

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Механіко-машинобудівний факультет  
Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

В.о. завідувача кафедри

Панченко О.В.

30 серпня 2024 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Аналіз і розрахунок надійності на етапі проектування»**

Галузь знань .....	13 Механічна інженерія
Спеціальність .....	133 Галузеве машинобудування
Освітній рівень.....	магістр
Освітньо-професійні програми	Гірничі машини та комплекси Технології віртуальної та доповне- ної реальності у машинобудуванні
Статус .....	Вибіркова
Загальний обсяг .....	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Форма підсумкового контролю	диференційований залік
Термін викладання .....	2-й семестр
Мова викладання .....	українська

Викладач: доцент Анциферов Олександр Володимирович

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_»\_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_»\_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Аналіз і розрахунок надійності на етапі проектування» для магістрів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. інжинірингу та дизайну в машинобудуванні – Д.: НТУ «ДП», 2024. – 13 с.

Розробник – Анциферов О.В.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

## ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ .....	4
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....	7
6.1 Шкали .....	7
6.2 Засоби та процедури.....	7
6.3 Критерії.....	9
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	13
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	13

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** – формування компетентностей щодо фізичних причин відмов гірничих машин і комплексів, кількісних показників, що використовують для вимірювання їх важливіших складових надійності, закономірностей зміни в часі зазначених показників надійності від конструктивних параметрів технічних об'єктів і експлуатаційних факторів.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
шифр ДРН	зміст
ДРН – 01	Розробляти і реалізовувати заходи з підвищення ефективності експлуатації технічних об'єктів та процесів галузевого машинобудування шляхом підвищення їх експлуатаційної надійності. Визначати вплив рівня показників надійності машин, устаткування та складальних одиниць на техніко-економічну ефективність використання за призначенням за допомогою аналітичних методів і комп'ютерного інжинірингу.
ДРН – 02	Складати план дослідницьких випробувань машин і комплексів на надійність. Оцінювати показники надійності за наслідками обмеженої кількості спостережень. Володіти методами визначення параметричних оцінок показників надійності технічних об'єктів, що обумовлює розробку якісної технічної пропозиції на проектування виробів машинобудування.
ДРН – 03	Розробляти конструкції й проекти машин, що мають: необхідний і достатній рівень надійності для досягнення запланованої експлуатаційної продуктивності в процесі функціонування; прийнятні питомі капітальні витрати. Уміти винаходити та керувати конструктивними чинниками, що впливають на надійність виробу машинобудування, капітальні витрати при його виготовленні та на експлуатаційні витрати.
ДРН – 04	Уміти на етапі проектування складати структурні схеми з'єднання елементів для аналізу надійності машин і комплексів, комп'ютерні моделі об'єктів і процесів галузевого машинобудування, досліджувати їх, прогнозувати надійність і визначати засоби контролю індивідуального ресурсу в процесі експлуатації.

## 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання*
Б1 Вища математика	Застосовувати відповідні кількісні математичні, наукові та технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань галузевого машинобудування. Демонструвати знання і розуміння фундаментальних наукових фактів, концепцій, теорій, принципів. Демонструвати знання і розуміння засад фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування. Демонструвати знання з механіки і машинобудування та окреслювати перспективи їхнього розвитку.
Б5 Фізика	
Б3 Теоретична механіка	
Б2 Опір матеріалів	
Ф4 Деталі машин	

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання*
Ф12 Надійність гірничих машин і комплексів	Ставити та розв'язувати інженерні задачі галузевого машинобудування з використанням відповідних розрахункових і експериментальних методів
	Визначати показники надійності гірничого устаткування на підставі даних про закони розподілу ресурсів базових деталей машин, термінів безвідмовної роботи комплексів, відновлення їх працездатного стану та зберігання
Ф4 Деталі машин Ф15 Основи проектування машин	Демонструвати розуміння і вміння застосовувати методи конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання. Здатність поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання

\*Відповідно ОПП «Гірничі машини та комплекси» спеціальності 133 Галузеве машинобудування, 2019

#### 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	30	18	12				
практичні	90	38	52				
лабораторні	-	-	-				
семінари	-	-	-				
РАЗОМ	120	56	64				

#### 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>30</b>
ДРН – 01 ДРН – 02	<b>1</b> <b>Визначення показників надійності машин і комплексів за наслідками випробувань</b>	12
	Передмова. Планування дослідницьких випробувань машин і устаткування на надійність	
	Оцінка показників надійності машин і комплексів за наслідками обмеженої кількості спостережень	
	Параметричні та непараметричні оцінки показників надійності. Складання статистичного ряду даних для аналізу надійності	
	Методи визначення параметричних оцінок показників надійності машин і комплексів	
	Критерій згоди Пірсона. Довірчі інтервали для показників надійності	

<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
ДРН – 01 ДРН – 02 ДРН – 03	<b>2 Вплив призначення та умов експлуатації машини на вибір для неї нормованих показників надійності при проектуванні</b> Визначення пріоритету серед властивостей надійності проєктованого технічного об'єкта Вибір виду граничного стану проєктованого технічного об'єкта Вибір нормованих показників надійності для машин, її складових одиниць і деталей	12
ДРН – 01 ДРН – 02 ДРН – 03	<b>3 Розрахунок експлуатаційної надійності технологічних комплексів на етапі проектування</b> Визначення потрібного рівня коефіцієнта готовності гірничих і збагачувальних комплексів машин Визначення потрібного рівня напрацювання на відмову проєктованої машини Визначення найбільш припустимого рівня середнього терміну відновлення працездатного стану проєктованої машини Синтез показників безвідмовності і ремонтпридатності систем вибійного обладнання Вплив умов експлуатації вибійного устаткування на рівень його надійності Надійність гірничих агрегатів, що призначені для видобутку вугілля без постійної присутності людей у вибої Зв'язок надійності машин з економічними показниками їх експлуатації	12
ДРН – 01 ДРН – 02 ДРН – 03 ДРН – 04	<b>4 Розрахунок довговічності машин на етапі проектування</b> Розсіювання ресурсів машин Визначення вимог до ресурсів складальних одиниць машин Визначення вимог до ресурсів деталей машин Поняття проєктного, технологічного та експлуатаційного ресурсів деталей машин Визначення проєктного ресурсу деталей машин Визначення технологічного та експлуатаційного ресурсів деталей машин Поняття енергетичного ресурсу машини Індивідуальний ресурс машини і перспективи його контролю	18
	<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>90</b>
ДРН – 01 ДРН – 02	1. Розрахунок об'єму дослідів машин і комплексів для визначення його надійності	12
ДРН – 01 ДРН – 02	2. Первинна обробка статистичних даних з надійності за індивідуальним завданням	12
ДРН – 01 ДРН – 02 ДРН – 03	3. Вирівнювання статистичного ряду з надійності машин за індивідуальним завданням, висунення декількох прийнятних гіпотез про закон розподілу часу безвідмовної роботи чи ресурсу дослідного виробу машинобудування та обрання найбільш придатного закону розподілу досліджуваного показника	16
ДРН – 01 ДРН – 02	4. Визначення параметричних оцінок показників надійності машини. Побудова гістограми дослідних даних, графіку	20

<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
ДРН – 03	теоретичного розподілу терміну безвідмовної роботи чи ресурсів, довірчих інтервалів для знайдених показників надійності	
ДРН – 01 ДРН – 02 ДРН – 03 ДРН – 04	5. Прогнозування та побудова функцій ймовірності забезпечення ресурсу та інтенсивності відмов об'єкту, що досліджується. Оформлення за допомогою стандартного програмного забезпечення індивідуальних розрахункових завдань з аналізу надійності	30

Завдання для самостійної роботи:

- 1) письмові відповіді на контрольні питання до практичних занять;
- 2) вирішення тестових задач за окремими темами курсу;
- 3) захист індивідуального розрахункового завдання з аналізу надійності.

## **6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

### **6.1 Шкали**

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

#### *Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»*

<b>Рейтингова</b>	<b>Інституційна</b>
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

### **6.2 Засоби та процедури**

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами

НРК до 8-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

### *Засоби діагностики та процедури оцінювання*

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час лабораторних занять		виконання ККР під час екзамену за бажанням студента
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.



Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного дескриптора НРК.

### 6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

#### *Загальні критерії досягнення результатів навчання для 8-го кваліфікаційного рівня за НРК*

**Інтегральна компетентність** – здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
<b>Знання</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності, зокрема в контексті дослідницької роботи;</li> <li>◆ критичне осмислення проблем у навчанні та /або професійній діяльності та на межі</li> </ul>	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність:	95-100
	- спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень;	
	- критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
Рівень знань мінімально задовільний	60-64	
Рівень знань незадовільний	<60	

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
предметних галузей		
<b>Уміння</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ розв'язання складних задач і проблем, що потребує оновлення та інтеграції знань, часто в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог;</li> <li>♦ провадження дослідницької та/або інноваційної діяльності</li> </ul>	Відповідь характеризує уміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>- виявляти проблеми;</li> <li>- формулювати гіпотези;</li> <li>- розв'язувати проблеми;</li> <li>- оновлювати знання;</li> <li>- інтегрувати знання;</li> <li>- провадити інноваційну діяльність;</li> <li>- провадити наукову діяльність</li> </ul>	95-100
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
Рівень умінь незадовільний		
<b>Комунікація</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, а також знань та пояснень, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються;</li> <li>♦ використання іноземних мов у професійній діяльності</li> </ul>	Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильна;</li> <li>- чиста;</li> <li>- ясна;</li> <li>- точна;</li> <li>- логічна;</li> <li>- виразна;</li> <li>- лаконічна.</li> </ul> Комунікаційна стратегія: <ul style="list-style-type: none"> <li>- послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <li>- наявність логічних власних суджень;</li> <li>- доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>- правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>- правильність відповідей на запитання;</li> <li>- доречна техніка відповідей на запитання;</li> </ul>	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність робити висновки та формулювати пропозиції;</li> <li>- використання іноземних мов у професійній діяльності</li> </ul>	
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<b><i>Автономність та відповідальність</i></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди;</li> <li>♦ здатність до подальшого навчання, яке значною мірою є автономним та самостійним</li> </ul>	<p>Відмінне володіння компетенціями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використання принципів та методів організації діяльності команди;</li> <li>- ефективний розподіл повноважень в структурі команди;</li> <li>- підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини);</li> <li>- стресовитривалість;</li> <li>- саморегуляція;</li> <li>- трудова активність в екстремальних ситуаціях;</li> <li>- високий рівень особистого ставлення до справи;</li> <li>- володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> <li>- належний рівень фундаментальних знань;</li> <li>- належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок</li> </ul>	<p>95-100</p> <hr/> <p>90-94</p> <hr/> <p>85-89</p> <hr/> <p>80-84</p>

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60

## 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.  
 Локальна мережа НТУ «ДП».  
 Дистанційна платформа MOODL.

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1 Запара Є. С. Надійність машин і комплексів: підруч. / Є.С. Запара : Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2021. – 101 с. – Режим доступу : **Надійність МК. Підручник.pdf (nmu.org.ua)** (дата звернення 01/08/2023) – Назва з екрана.

2 Канарчук В.Є., Полянський С.К., Дмитрієв М.М. Надійність машин: Підручник для студентів напряму „Інженерна механіка”. – К.: Либідь, 2003. – 424 с.

3 Грабар І.Г. Основи надійності машин. Навчальний посібник. – Житомир: ЖІТІ, 1998. – 298 с.

4 Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Надійність та довговічність обладнання» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування за освітньо-професійною програмою Галузеве машинобудування / укл. Бельмас І.В. – Кам'янське: ДДТУ, 2017 р. – 38 с.

5 Державний стандарт України: ДСТУ 2860-94 «Надійність техніки. Терміни та визначення» –75 с.

6 Барнік М.А., Афтаназів І.С., Сівак Ш.О. Технологічні методи забезпечення надійності деталей машин К.: КИ, 2004 – 148 с.

7 Методичні вказівки до самостійної роботи «Визначення параметричних оцінок показників довговічності гірничого устаткування» / Є. С. Запара – Дніпропетровськ: НГА України, 2000. –15 с. (Розміщено в команді APHEP Teames).

8 Пакет індивідуальних завдань з розрахунку параметричних оцінок показників безвідмовності й довговічності гірничого устаткування для проведення практичних занять / Є. С. Запара – Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 2018. – 20 с. (Розміщено в команді APHEP Teames).



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Аналіз і розрахунок надійності на етапі проектування»  
для магістрів освітньо-професійної програми  
«Гірничі машини та комплекси»  
спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

Розробник: Анциферов Олександр Володимирович

В редакції автора

Підготовлено до виходу в світ  
у Національному технічному університеті  
«Дніпровська політехніка».  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842  
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19