



Силабус навчальної дисципліни ПЛАНУВАННЯ НАУКОВОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

підготовки	магістр
	(назва освітнього ступеня)
спеціальності	101 Екологія
	(назва спеціальності)
освітньо-наукової програми	101 Екологія
	(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	Нормативна
Мова навчання	Українська
Факультет	Цивільної інженерії та екології
Кафедра	Екології та охорони навколишнього середовища
Контакти кафедри	вул. Архітектора Олега Петрова, 24 а, каб. 208 (другий поверх), (056) 756-33-71, ecology@pdaba.edu.ua
Викладачі-розробники	Ткач Наталія Олексіївна, к.т.н., доцент
Контакти викладачів	tkach.nataliia@pdaba.edu.ua
Розклад занять	https://www.pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/CT/ROZKLADK.HTML#A4
Консультації	https://www.pgasa.dp.ua/departament/ekolog/

Анотація навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна охоплює систему теоретичних знань і практичних навичок в галузі планування наукових експериментів та статистичної обробки результатів натурних та аналітичних досліджень стану навколишнього середовища, основних принципів при організації збору, обробки даних та інтерпретації отриманих результатів.

Розглядається вивчення основних положень, принципів і вимог щодо діяльності системи статистичних установ по збиранню та обробці даних, що характеризують стан довкілля; знайомство з основними етапами проведення експериментальних досліджень та з загальними методами наукових досліджень – методами статистики: метод масового спостереження, метод зведення та групування, метод визначення узагальнюючих та синтетичних показників.

	Години	Кредити	Семестр
			III
лекції	24	3	24
лабораторні роботи	0		0
практичні заняття	6		6
Самостійна робота, у т.ч:	60		60
підготовка до аудиторних занять	15		15
підготовка до контрольних заходів	15		15
виконання курсового проекту або роботи			
виконання індивідуальних завдань	10		10
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	20		20
підготовка до екзамену			
Форма підсумкового контролю			залік

Мета вивчення дисципліни – формування у студентів системи теоретичних знань і практичних навичок в галузі планування наукових експериментів та статистичної обробки результатів натурних та аналітичних досліджень стану навколишнього середовища, основних принципів при організації збору, обробки даних та інтерпретації отриманих результатів.

Завдання вивчення дисципліни – є вивчення основних положень, принципів і вимог щодо діяльності системи статистичних установ по збиранню та обробці даних, що характеризують стан довкілля; знайомство з основними етапами проведення експериментальних досліджень та з загальними методами наукових досліджень – методами статистики: метод масового спостереження, метод зведення та групування, метод визначення узагальнюючих та синтетичних показників.

Пререквізити дисципліни – екологічний менеджмент та аудит, оптимізація природокористування, стратегія сталого розвитку, екологічна стандартизація та сертифікація, геоінформаційні системи та екологія, військова екологія, комплексне оцінювання стану урбоєкосистем, екологічна оцінка підприємств, екологічний аналіз проектів в будівництві, комплексний аналіз екологічної безпеки територій.

Постреквізити дисципліни – виробнича практика, науково-дослідна практика, виконання та захист кваліфікаційної роботи.

Компетентності (відповідно до освітньо-наукової програми «Екологія» СВО ПДАБА – 101мн-2021):

Інтегральна компетентність:

ІК – здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності:

- ЗК1 – здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, розвивати та підвищувати свій загальнокультурний і професійний рівень;
- ЗК2 – здатність приймати обґрунтовані рішення;
- ЗК6 – здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- ЗК8 – здатність до проведення наукової та дослідницької роботи на сучасному рівні.

Спеціальні компетентності:

- СК1 – обізнаність на рівні новітніх досягнень, для виконання дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування на сучасному рівні;
- СК3 – здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та/або інноваційної діяльності;
- СК5 – здатність доводити знання та власні висновки до фахівців та нефахівців;
- СК8 – здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації на основі інноваційних підходів у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування;
- СК10 – здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину.

Заплановані результати навчання(відповідно до освітньо-наукової програми «Екологія» СВО ПДАБА – 101мн-2021):

- ПР1 – знання та розуміння фундаментальних і прикладних аспектів наук про довкілля;
- ПР2 – вміння використовувати основні концептуальні екологічні закономірності к своїй професійної діяльності;
- ПР3 – знання основних концепцій природознавства, сталого розвитку і методології наукового пізнання з урахуванням новітніх досягнень;

- ПР6 – знання сучасних методів та інструментальних засобів екологічних досліджень, у тому числі методів та засобів математичного і геоінформаційного моделювання;

- ПР8 – вміння зрозуміти доносити професійні знання, власні обґрунтування і висновки до фахівців і широкого загалу;

- ПР17 – вміння використовувати знання з різних предметних галузей для вирішення теоретичних задач і проблем з екології;

- ПР19 – вміння самостійно планувати виконання дослідницького завдання та формулювати висновки за його результатами.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Використання елементів математичної статистики при плануванні наукових експериментів					
Тема 1. Основні методи, поняття та завдання математичної статистики.	6	2			4
Тема 2. Зв'язок математичної статистики з теорією ймовірностей та огляд методів математичної статистики.	6	2			4
Тема 3. Дані, вимірювальні шкали, ознаки - їх властивості і класифікація.	6	2			4
Тема 4. Вибірковий метод і групування первинних даних.	6	2			4
Тема 5. Предмет і метод екологічної статистики.	6	2			4
Тема 6. Збір та обробка екологічної інформації під час проведення експериментів.	6	2			4
Тема 7. Статистичні методи обробки екологічної інформації.	6	2			4
Тема 8. Параметри оптимізації.	6	2			4
Разом за змістовим модулем 1	48	16			32
Змістовий модуль 2. Планування наукового експерименту					
Тема 9. Поняття про планування експерименту	12	2	2		8
Тема 10. Математична модель об'єкта дослідження.	12	2	2		8
Тема 11. Фізичні величини.	12	2	2		8
Тема 12. Основні поняття теорії вимірювань.	6	2			4
Разом за змістовим модулем 2	42	8	6		28
Усього годин	90	24	6		60

2. САМОСТІЙНА РОБОТА

ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

Назва теми	Посилання
1. . Організація контролю за якістю навколишнього середовища	Мокін Б.І. Методологія та організація наукових досліджень : навчальний посібник / Б.І.Мокін, О.Б. Мокін. – 2-е вид.,змін. та доп. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 317 с. - [Електронний ресурс] –

2. Пости спостереження за якістю атмосферного повітря, поверхневих вод та ґрунту	Режим доступу до ресурсу: https://tinyurl.com/2vuaunad Зацерковний В.І. Методологія наукових досліджень : навч. посіб. / В.І. Зацерковний, І.В. Тішаєв, В.К. Демидов. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. – 236 с. – [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://tinyurl.com/48frhxjr
--	--

ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ (РОБОТИ)

Курсовий проект (робота) не передбачені.

ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ТА/АБО ГРУПОВИХ ЗАВДАНЬ

1. Середнє відхилення та коефіцієнт варіації.
2. Середня помилка вибірки та коефіцієнт довіри.
3. Кореляційно-регресивний аналіз.
4. Статистичний графік.
5. Метод найменших квадратів.
6. Визначення тенденції розвитку.
7. Побудова довірчих інтервалів для спостережень.
8. Умови використання шкал вимірювань.
9. Система статистичних показників.
10. Властивості середньої арифметичної
11. Основні поняття теорії ймовірності.

3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Змістовий модуль зараховується, якщо студент має успішність не менш 60 балів. Підсумкова оцінка змістовного модуля нараховується. Як середньоарифметичне з розділів курсу.

$$ПК = \frac{ПК_{\text{лек}} + ПК_{\text{пр}} + ПК_{\text{сам}}}{3}$$

ПК – підсумкова оцінка змістового модулю;

ПК_{лек} – поточний контроль з лекційного курсу;

ПК_{пр} – поточний контроль з практичного курсу;

ПК_{сам} – поточний контроль з самостійної роботи.

Процедура оцінювання знань студента за семестр:

Етап	Форма контролю	Процедура оцінювання знань, умінь, навичок і (або) досвіду діяльності, що характеризують етапи формування компетенції	Кількість балів
Змістовий модуль 1. Використання елементів математичної статистики при плануванні наукових експериментів			
1	Присутність студента на заняттях Лекції (4 л. * 2 б. = 8 балів)		8

Етап	Форма контролю	Процедура оцінювання знань, умінь, навичок і (або) досвіду діяльності, що характеризують етапи формування компетенції	Кількість балів
3	Конспект лекцій	Наявність рукописного конспекту за темами самостійного опрацювання	5
5	Контрольна робота	Контрольна робота складається з 2 теоретичних питань та одного практичного завдання. Робота виконується письмово і здається викладачеві. Оцінюється володіння матеріалом по темі роботи, аналітичні здібності, вміння і навички, необхідні для виконання завдань.	87 (3 * 29 балів)
			Всього 100
Змістовий модуль 2. Планування наукового експерименту			
1	Присутність студента на заняттях Лекції (4 л. * 2 б. = 8 балів)		8
2	Практичні роботи (3 пр. * 2 б. = 6 балів)		6
3	Конспект лекцій	Наявність рукописного конспекту за темами самостійного опрацювання	5
4	Виконання практичних робіт	Наявність виконаної практичної роботи в зошиті. Оцінюються досягнуті результати, проявлені знання, вміння і навички, а також відповідність виконаної роботи вимогам, що пред'являються. (3 пр. * 4 б. = 12 балів)	12
5	Реферат або презентація	Наявність виконаних реферату та презентації. Оцінюються ступень розкриття теми, проявлені знання, вміння і навички, а також відповідність виконаної роботи вимогам, що пред'являються.	9
6	Контрольна робота	Контрольна робота складається з 2 теоретичних питань та одного практичного завдання. Робота виконується письмово і здається викладачеві. Оцінюється володіння матеріалом по темі роботи, аналітичні здібності, вміння і навички, необхідні для виконання завдань.	60 (3 * 20 балів)
			Всього 100

Присутність студента на заняттях оцінюється:

Присутність студента на лекції	
2 бали	за присутність студента на лекції та наявність матеріалів у конспекті
1 бал	студент був відсутній з поважної причини і законспектував матеріал за темою лекції
0 балів	студент був відсутній на лекції і не законспектував матеріал за темою лекції
Присутність студента на практичному занятті	
2 бали	за присутність студента на практичному занятті
0 балів	якщо студент був відсутній на практичному занятті

Конспект питань самостійного опрацювання оцінюється:

4-5 балів	За наявність рукописного конспекту з лекції у повному обсязі, в якому відображені усі питання всіх лекцій змістовного модуля
-----------	--

3 бали	За наявність конспекту лекцій у неповному обсязі, в якому відображені лише окремі питання всіх лекцій змістовного модуля
2 бали	За наявність конспекту лекцій у неповному обсязі, в якому відображені лише окремі питання більшої частини лекцій змістовного модуля
1 бал	За наявність конспекту лекцій у неповному обсязі, в якому відображені лише окремі питання меншої частини лекцій змістовного модуля
0 балів	Конспект відсутній

Реферат та презентація оцінюються:

Кількість балів	Реферат	Презентація
7-9 балів	Тема реферату розкрита в повному обсязі на якісному рівні. Кількість сторінок реферату становить більше десяти. Кількість літературних джерел становить більше п'яти.	Тема презентації розкрита в повному обсязі. Кількість слайдів презентації становить більше десяти. В презентацію винесено схеми, рисунки та табличний матеріал.
4-6 балів	Тема реферату розкрита не в повному обсязі. Кількість сторінок реферату становить менше десяти. Кількість літературних джерел становить менше п'яти.	Тема презентації розкрита не в повному обсязі. Кількість слайдів становить менше десяти. В презентацію винесено тільки текстовий матеріал.
0-3 бали	Реферат відсутній або не відповідає завданню.	Презентація відсутня або не відповідає завданню.

Виконання практичних робіт оцінюється:

4 бали	Продemonстровано високий рівень володіння матеріалом для виконання завдань з курсу «Планування наукового експерименту», використано належні джерела в потрібній кількості, розрахунки проведено правильно, при виконання розрахунків залучено програму Microsoft Excel, застосовані методи відповідають поставленим завданням.
2-3 бали	Продemonстровано добрий рівень володіння матеріалом для виконання завдань з курсу «Планування наукового експерименту», використано належні джерела, розрахунки проведено правильно, при виконання розрахунків не було залучено програму Microsoft Excel, застосовані методи відповідають поставленим завданням.
0-1 бал	Продemonстровано незадовільний рівень володіння матеріалом для виконання завдань з курсу «Планування наукового експерименту», розрахунки проведено не правильно, при виконання розрахунків не було залучено програму Microsoft Excel, застосовані методи не відповідають поставленим завданням.

Контрольна робота студента оцінюється:

Бали за змістовий модуль 1	Бали за змістовий модуль 2	Пояснення	
		Теоретичне питання	Практичне завдання
16-29	16-20	Правильно надано відповіді на теоретичні питання Продemonстровано високий рівень володіння матеріалом для вирішення поставлених питань теоретичної частини.	Правильно виконано практичне завдання. Застосовані знання і вміння до виконання конкретних практичних завдань з курсу «Планування наукового експерименту».
11-15	11-15	Відповіді майже на всі питання	Наявні помилки у застосуванні

		контрольної роботи, але зустрічаються незначні неточності. Продемонстровано якісний рівень володіння матеріалом для вирішення поставлених питань теоретичної частини.	знань і вмінь до виконання конкретних практичних завдань з курсу «Планування наукового експерименту».
6-10	6-10	Відповіді надано більш наполовину питань письмової роботи, але є помилки. Продемонстровано задовільний рівень володіння матеріалом для вирішення поставлених питань теоретичної частини.	Застосовані знання і вміння не відповідають правильному виконанню конкретних практичних завдань з курсу «Планування наукового експерименту».
0-5	0-5	Продемонстровано майже повну відсутність володіння матеріалом або є серйозні помилки щодо вирішення поставлених питань теоретичної частини.	Конкретне практичне завдання з курсу «Планування наукового експерименту» не виконано або виконано не правильно.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметична з двох оцінок за змістовими модулями.

4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і студента; прозорість оцінювання; інформування та реалізацію політики академічної доброчесності. При організації освітнього процесу здобувачі вищої освіти та викладачі діють відповідно до нормативної бази академії. Курс передбачає індивідуальну та групову роботу в колективі. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Передбачається систематичне відвідування студентами аудиторних занять, за винятком поважних причин. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо здобувач вищої освіти був відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час консультацій викладача.

Порядок зарахування пропущених занять. Пропущені заняття з поважної причини відпрацьовуються на наступному занятті шляхом додаткового опитування або тестування за темою пропущеного заняття.

За відсутності документів, що підтверджують поважність причин пропуску занять, вважається, що пропуск занять здійснено без поважних причин.

Відпрацювання лекцій відбувається шляхом надання студентом конспекту за темою лекції, розбірливим почерком, обсягом не більше 10 сторінок лекційного зошита, і проведення співбесіди за темою пропущеної лекції.

Відпрацювання пропущених занять без поважної причини виконується в повному обсязі (година за годину), але не більше 4 годин за день у робочі дні та не більше 8 годин на день у вільний від навчання час, і у визначений термін відпрацювань пропущених занять відповідно до розкладу консультацій на кафедрі екології та охорони навколишнього середовища.

Обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами.

Студенти академії мають керуватися у своїй діяльності Кодексом академічної доброчесності Державного вищого навчального закладу «Придніпровська державна

академія будівництва та архітектури» ПЛПМ 0812-001:2018, яким встановлено загальні моральні принципи та правила етичної поведінки.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає:

- самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;

- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей інших авторів;

- надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Дотримуємося Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату у Придніпровській державній академії будівництва та архітектури.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. Якщо студент має сумніви або непевність, що його дії або бездіяльність можуть порушити Кодекс академічної доброчесності Академії, він може звернутися за консультацією до Комісії з питань академічної доброчесності

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Конспект лекцій з курсу «Планування і обробка результатів експерименту» / Харків. нац. унт міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : Л. А. Назаренко. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 163 с.

2. Чепур С.С. Біометрія: Методичний посібник. – Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2015. – 40 с.

3. Тарасова В.В. Екологічна статистика. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 392 с.

4. Швець Є. Я., Сидоренко М. Г., Червоний І. Ф.. Біометрія: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.: у 2 ч. / Запорізька держ. інженерна академія. — Запоріжжя : Видавництво ЗДІА, 2004. — 326 с.

5. Михалевська Т.В., Ісаєнко В.М., Гроза В.А. Основи статистичного обліку і банки інформації в екології. - К.: НАУ-друк, 2009 – 156 с.

6. Гришук Ю.С. Основи наукових досліджень : Навчальний посібник – Харків : НТУ «ХПІ», 2008. – 232 с.

7. Зацерковний В.І. Методологія наукових досліджень : навч. посіб. / В.І. Зацерковний, І.В. Тішаєв, В.К. Демидов. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. – 236 с.

8. Мотигін В.В. Планування експерименту в інженерних дослідженнях. Навчальний посібник. – Вінниця : ВДТУ, 2001. – 82 с.

Допоміжна

1. Лаврик В.І. Методи математичного моделювання в екології. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 132 с.

2. Біометрія : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів / М. П. Горошко, С. І. Миклуш, П. Г. Хомюк ; М-во освіти і науки України, Укр. держ. лісотехн. ун-т. - Л. : Камула, 2004. - 235 с.

3. Ковтун Н.В., Столяров Г.С. Загальна теорія статистики: курс лекцій. – К.: Четверта хвиля, 1996, - 144с, іл..

4. Статистика: Підручник/ А.В. Головач, А.М. Єріна, О.В. Козирєв та інші/За ред.. А.В.Головача, А.М. Єріної, О.В. Козирєва. - К.: Вища шк., 1993. – 623 с., іл.

5. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з дисципліни «Планування наукового експерименту» для студентів ступеня магістра спеціальності 101

«Екологія» заочної форми навчання. Укладач: Ткач Н.О. Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2021. – 14 с.

6. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з курсу «Методологія та організація наукових досліджень» для студентів ступеня магістра спеціальності 101«Екологія» денної та заочної форм навчання / Укладач: Полторацька В. М. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2018 – 17 с.

7. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з курсу «Методи математичної статистики» для студентів ступеня магістра спеціальності 101 «Екологія» денної та заочної форм навчання / Укладач: Ткач Н. О. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2018. – 14 с

6. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Віртуальний читальний зал бібліотеки ПДАБА Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з дисципліни «Планування наукового експерименту» для студентів ступеня магістра спеціальності 101 «Екологія» заочної форми навчання. Укладач: Ткач Н.О. Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2021. – 14 с. - [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://tinyurl.com/yckdct5z>

2. Віртуальний читальний зал бібліотеки ПДАБА Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з курсу «Методологія та організація наукових досліджень» для студентів ступеня магістра спеціальності 101«Екологія» денної та заочної форм навчання / Укладач: Полторацька В. М. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2018 – 17 с. - [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://tinyurl.com/y5bhe6uy>

3. Віртуальний читальний зал бібліотеки ПДАБА Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з курсу «Методи математичної статистики» для студентів ступеня магістра спеціальності 101 «Екологія» денної та заочної форм навчання / Укладач: Ткач Н. О. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2018. – 14 с - [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://tinyurl.com/r9htpc76>

4. Віртуальний читальний зал бібліотеки ПДАБА. Зацерковний В.І. Методологія наукових досліджень : навч. посіб. / В.І. Зацерковний, І.В. Тішаєв, В.К. Демидов. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. – 236 с. - [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://tinyurl.com/48frhxjr>

5. Віртуальний читальний зал бібліотеки ПДАБА. Крушельницька О.В. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посіб. – К. : Кондор, 2003. – 192 с. - [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://tinyurl.com/ynpsntjn>

6. Віртуальний читальний зал бібліотеки ПДАБА. Кустовська О.В. Методологія системного підходу та наукових досліджень : Курс лекцій. – Тернопіль : Економічна думка, 2005. – 124 с. - [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://tinyurl.com/2p8rvjf4>

7. Віртуальний читальний зал бібліотеки ПДАБА. Мокін Б.І. Методологія та організація наукових досліджень : навчальний посібник / Б.І.Мокін, О.Б. Мокін. – 2-е вид.,змін. та доп. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 317 с. - [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://tinyurl.com/2vuauad>

8. Віртуальний читальний зал бібліотеки ПДАБА. Цехмістрова Г.С. Основи наукових досліджень : навчальний посібник – Київ : Видавничий дім «Слово», 2004. – 240 с. - [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://tinyurl.com/387b54re>

9. Мотигін В.В. Планування експерименту в інженерних дослідженнях. Навчальний посібник. – Вінниця : ВДТУ, 2001. – 82 с. - [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2015/Motygin_2001_82.pdf

10. Гришук Ю.С. Основи наукових досліджень : Навчальний посібник – Харків : НТУ «ХП», 2008. – 232 с.- [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://web.kpi.kharkov.ua/ea/wp-content/uploads/sites/25/2017/02/OND-Ukr.pdf>

11. Теорія планування експериментів: Виконання розрахунково-графічної роботи : навч. посіб. / С.М. Лапач ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря

Сікорського, 2020. – 86 с. - [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/38858/1/TOE_RHR.pdf

12. Конспект лекцій з курсу «Планування і обробка результатів експерименту» /
Харків. нац. унт міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : Л. А. Назаренко. – Харків :
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 163 с. - [Електронний ресурс] – Режим доступу до
ресурсу: <https://tinyurl.com/zfbueupu>

Розробник(и)  _____ (підпис) (Наталія ТКАЧ)

Гарант освітньої програми  _____ (підпис) (Володимир ГІЛЬОВ)

Силабус затверджено на засіданні кафедри
екології та охорони навколишнього середовища
(назва кафедри)

Протокол від «22» серпня 2022 року № 1

Завідувач кафедри  _____ (підпис) (Тетяна ЯКОВИШИНА)