягнення необхідної якості поверхневих шарів виробів, що дозволить майбутнім фахівцям для набуття навичок критичного мислення, пошуку та оброблення інформації з різних джерел, синтезу комплексних ідей для вирішення теоретичних та прикладних інженерних проблем відповідно до теми власного дослідження.		
13.	Мета освітнього компонента	Полягас у отриманні здобувачами знань до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. Здатність розв'язувати комплексні проблеми галузевого машинобудування на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору з дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності. Мета дисципліни «Перспективні напрями наукових досліджень галузі»: ознайомлення з методиками наукових досліджень, сформувані вміння застосовувати її у практичній діяльності; організувати дослідницьку діяльність в закладах освіти. Здобувач повинен бути здатним провести аналіз сучасних методів досліджень і вибрати більш раціональні.		

14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Дисципліна є передумовою для ОК 11 «Інноваційні напрями механізації технологічних процесів та вдосконалення робочих органів машин» та ОК 12 «Методологія прогнозування та керування надійністю технічних систем та їх елементів»
15.	Політика академічної доброчесності	У разі, якщо здобувач здає роботу іншого здобувача як свою власну, така робота анулюється і виконується повторно. У разі списування – повторне складання відповідного завдання. У разі використання текстових запозичень без належного цитування (академічний плагіат) - робота анулюється.
16.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=2184

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента здобувач очікувано буде здатен...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП) ¹				Як оцінюється ДРН
	ПРН				
	ПРН1	ПРН4	ПРН6	ПРН9	
ДРН1. Формулювати основні техніко-економічні вимоги до досліджуваних об'єктів і застосовувати існуючі науково-технічні засоби їхньої реалізації.	X				Тест множинного вибору
ДРН2. Володіти методами формоутворення деталей, для можливості досягнення необхідних властивостей поверхонь тертя, вузлів і деталей за рахунок зміцнюючих впливів і нанесення спеціальних покриттів.			X		Індивідуальне завдання
ДРН3. Проводити аналіз конструкційних матеріалів та захисних покриттів, що застосовуються в контактуючих парах деталей машин.		X			Індивідуальне завдання
ДРН4. Здійснювати науково обгрунтований вибір технологічних методів досягнення заданих характеристик технічних та технологічних систем.		X	X		Індивідуальне завдання
ДРН5. Здійснювати науково обгрунтований вибір технологічних методів керування параметрами якості поверхонь деталей			X	X	Індивідуальне завдання Аналітичний огляд з презентацією

ПРН 1. Мати концептуальні та методологічні знання з механічної інженерії і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

ПРН 4. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у механічній інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямках.

ПРН 6. 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 механічної інженерії з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

ПРН 9. Глибоко розуміти загальні принципи та методи механічної інженерії а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері галузевого машинобудування та у викладацькій практиці.

¹ Має відповідати Матриці забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми, зазначається для обов'язкових освітніх компонентів ОП I та II рівня, для усіх (обов'язкових та вибіркових ОК) ОП III

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Рекомендована література	
	Аудиторна робота		Самостійна робота		
	Лк	П.з / семін. з			Лаб. з.
Тема 1. Мета, завдання та місце дисципліни. Загальні відомості. Основні терміни та поняття. Мета та задачі дисципліни	2	-		6	1-4, 6-10, 16,17,20,23
Тема 2. Загальні відомості про механічні, хімічні, технологічні та експлуатаційні властивості деталей.	2	-		6	3, 7-9, 19-21, 25, 29-33
Тема 3. Основні причини виходу з ладу деталей машин. Загальні відомості про вплив оточуючого середовища на зношування деталей. Класифікація видів зношування та найбільш перспективних методів захисту від них.	2	6		6	5,7,16,20,22,29
Тема 4. Аналіз конструктивних особливостей деталей машин та їх вплив на підвищення надійності та довговічності. Механізм зношування металевих поверхонь. Механізм зношування полімерів і гуми. Стадії зношування пар тертя.	4	6		8	1-4, 7-12, 14-18, 23, 29-32
Тема 5. Змащення деталей машин. Матеріали для тертьових пар. Про розташування пар тертя по твердості. Змащення деталей з'єднання. Фізико-хімічні характеристики мастильних матеріалів. Відкладення на деталях у мастильній системі Вибір мастильних матеріалів. Контрольні і запобіжні пристрої. Змащення вузлів при експлуатації.	2	4		6	1,2,7-9,16-18, 22, 24, 32
Тема 6. Технологія формування захисних поверхневих шарів деталей Якість поверхні деталей машин. Технологія відновлення деталей. Управління якістю поверхневих шарів. Методи підвищення зносостійкості металів: наплавлення твердими та зносостійкими матеріалами; плазмове напилення; термічна обробка; хіміко-термічна обробка; напилення; конденсоване іонне бомбардування; лазерна обробка; електро-іскрове легування, поверхнево-пластичне деформування та інші. Інноваційні технологічні рішення підвищення якості поверхонь типових деталей.	2	2		4	1-9, 16,19, 21, 25-28

Тема 7. Взаємодоповнюючі технології зміцнення та ремонту поверхонь деталей. Комбіновані технології зміцнення поверхонь деталей. Багатошарові електроіскрові покриття. Електроіскрове легування (ЕІЛ) з наступним ППД. ЕІЛ з наступним іонним азотуванням. ЕІЛ з наступним епіламіруванням.	2	-		6	1-4, 27, 28
Тема 8. Вплив методів підвищення якості поверхневих шарів деталей на екологічну і техногенну безпеку. Аналіз сучасних екологічно безпечних методів.	2	-		12	1-9,13, 16, 19, 21, 26-28
Всього	20	20		50	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин
ДРН1. Формулювати основні техніко-економічні вимоги до досліджуваних об'єктів і застосовувати існуючі науково-технічні засоби їхньої реалізації.	Проблемна лекція, тематична дискусія, «круглий стіл», обговорення актуальних питань.	10	Самостійна робота з підручником, опрацювання теоретичного матеріалу.	10
ДРН2. Володіти методами формоутворення деталей, для можливості досягнення необхідних властивостей поверхонь тертя, вузлів і деталей за рахунок зміцнюючих впливів і нанесення спеціальних покриттів.	Мультимедійна лекція, консультації викладача, обговорення актуальних питань.	10	Самостійна робота з підручником, виконання індивідуальних завдань.	10
ДРН3. Проводити аналіз конструкційних матеріалів та захисних покриттів, що застосовуються в контактуючих парах деталей машин.	Мультимедійна лекція, «мозгова атака», обговорення актуальних питань.	10	Персоналізоване навчання, самостійна робота з підручником, виконання індивідуальних завдань.	10
ДРН4. Здійснювати науково обґрунтований вибір технологічних методів досягнення заданих характеристик технічних та технологічних систем.	Перевернутий клас, навчання через дію, консультації викладача, тематична дискусія.	5	Самостійна робота з підручником, навчання через дослідження.	10
ДРН5. Здійснювати науково обґрунтований вибір технологічних методів керування параметрами якості поверхонь деталей	Мультимедійна лекція, консультації викладача, обговорення актуальних питань.	5	Самостійна робота з підручником, опрацювання теоретичного матеріалу.	10
<i>Всього годин</i>		40		50

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

5.2. Сумативне оцінювання:

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Тест множинного вибору	10 балів / 10%	На 4 тижні
2.	Виконання індивідуального завдання	25 балів / 25%	На 8 тижні
3.	Виконання індивідуального завдання	25 балів / 25%	На 10 тижні
4.	Виконання індивідуального завдання	25 балів / 25%	На 12 тижні
5.	Аналітичний огляд з презентацією (залік)	15 балів / 15%	На 14 тижні

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Тест множинного вибору	<5 балів	5-6 балів	7-8 балів	9-10 балів
	Менше 60 % правильних відповідей	60 % - 74 % правильних відповідей	75 % - 89 % правильних відповідей	90-100 % правильних відповідей
Виконання індивідуального завдання	<11 балів	11-15 балів	16-21 балів	22-25 балів
	Незначна обізнаність щодо проблеми, наведено короткий опис. Не демонструє самостійного мислення щодо обраної теми.	Наведено більшою мірою опис проблеми (без аналізу), недостатнє обґрунтування основних моментів, не достатньо послідовна аргументація, презентація відсутня або подана поверхнево. Опрацьована література лише рекомендована викладачем	Продемонстровано розуміння, глибину та/або деталізацію проблеми; основні проблемні аспекти обґрунтовані, аргументи є послідовними; вивчаються різні точки зору, презентація є змістовною, послідовною.	Досить глибоко та / або детально розкрита проблема, проаналізовані різні погляди на проблему; всі основні моменти викладені, аргументи послідовні та вагомі; аналізуються різні точки зору, наводяться власні пропозиції.
Аналітичний огляд з презентацією (залік)	<6 балів	6-8 балів	9-11 балів	12-15 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання	Виконано усі вимоги завдання	Виконані усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення проблеми

5.3. Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Письмовий тест з елементами проблемних завдань	4 - тиждень
2	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів під час виконання індивідуального завдання	Під час занять
3	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів щодо аналітичного огляду з презентацією	14 - тиждень

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела:

1. Методологія наукових досліджень [Текст]: навч. посіб. / В. С. Антонюк, Л. Г. Полонський, В. І. Аверченков, Ю. А. Малахов. – К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 276 с.
2. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посібник /О.І. Гуторов; Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва – Х.: ХНАУ, 2017. – 272с.
3. Каламбет С.В. Методологія наукових досліджень: *Навч. посіб.* / С.В. Каламбет, С.І. Іванов, Ю.В. Півняк Ю.В. – Дн-вськ: Вид-во Маковецький, 2015. – 191 с.
4. Білуха М.Т. Методологія наукових досліджень: Підручник. – К.: АБУ, 2002. – 480 с.: іл..
5. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання.
6. Єріна А.М., Захожий В.Б., Єрін Д.Л. Методологія наукових досліджень: Навчальний посібник. – Київ: Центр навчальної літератури, 2004. – 212 с.
7. Boon, Mieke. (2020). Scientific methodology in the engineering sciences. In: The Routledge Handbook of the Philosophy of Engineering (1st ed.). Michelfelder, D.P., & Doorn, N. (Eds.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315276502>
8. Kumar, R. (2019). Research methodology: A step-by-step guide for beginners (5th. ed.), Thousand Oaks, CA, Sage, DOI: [10.1080/15348431.2019.1661251](https://doi.org/10.1080/15348431.2019.1661251)
9. Patten M.L., Routledge M. (2017) Understanding research methods: An overview of the essentials, tenth edition. Taylor & Francis Group, New York, 2017 – 352p.
10. Основи наукових досліджень. Організація самостійної та наукової роботи студента: Навч. посібник / Я.Я. Чорненький, Н.В. Чорненька, С.Б. Рибак та ін. – К.: ВД«Професіонал», 2006. – 208 с.
11. Шейко В. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності [Текст] : підручник для студ. вищ. навч. закл. / Шейко Василь Миколайович, Кушнарєнко Наталя Миколаївна. — 5-е вид., стер. — К. : Знання, 2006. — 307 с. — Бібліогр.: с. 305-307.7.
12. Єріна А.М. Методологія наукових досліджень [Текст] : навч. посібник / А.М.Єріна, В.Б.Захожай, Д.Л.Єрін. – К. : ЦНЛ, 2004. – 212 с.
13. Ковальчук В. В. Основи наукових досліджень [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл., реком. МОНУ/ Ковальчук В.В., , Моїсєєв Л.М. – 3-тє вид., перероб. і доп. – К. : Професіонал, 2005.– 240 с.

6.2. Додаткові джерела:

14. Клименюк О.В. Виклад та оформлення результатів наукового дослідження [Текст] : авторський підручник / Олександр Валеріанович Клименюк.– Ніжин : Аспект-Поліграф, 2007.– 398 с.
15. Крушельницька О. В. Методологія і організація наукових досліджень [Текст]: навч. посібник для вищ. навч. закл. / Ольга Володимирівна Крушельницька. – К. : Кондор, 2004.– 192 с.

16. Наумовець А.Г. Ви віч-на-віч з аудиторією : Дещо про "технологію" наукових доповідей, популярних лекцій, дисертаційних промов і конкурсних проєктів / Наумовець Антон Григорович ; НАН України; Інститут фізики. – К. : Наукова думка, 2003. – 56 с. : рис. – Бібліогр.: с. 52-53. - (Проєкт "Наукова книга").
17. Пілюшенко В.Л. Наукове дослідження: організація, методологія, інформаційне забезпечення [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл., реком. МОНУ / Пілюшенко Віталій Лаврентійович, Шкрабак Ірина Володимирівна, Славенко Едвін Ігорович. – К. : Лібра, 2004. – 344 с. : іл. — Бібліогр.: с. 343.
18. Методологія наукових досліджень у галузі: практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»/ уклад.: Н.І. Бурау, В.С. Антонюк, Д.О. Півторак. – Електронні текстові дані (1 файл:0,4 Мбайт). – КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. - 58 с.
19. Білуха М.Т. Основи наукових досліджень: Підручник для студ. екон. спец. вузів. – К.: Вища школа, 1997. – 271 с.
20. Закон України “Про вищу освіту”
21. Закон України „Про наукову і науково-технічну діяльність”
22. Закон України «Про інноваційну діяльність»
23. Краснобокий Ю.М., К.М. Лемківський. Словник-довідник науковця-початківця. – К.: НМЦВО, 2001. – 72 с.

6.3 Англomовні інтернет-джерела

Пошукові системи

[BibSonomy](#) – Share bookmarks and lists of literature.

[Biohunter](#) – Literature search, data statistics, reading, sorting, storing, field expert identification, journal finder.

[CaptoMe](#) – Metadata platform with rich biomedical content and information management tools for research.

[CiteUlike](#) – Search, organize, and share scholarly papers.

[Colwiz](#) – Create citations & bibliography and set up research groups on the cloud to share files & references.

[ContentMine](#) – Uses machines to liberate 100,000,000 facts from the scientific literature.

[Data Elixir](#) – A weekly collection of the best data science news, resources, inspirations from around the web.

[DeepDyve](#) – Instant access to the journals you need.

[EvidenceFinder](#) – Enriches literature exploration by suggesting questions alongside search results.

[F1000Prime](#) – Leading biomedical experts helping scientists to discover, discuss and publish research.

[Google Scholar](#) – Provides a way to broadly search for scholarly literature across disciplines and sources.

[Labii](#) – A suite of web apps for researchers, an online app for finding, commenting, rating, managing papers.

[LazyScholar](#) – Chrome extension to help literature search.

[LiteracyTool](#) – Educational platform (discovery, understanding, and exploration of scientific topics of interest).

[Mendeley](#) – A unique platform comprising a social network, reference manager, article visualization tools.

[Microsoft Academic Search](#) – Find information about academic papers, authors, conferences, journals.

[MyScienceWork](#) – Diffuse scientific information and knowledge in a free and accessible way.

[Nowomics](#) – Follow genes, proteins and processes to keep up with the latest papers relevant to research.

[Paperity](#) – Aggregator of open access papers and journals.

[Paperscape](#) – Visualise the arXiv, an open, online repository for scientific research papers.

[PubChase](#) – Life sciences and medical literature recommendations engine.

[Pubget](#) – Search engine for life-science PDFs.

[PubNiche](#) – A scientific research news curator.

[PubPeer](#) – Search for publications and provide feedback and/or start a conversation anonymously.

[ReadCube](#) – Read, manage & discover new literature.

[Research Professional](#) – Source of intelligence on funding opportunities and research policy.

[Scicurve](#) – Transforms systematic literature review into interactive and comprehensible environment.

[Sciencescape](#) – Innovation in the exploration of papers and authors.

[Scientific Journal Finder](#) (SJFinder) – A collection of tools including a journal search engine and rating.

[SciFeed](#) – Uses various data sources and natural language processing to identify important scientific advances.

[SciVal Funding](#) – Comprehensive source of funding information.

[Scizzle](#) – Curator that automagically finds new and relevant research papers.

[Sparrho](#) – Personalized recommendation engine for science.

[SSRN](#) – Multi-disciplinary online repository of scholarly research and related materials in social sciences.

[Stork](#) – Notifies users new publications and grants based on the users' own keywords.

[Symplur](#) – Connecting the dots in healthcare social media.

[Wiki Journal Club](#) – Open, user-reviewed summaries of the top studies in medical research.

[Zotero](#) – Helps you collect, organize, cite, and share research sources.

Онлайн органайзери

[Docollab](#) – Helps to manage scientific research, collaborate with colleagues and publish findings.

[Elabftw](#) – Electronic lab notebook made by researchers, for researchers, with usability in mind.

[ELabJournal](#) – GLP-compliant Electronic Lab Notebook and lab management tool.

[Evernote](#) – A place to collect inspirational ideas, write meaningful words, move important projects forward.

[Findings App](#) – Lab notebook app that allows to organize experiments, keep track of results, manage protocols.

[Hivebench](#) – Hosted numeric laboratory notebook tool to manage protocols, experiments, share with team.

[Journal Lab](#) – A community of scientists who share open summaries and peer review of articles.

[LabArchives](#) – Web-based product to enable researchers to store, organize, and publish their research data.

[Labfolder](#) – Simple way to document research and to organize protocols and data ([blog post](#)).

[LabGuru](#) – Supports day to day activities of a research group (vision, execution, knowledge, logistics).

[Laboratory Logbook](#) – Document projects running in a lab, manage experimentally obtained data, metadata.

[sciNote](#) – Open source lab notebook with workflows and modular functionalities ([blog post](#)).

[Sumatra](#) – Automated electronic lab notebook for computational projects.

Інструменти для спільного проведення експериментів

[Emerald Cloud Lab](#) – A web-based life sciences lab, developed by scientists for scientists.

[ScienceExchange](#) – Marketplace for shared lab instrumentations.

[TetraScience](#) – Allows you to monitor & manage experiments from anywhere.

[Transcriptic](#) – A remote, on-demand robotic life science research lab with no hardware to buy or software to install.

[Addgene](#) – Plasmid sharing platform.

[Antibody Registry](#) – Gives researchers a way to universally identify antibodies used in the course of research.

[Biospecimens](#) – Platform for biospecimen-based research.

[Duke human heart](#) – Repository for cardiovascular research scientists, including tissues samples.

[ELabInventory](#) – Web laboratory inventory management system designed for life science research labs.

[Nanosupply](#) – Platform facilitating sourcing and sharing of advanced materials for research and education.

[Sample of Science](#) – Peer-Sharing Platform for Scientific Samples.

Електронні лабораторії

[BioBright](#) – For better understanding of experimental conditions by connecting sensors to instruments.