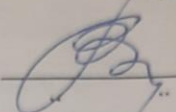


Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Кафедра надійності техніки

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

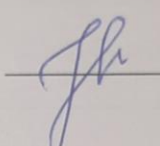
Декан факультету
конструювання та дизайну


Зіновій РУЖИЛО
_____ 2024 р.

«СХВАЛЕНО»

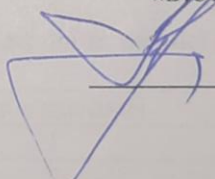
на засіданні кафедри надійності
техніки

Протокол № 10 від "15" 05 2024 р.

Завідувач кафедри
Андрій НОВИЦЬКИЙ


«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОНП
«Біотехнології та біоінженерія»


Костянтин ЛОПАТЬКО

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Ефективність та надійність технологічних систем

рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий)
спеціальність – 162 «Біотехнології та біоінженерія»

Розробники: к.т.н., доцент Андрій НОВИЦЬКИЙ
к.е.н., доцент Валентина МЕЛЬНИК

Київ – 2024р.

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Кафедра надійності техніки

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету
конструювання та дизайну

_____ Зіновій РУЖИЛО
“ _____ ” _____ 2024 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри надійності
техніки

Протокол № _____ від “ _____ ” _____ 2024 р.

Завідувач кафедри
_____ Андрій НОВИЦЬКИЙ

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОНП
«Біотехнології та біоінженерія»

_____ Костянтин ЛОПАТЬКО

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА НАДІЙНІСТЬ
ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ

рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий)
спеціальність – 162 «Біотехнології та біоінженерія»

Розробники: к.т.н., доцент Андрій НОВИЦЬКИЙ
к.е.н., доцент Валентина МЕЛЬНИК

Київ – 2024 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Ефективність та надійність технологічних систем

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь		
Галузь знань	16 Хімічна та біоінженерія	
Освітньо-науковий рівень	Третій (освітньо-науковий)	
Освітній ступінь	Доктор філософії	
Спеціальність	162 Біотехнології та біоінженерія	
Освітньо-наукова програма	Біотехнології та біоінженерія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проєкт (робота)	Не передбачено	
Форма контролю	іспит	
Показник навчальної дисципліни для денної та заочної форми навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	1
Семестр	2	2
Лекційні заняття	30	8
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	15	8
Самостійна робота	75	104
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3	4

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Формування загальних і спеціальних компетентностей, необхідних для науково-педагогічних кадрів у галузі біоінженерії, отримання нових та/або практично спрямованих результатів для викладання та проведення досліджень у сфері біотехнології та біоінженерії. Дисципліна забезпечує

загальну наукову та технологічну підготовку майбутніх біотехнологів у НУБіП України: «Ефективність та надійність технологічних систем», яка є комплексною дисципліною, що містить основні відомості щодо складових ефективності технологічних систем, забезпечення ефективності та надійності машин і систем та методів їх оцінювання.

1.1 Мета дисципліни – навчитись забезпечувати показники ефективності та надійності технологічних систем протягом встановленого часу за умови оптимальних витрат матеріальних і трудових ресурсів на їх проєктування, виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та ремонтування.

1.2. Завдання вивчення дисципліни

- розкрити поняття технологічних систем, їх класифікацію;
- вивчити теоретичні основи ефективності ресурсного забезпечення та математичних методів теорії надійності технологічних систем;
- вивчити теоретичні основи забезпечення ефективності та надійності технологічних систем резервуванням;
- засвоїти поняття про методи моделювання, оцінювання та оптимізування надійності технологічних систем;
- розкрити взаємозв'язок між надійністю технологічних систем, їх параметрами та показниками ефективності їх роботи.

На лабораторних заняттях студенти виконують самостійно (під керівництвом викладача) на попередньо підготовленому матеріалі завдання відповідної лабораторної роботи. Результати лабораторних досліджень заносяться в журнал лабораторних робіт.

На теоретичному курсі дисципліни проводиться систематичний контроль знань студентів за пройденими розділами.

За результатами вивчення навчальної дисципліни студент повинен опанувати компетентності:

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати комплексні проблеми професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері біотехнологій та біоінженерії, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.

Загальні компетентності (ЗК):

Дисципліна закладає базу знань теоретичного характеру з ефективності та надійності технологічних систем. Дисципліна надає необхідні знання студенту для пошуку, оброблення та аналізування інформації з різних джерел, подальшого вивчення ним інших фахових дисциплін технічного та біотехнологічного спрямування, здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК3. Здатність працювати в міжнародному контексті.

ЗК4. Здатність розв'язувати комплексні проблеми у сфері біотехнологій та біоінженерії на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

Фахові (спеціальні) компетентності (СК):

СК1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері біотехнологій та біоінженерії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з біотехнологій та суміжних галузей.

СК3. Здатність застосовувати сучасні методи та інструменти досліджень, і цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та викладацькій діяльності.

СК6. Здатність критично аналізувати, оцінювати і синтезувати нові та комплексні ідеї у сфері біотехнологій та біоінженерії та з дотичних міждисциплінарних питань.

Програмні результати навчання:

РН9. Організувати і здійснювати освітній процес у сфері біотехнологій та біоінженерії, його наукове, навчально-методичне та нормативне забезпечення, розробляти і викладати спеціальні навчальні дисципліни у закладах вищої освіти.

РН10. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

РН11. Глибоко розуміти загальні принципи та методи біотехнологій та біоінженерії, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері біотехнологій та біоінженерії та у викладацькій практиці.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної форми навчання студентів 1 курсу 2 семестр 2024/2025 навчального року

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усь ого	у тому числі					всь ого	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Системні методи оцінки надійності систем														
Тема 1. Вступ до дисципліни. Надійність технологічних систем. Властивості та показники	1	9	2	-	2	-	5	-	1	-	1	-	12	

Тема 2. Забезпечення надійності технологічних систем резервуванням	2-3	16	4	-	2	-	10	-	1	-	1	-	12
Тема 3. Оцінка та моделювання надійності технологічних систем	4-5	16	4		2		10	-	1		1		12
Разом за змістовим модулем 1	41	10	-	6	-	25	-	3	-	3	-	36	
Змістовий модуль 2. Складові ефективності систем													
Тема 4. Ефективність ресурсних груп технологічних систем	5-6	16	4	-	2	-	10	-	1	-	1	-	12
Тема 5. Принципи ресурсо- та енергоощадження технологічної системи	7-8	16	4	-	2	-	10	-	1	-	1	-	12
Тема 6. Ефективність інноваційної діяльності технологічних систем	9-10	16	4	-	2	-	10	-	1	-	1	-	10
Разом за змістовим модулем 2	48	12	-	6	-	30	-	3	-	3	-	34	
Змістовий модуль 3. Забезпечення ефективності та надійності машин і систем													
Тема 7. Напрями, методи і засоби забезпечення надійності технологічних систем протягом життєвого циклу	11-12	16	4	-	2	-	10	-	1	-	1	-	17
Тема 8. Ефективність функціонування технологічної системи протягом життєвого циклу	13-14	15	4	-	1	-	10	-	1	-	1	-	17
Разом за змістовим модулем 3	31	8	-	3	-	20	-	2	-	2	-	34	
Усього годин	120	30	-	15	-	75	-	8	-	8	-	104	

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення ймовірності безвідмовної роботи технологічної системи	2
2	Розрахунок надійності та оцінка ризиків виникнення відмов технологічних систем	2
3	Оцінка та забезпечення надійності технологічних систем резервуванням	2
4	Оцінка та забезпечення надійності технологічних систем методом графів	2
5	Особливості створення інновацій в системі енергетичного забезпечення виробництвом	2
6	Прогнозування ефективності ресурсного забезпечення технологічних систем	2
7	Комплексне оцінювання ефективності інноваційної діяльності	2
8	Управління проєктами – метод створення нововведень	1
	Всього	15

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Статистичне визначення показників надійності технологічної системи	5
2	Теоретичне визначення надійності технологічної системи	10
3	Розрахунок надійності складної технологічної системи при резервуванні	10
4	Аналіз надійності обладнання як технологічних систем «Людина-Машина», «Людина-Машина-Середовище»	10
5	Формування стратегій і політики, спрямованих на згладжування циклічних коливань інноваційною діяльністю	10
6	Створення та управління інноваційними лабораторіями: формування команд; відбір проєктів	10
7	Стратегії управління інноваціями на підприємстві	10
8	Взаємодія між державними інституціями, університетами, дослідницькими організаціями та підприємствами в контексті інноваційного розвитку	10
	Разом	90

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- самостійні роботи;
- захист семінарських робіт;
- інші види.

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (семінарські заняття);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, написання есе);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти;
- інші види.

7. Методи оцінювання:

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- есе;
- захист самостійних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах.

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90 – 100	відмінно	зараховано
74 – 89	добре	
60 – 73	задовільно	
0 – 59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

9. Навчально-методичне забезпечення

1. Робоча програма вивчення дисципліни за кредитно-модульною системою.
3. Конспекти лекцій з навчальної дисципліни (в електронному вигляді).
4. Контрольні питання з навчальної дисципліни.
5. Презентаційний мультимедійний матеріал для читання лекцій.
6. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт.
7. Методичні вказівки для виконання студентами індивідуальних завдань.
8. Тестові завдання для проведення поточного модульного контролю.
9. Тестові завдання для проведення підсумкового контролю.

10. Рекомендовані літературні джерела

1. Новицький А.В., Ружи́ло З.В., Банний О.О., Бистрий О.М., Сиволапов В.А. Надійність машин та обладнання. Частина 1. Оцінка та забезпечення надійності машин та обладнання. К.: НУБіПУ, 2023. 211 с.
2. Ревенко Ю. І., Бистрий О. М., Мельник В. І., Новицький А. В., Ружи́ло З. В. Кваліметрія: навчальний посібник. Київ : Прінтеко, 2022. 201 с.
3. Колонтай С. М. Системи технологій. Конспект лекцій. Одеса, одеський державний екологічний університет, 2020. 112 с.
4. Ткаченко А.М., Ханенко А.В., Бугрім О.Ю. Середовище функціонування бізнесу: навчальний посібник. Національний університет «Запорізька політехніка», 2022, 98 с.
5. Ruzhylo, Z., Novitskii, A., Milko, D., Bulgakov, V., Beloev, I., & Rucins, A. (2022). Mathematical model for reliability assessment of device for preparation and distribution of animal feed as “Man-Machine”. In *Engineering for rural development* (pp. 911-917). Jelgava, Latvia.
6. Novytskyi A. V., Bannyi O. O. Statistical analysis of functioning of repair service of Ukraine. *Machinery and Energetics*, 2021, 12 (2), pp. 39–47.
7. Novitskiy A. V., Kharkovskiy I. S., Novitskiy Yu. A. Monitoring the technical condition of agricultural machinery for guideline materials for its operation. *Machinery and Energetics*, 2021, 12(4), pp. 85–93.
8. Ружи́ло З. В., Мельник В. І., Новицький А. В., Ревенко Ю. І., Бистрий О. М., Попик П. С., Мельник В.І. Надійність машин та обладнання. Частина 2. Ремонткування машин та відновлення деталей: навчальний посібник. Київ : НУБіП України, 2023. 313 с.
9. Болтянська Н.І. Надійність технологічних систем: посібник-практикум. Мелітополь: Люкс, 2019. 162 с.
10. Скотнікова Л.П., Угрімова І.В. Роль інвестиційної стратегії у розвитку підприємства. Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». 2018. № 19 (1295). С. 19–22.
11. Bushovska L.V. (2017) Upravlinnia investytsiinoiu diialnistiu yak vazhlyvyi skladnyk ekonomichnoi bezpeky pidpriemstva [Management of investment activity as an important component of the economic security of the enterprise]. *Ekonomika i suspilstvo – Economy and Society*, 11, 170–176.