

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
 Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій
 Кафедра хімії і хімічної технології

УЗГОДЖЕНО

Декан



Ірина МАТВССВА

«27» 06 2023р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи


 Анатолій ПОЛУХІН

«29» 06 2023р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Планування наукового експерименту і комп'ютерна
обробка результатів»

Освітньо-професійні програми:

«Хімічні технології палива та вуглецевих матеріалів»

«Хімічні технології альтернативних енергоресурсів»


Галузь знань: 16 «Хімічна та біоінженерія»

Спеціальність: 161 «Хімічні технології та інженерія»

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	1	105 /3,5	17	-	17	71	ДЗ (1) - 1с	-	Диф.залік - 1с
Заочна	1	105 /3,5	6	-	6	93	К.р. (1) - 1с	-	Диф.залік - 1с


Індекс: PM-3-161-1/22-2.1.3Індекс: PM-3-161-13/21-2.1.3Індекс: PM-3-161-2/22-2.1.3

СМЯ НАУ РП 10.02.02-02–2023



	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Планування наукового експерименту і комп'ютерна обробка результатів»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-02-2023
		Стор. 2 із 15	

Робочу програму навчальної дисципліни «Планування наукового експерименту і комп'ютерна обробка результатів» розроблено на основі освітньо-професійних програм «Хімічні технології палива та вуглецевих матеріалів» і «Хімічні технології альтернативних енергоресурсів», навчальних та робочих навчальних планів №НМ-3-161-1/21, №РМ-3-161-1/22, №РМ-3-161-1з/21 та №НМ-3-161-2/21, №РМ-3-161-2/22 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив

професор кафедри хімії і хімічної технології  Віталій ЧУМАК

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійних програм «Хімічні технології палива та вуглецевих матеріалів» і «Хімічні технології альтернативних енергоресурсів», спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» – кафедри хімії і хімічної технології, протокол № 4 від 23.05. 2023 р.

Гарант освітньо-професійної програми  Марія МАКСИМЮК
Гарант освітньо-професійної програми  Ігор ТРОФІМОВ

Завідувач кафедри  Антоніна КУСТОВСЬКА


Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету екологічної безпеки, інженерії та технологій, протокол № 9 від 26.05 2023р.

Голова НМРР  Валентина ГРОЗА

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Планування наукового експерименту і комп'ютерна обробка результатів»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-02-2023
		Стор. 3 із 15	

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.....	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	5
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	6
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	7
2. Програма навчальної дисципліни	7
2.1. Зміст навчальної дисципліни.....	7
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до модуля.....	8
2.3. Тематичний план.....	9
2.4. Домашнє завдання, завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	10
2.5. Перелік питань для підготовки до підсумкової семестрової контрольної роботи ЗФН.....	10
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	11
3.1. Методи навчання	11
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	11
3.3 Інформаційні ресурси в Інтернеті	11
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	11

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Планування наукового експерименту і комп'ютерна обробка результатів»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-02-2023
		Стор. 4 із 15	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Планування наукового експерименту і комп'ютерна обробка результатів» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 №249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА


1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Дана дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують галузевий профіль фахівця в галузі хімічних технологій палива та вуглецевих матеріалів.

Метою викладання дисципліни є оволодіння студентами теоретичними знаннями основ планування наукового експерименту і комп'ютерної обробки результатів. Вивчення теоретичних основ планування наукового експерименту для проведення хімічних, фізико-хімічних та теплових процесів, що відбуваються під час проведення хіміко-технологічних процесів отримання продуктів хімічної промисловості. Розробка оптимального плану проведення наукового експерименту дозволяє скоротити кількість дослідів, а комп'ютерна обробка результатів надає можливість отримання основних характеристик досліджуваних об'єктів. Під час вивчення дисципліни студенти отримують знання з основ планування наукового експерименту, а також знання для самостійного виконання експериментальних робіт і узагальнення результатів досліджень.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- оволодіння загальними підходами та вивчення теоретичних основ планування наукового експерименту;
- активне використання комп'ютерних програм для виконання і оформлення практичних розрахункових робіт;
- одержання знань про сучасний стан наукового розвитку даного напрямку, а також набуття навичок у майбутній професійній виробничо-технологічній, проектно-конструкторській, науково-дослідній діяльності з комп'ютерної обробки одержаних результатів.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Планування наукового експерименту і комп'ютерна обробка результатів»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-02-2023
		Стор. 5 із 15	

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.

Для ОПП «Хімічні технології палива та вуглецевих матеріалів»

ПРН1. Критично осмислювати наукові концепції та сучасні теорії хімічних процесів та хімічної інженерії, застосовувати їх при проведенні наукових досліджень та створенні інновацій.

ПРН2. Здійснювати пошук необхідної інформації з хімічної технології, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.

ПРН3. Організовувати свою роботу і роботу колективу в умовах промислового виробництва, проектних підрозділів, науково-дослідних лабораторій, визначати цілі і ефективні способи їх досягнення, мотивувати і навчати персонал.

ПРН8. Робити узагальнюючі висновки щодо результатів досліджень та властивостей об'єкта дослідження або проектування.

Для ОПП «Хімічні технології альтернативних енергоресурсів»

ПРН1. Критично осмислювати наукові концепції та сучасні теорії хімічних процесів та хімічної інженерії, застосовувати їх при проведенні наукових досліджень та створенні інновацій.

ПРН2. Здійснювати пошук необхідної інформації з хімічної технології, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.


ПРН4. Оцінювати технічні і економічні характеристики результатів наукових досліджень, дослідно-конструкторських розробок, технологій та обладнання хімічних виробництв.

ПРН5. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення і презентації результатів професійної діяльності, досліджень та проектів.

ПРН6. Розробляти та реалізовувати проекти в сфері хімічних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

ПРН7. Здійснювати у науково-технічній літературі, патентах, базах даних, інших джерелах пошук необхідної інформації з хімічної технології, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.

ПРН11. Відповідати вимогам професійної етики на робочому місці.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Планування наукового експерименту і комп'ютерна обробка результатів»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-02-2023
		Стор. 6 із 15	

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна

Для ОПП «Хімічні технології палива та вуглецевих матеріалів»

ІК1. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми хімічних технологій та інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій і характеризується невизначеністю умов і вимог.

ЗК1. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6. Професійні етичні зобов'язання.

ЗК7. Здатність бути критичним і самокритичним.

ФК4. Здатність використовувати сучасне спеціальне наукове обладнання та програмне забезпечення під час проведення експериментальних досліджень і здійснення дослідно-конструкторських розробок у сфері хімічних технологій та інженерії.

ФК5. Здатність розв'язувати широке коло хімічних проблем і задач шляхом розуміння їх фундаментальних основ та використання як теоретичних, так і експериментальних методів, засвоєних з програм фундаментальних дисциплін та хімічного напрямку.

ФК6. Здатність використовувати знання і практичні навички для розроблення сучасних методів наукового дослідження та комп'ютерних технологій.

ФК8. Здатність шляхом самостійного навчання освоїти нові області застосування знань, використовуючи здобуті хімічні, математичні та фізичні знання.

ФК9. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні, здатність доводити власні висновки до фахівців та нефахівців.


Для ОПП «Хімічні технології альтернативних енергоресурсів»

ІК1. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми хімічних технологій та інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій і характеризується невизначеністю умов і вимог.

ЗК6. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК9. Здатність використовувати базові знання з фундаментальних наук в обсязі, необхідному для теоретичного освоєння професійно-орієнтовних дисциплін і вирішення практичних завдань з хімічної технології та інженерії.

ФК3. Здатність використовувати результати наукових досліджень і дослідно-конструкторських розробок для вдосконалення існуючих та/або розробки нових технологій і обладнання хімічних виробництв.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Планування наукового експерименту і комп'ютерна обробка результатів»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-02-2023
		Стор. 7 із 15	

ФК4. Здатність використовувати сучасне спеціальне наукове обладнання та програмне забезпечення при проведенні експериментальних досліджень і здійсненні дослідно-конструкторських розробок у сфері хімічних технологій та інженерії.

ФК5. Глибокі знання та розуміння. Здатність розуміти сучасні тенденції розвитку та знання наукових досягнень в області автоматизованого управління в хімічній технології та інженерії.

ФК6. Навички оцінювання. Здатність до проектування технологічних процесів з проведенням необхідних розрахунків та обґрунтуванням головних технологічних параметрів.

ФК7. Навички презентації наукових матеріалів та аргументів у письмовій та усній формі для компетентної аудиторії.

ФК8. Здатність використовувати наукові дані про тенденції розвитку хімічних технологій, наукові положення щодо одержання альтернативних палив, враховуючи технічні, економічні, енергетичні, екологічні критерії порівняння альтернативних об'єктів в умовах виробництва, обґрунтувати оптимальну технологію (принципову технологічну схему) виробництва традиційних та альтернативних палив.

ФК9. Здатність використовуючи наукові дані щодо виробництва нафтових та альтернативних палив (про взаємозв'язок між якістю продукції та формою відхилення від норми, і параметрами технологічного режиму та станом технологічного обладнання), нормативні документи, в умовах виробництва, з метою створення системи контролю якості продукції, визначити параметри процесу і продукції, які необхідно контролювати


1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Дана дисципліна базується на знаннях дисципліни «Методологія прикладних досліджень у сфері хімічних технологій та інженерії» та є базою для науково-дослідної практики у сфері хімічних технологій палива та вуглецевих матеріалів, а також опосередковано для переддипломної практики, кваліфікаційного екзамену та кваліфікаційної магістерської роботи.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з навчального модуля №1 «Планування наукового експерименту і комп'ютерна обробка результатів».

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Планування наукового експерименту і комп'ютерна обробка результатів»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-02-2023
		Стор. 8 із 15	

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до модуля.

Модуль №1 «Планування наукового експерименту і комп'ютерна обробка результатів»

Інтегровані вимоги модуля №1:

Знати:

- основи планування експерименту в наукових дослідженнях;
- планування екстремального експерименту;
- параметри і фактори оптимізації технологічного процесу;
- поверхню відгуку та рівняння регресії опису екстремального експерименту;
- плани повного факторного експерименту (ПФЕ) та основні алгоритми проведення ПФЕ;
- симплекс-планування екстремального експерименту;
- статистичну обробку експериментальних даних;
- методи обробки експериментальних даних у середовищі MS EXCEL.

Вміти:

- самостійно створювати плани ПФЕ;
- самостійно обґрунтовувати вибір основних технологічних факторів для вивчення їх впливу на технологічні показники;
- самостійно проводити розрахунки у середовищі MS EXCEL.

Тема 1. Предмет і зміст курсу «Планування наукового експерименту і комп'ютерна обробка результатів».

Виникнення та становлення планування експерименту. Планування експерименту. Основні поняття та визначення. Вимоги до дослідника під час планування експерименту. Планування екстремального експерименту. Параметри і фактори оптимізації технологічного процесу.

Тема 2. Основи планування наукового експерименту.


Поверхня відгуку і рівняння регресії. Розкладання функції відгуку в степеневий ряд. Способи розв'язування задач оптимізації. Градієнтні методи визначення екстремуму функції.

Тема 3. Плани повного факторного експерименту.

Локальна область факторного простору. Фактори процесу, що досліджуються. Кодована змінна. Матриця планування. Властивості матриці планування ПФЕ Комбінації рівнів варіювання факторів. ПФЕ. Застосування методу ПФЕ для вирішення хімічних задач.

Тема 4. Планування однофакторного експерименту.

Однофакторні експерименти на одному рівні. Довірчий інтервал.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Планування наукового експерименту і комп'ютерна обробка результатів»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-02-2023
		Стор. 9 із 15	

Планування багаторівневих однофакторних експериментів. Дисперсійний аналіз результатів експериментів. Регресійний аналіз результатів експериментів.

Тема 5. Плани неповного факторного експерименту. Дробовий факторний експеримент. Метод найшвидшого спуску. Практичне використання плану ПФЕ у методі найшвидшого спуску.

Тема 6. Планування екстремального експерименту.

Аналіз методу найшвидшого спуску на змодельованому експерименті. Симплекс-планування екстремального експерименту. Латинські плани.

Тема 7. Застосування методу найменших квадратів для обробки експериментальних даних.


Метод найменших квадратів (МНК). Коефіцієнт кореляції. Застосування методу найменших квадратів у фізико-хімічному аналізі. Метод градувального графіка. Вплив кількості вимірювань на точність опису функції. Умови визначення коефіцієнтів рівнянь. Застосування МНК в хімії під час обробки експериментальних даних.

Тема 8. Застосування чисельних методів обробки експериментальних даних.

Одночасне застосування методу ітерацій та методу золотого перерізу під час обробки експериментальних даних. Розв'язування оптимізаційних задач у MS EXCEL. Елементи лінійного програмування. Розв'язування задач лінійного програмування в середовищі MS EXCEL.

2.3. Тематичний план.

№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лаборат. заняття	СРС	Усього	Лекції	Лаборат. заняття	СРС
Модуль №1 «Планування наукового експерименту і комп'ютерна обробка результатів»									
1 семестр									
1.1	Предмет і зміст курсу «Планування наукового експерименту і комп'ютерна обробка результатів»	10	2	–	8	11	–	–	11
1.2	Основи планування наукового експерименту	12	2	2	8	11	1	–	10
1.3	Плани повного факторного експерименту.	12	2	2	8	12	1	1	10

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Планування наукового експерименту і комп'ютерна обробка результатів»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-02-2023
		Стор. 10 із 15	

1.4	Планування однофакторного експерименту	11	2	2	7	11			11
1.5	Плани неповного факторного експерименту	12	2	2	8	12	1	1	10
1.6	Планування екстремального експерименту.	11	2	2	7	12	1	1	10
1.7	Застосування методу найменших квадратів для обробки експериментальних даних	15	2	2 2	9	12	1	1	10
1.8	Застосування чисельних методів обробки експериментальних даних.	10	2	2 1	5	12	1	1	10
1.9	Домашнє завдання/ Контрольна робота (домашня) (ЗФН)	8	–	–	8	8	–	–	8
1.10	Модульна контрольна робота №1	4	1		3	–	–	–	–
1.11	Підсумкова семестрова контрольна робота ЗФН	–	–	–	–	4	–	1	3
Усього за модулем №1		105	17	17	71	105	6	6	93
Усього за 1 семестр		105	17	17	71	105	6	6	93

2.4. Домашнє завдання, завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).

Домашнє завдання і завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН) виконується відповідно до затверджених у встановленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу.


Конкретна мета домашнього завдання міститься в вивченні, засвоєнні та застосуванні методів планування наукового експерименту і комп'ютерної обробки результатів.

Навчальні матеріали затверджуються протоколом засідання випускової кафедри, доводяться до відома студента індивідуально і виконуються відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання домашнього завдання – до 8 годин самостійної роботи.

2.5. Перелік питань для підготовки до підсумкової семестрової контрольної робота ЗФН

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до підсумкової семестрової контрольної робота ЗФН розробляється провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доноситься до відома студентів.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Планування наукового експерименту і комп'ютерна обробка результатів»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-02-2023
		Стор. 11 із 15	

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

Під час вивчення навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, частково-пошуковий, проблемного викладення, дослідницький. Зокрема, під час застосування дослідницького методу застосовуються такі навчальні технології, як – «мозковий штурм», «навчання через задачі».

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. Чумак В.Л. Основи наукових досліджень / В.Л. Чумак, С.В. Іванов, М.Р. Максимюк. – К.: НАУ, 2012. – 360 с.

3.2.2. Обчислювальна математика в хімічній технології: лабораторний практикум. / уклад. : В. Л. Чумак, Т. В. Кравчук, М.Р. Максимюк. – К. : НАУ, 2021. – 56 с.

3.2.3. Математичне моделювання та оптимізація об'єктів хімічних технологій: лабораторний практикум / уклад. : В. Л. Чумак, Т. В. Кравчук, М. П. Кравчук. – К. : НАУ, 2021. – 80 с.

3.2.4. Bernard Liengme. Liengme's Guide to Excel 2016 for Scientists and Engineers / Bernard Liengme, Keith Hekman. – London: Elsevier Academic Press, 2020. – 401 p.

Допоміжна література

3.2.7. Андруник В.А. Чисельні методи в комп'ютерних науках / А.В. Андруник, В.А. Висоцька, В.В. Пасічник, Л.Б. Чирун, Л.В. Чирун. – Львів: Новий світ – 2000, 2017. – 470 с.

3.2.8. Julitta Korol. Excel 2019. Programming by Example with VBA, XML and ASP. / Julitta Korol. – Dulles: Mercury Learning and Information, 2019. – 1073 p.


3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

3.3.1 https://www.lessons-tva.info/edu/e-inf2/m2t3_7.html

3.3.2. http://moonexcel.com.ua/uroki-vba1_ru.

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Планування наукового експерименту і комп'ютерна обробка результатів»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-02-2023
		Стор. 12 із 15	

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Модуль № 1 «Планування наукового експерименту і комп'ютерна обробка результатів»	1 семестр	1 семестр
Виконання та захист лабораторних робіт	$(5*5)+8+7=40$	$(5*5)=25$
Виконання завдань на знання теоретичного матеріалу	10	15
Виконання домашнього завдання	20	-
Виконання контрольної (домашньої) роботи ЗФН	-	30
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	42	42
Виконання модульної контрольної роботи №1	30	-
Підсумкова семестрова контрольна робота	-	30
Усього за модулем № 1	100	100
Усього за дисципліною	100	100


4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (Додаток 1).

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. У випадку диференційованого заліку підсумкова семестрова рейтингова оцінка, перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 2).

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Планування наукового експерименту і комп'ютерна обробка результатів»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-02-2023
		Стор. 13 із 15	

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				



Система менеджменту якості.
Робоча програма
навчальної дисципліни
«Планування наукового експерименту і
комп'ютерна
обробка результатів»

Шифр
документа

СМЯ НАУ
РП 10.02.02-02-2023

Стор. 14 із 15

Додаток 1

**Відповідність оцінок у балах оцінкам за національною шкалою
(рекомендовані значення)**

Оцінка у балах													Оцінка за національною шкалою
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
3	4	5	6	7	8	9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	Відмінно
2,5	3	4	5	6	6-7	7-8	8	9	9-10	10-11	11-12	12-13	Добре
2	2,5	3	4	4-5	5	6	6-7	7-8	7-8	8-9	9-10	9-11	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
15-16	16-17	17-18	17-19	18-20	19-21	20-22	21-23	22-24	23-25	24-26	25-27	Відмінно
12-14	13-15	14-16	15-16	15-17	16-18	17-19	18-20	18-21	19-22	20-23	20-24	Добре
10-11	10-12	11-13	12-14	12-14	13-15	13-16	14-17	15-17	15-18	16-19	16-19	Задовільно


Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
26-28	26-29	27-30	28-31	29-32	30-33	31-34	32-35	33-36	34-37	34-38	35-39	Відмінно
21-25	22-25	23-26	23-27	24-28	25-29	26-30	27-31	27-32	28-33	29-33	29-34	Добре
17-20	18-21	18-22	19-22	19-23	20-24	20-25	21-26	22-26	22-27	23-28	24-28	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	
36-40	37-41	38-42	39-43	40-44	41-45	42-46	43-47	43-48	44-49	45-50	46-51	Відмінно
30-35	31-36	32-37	32-38	33-39	34-40	35-41	35-42	36-42	37-43	38-44	38-45	Добре
24-29	25-30	25-31	26-31	27-32	27-33	28-34	28-34	29-35	30-36	30-37	31-37	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	
47-52	48-53	49-54	50-55	51-56	51-57	52-58	53-59	54-60	55-61	56-62	57-63	Відмінно
39-46	40-47	41-48	41-49	42-50	43-50	44-51	44-52	45-53	46-54	47-55	47-56	Добре
31-38	32-39	32-40	33-40	34-41	34-42	35-43	36-43	36-44	37-45	37-46	38-46	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
58-64	59-65	60-66	60-67	61-68	62-69	63-70	64-71	65-72	66-73	67-74	68-75	Відмінно
48-57	49-58	50-59	50-59	51-60	52-61	53-62	53-63	54-64	55-65	56-66	56-67	Добре
38-47	39-48	40-49	40-49	41-50	41-51	42-52	43-52	43-53	44-54	44-55	45-55	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	
68-76	69-77	70-78	71-79	72-80	73-81	74-82	75-83	76-84	77-85	77-86	78-87	Відмінно
57-67	58-68	59-69	59-70	60-71	61-72	62-73	62-74	63-75	64-76	65-76	65-77	Добре
46-56	46-57	47-58	47-58	48-59	49-60	49-61	50-61	50-62	51-63	52-64	52-64	Задовільно

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Планування наукового експерименту і комп'ютерна обробка результатів»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-02-2023
		Стор. 15 із 15	

Додаток 2

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах
оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)