

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.

«27» серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Надійність машин і комплексів»

Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	133 Галузеве машинобудування
Освітній рівень.....	бакалавр
Освітньо-професійна програма	Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні
Статус	обов'язкова
Навчальний рік	2024-2025
Загальний обсяг	5,0 кредитів ЄКТС (150 годин)
Форма підсумкового контролю	іспит
Термін викладання	15 чверть (нормативний термін навчання)
	11 чверть (скорочений термін навчання)
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 «Надійність машин і комплексів» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» / Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка», каф. інжинірингу та дизайну в машинобудуванні – Дніпро: НТУ «ДП», 2024. – 14 с.

Розробник – Анциферов Олександр Володимирович, інжинірингу та дизайну, кандидат технічних наук, доцент кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні НТУ «ДП».

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 здобувачів вищої освіти до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» (протокол № 1 від 27.08.2024 р.).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	Ошибка!
Закладка не определена.	
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.....	8
6.3 Критерії.....	9
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	12
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	13

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні» спеціальності 133 Галузеве машинобудування здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф5 «Надійність машин і комплексів» віднесено такий результат навчання

шифр ПРН	результати навчання (ПРН)
РН04	Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.
РН05	Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

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

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
РН04	РН04.1-Ф5	здійснювати інженерні розрахунки для визначення виду потоку відмов елементів машин при експлуатації та раціональної кількості запасних частин на певний період
	РН04.2-Ф5	уміти складати структурні схеми з'єднання елементів машин і комплексів для аналізу їх надійності,
	РН04.3-Ф5	визначати засоби структурного резервування устаткування та надійності систем, що відбудовуються в процесі експлуатації
РН05	РН05.1-Ф5	аналізувати зміни у часі властивості надійності технічних об'єктів галузевого машинобудування та процесів, що вони виконують
	РН05.2-Ф5	визначати показники безвідмовності й ремонтпридатності машин і комплексів на підставі даних про закони розподілу термінів їх безвідмовної роботи та часу відновлення працездатного стану
	РН05.3-Ф5	використовувати закони розподілу випадкових величин для визначення показників, довговічності машин і збереженості обладнання

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
31 Українська мова	Вільно спілкуватися з інженерним співтовариством усно і письмово державною мовою
Б1 Вища математика	Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого
Б2 Фізика	

Б6 Теоретична механіка	машинобудування відповідної галузі. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.
Б8 Опір матеріалів	
Б11 Деталі машин	
Ф4 Основи проектування машин	Готувати виробництво та експлуатувати вироби, застосовуючи автоматичні системи підтримування життєвого циклу Обирати і застосовувати потрібне устаткування, інструменти та методи.
С4 Інжиніринг у машинобудуванні	Обирати з використанням методів комп'ютерного інжинірингу раціональні за багатьма критеріями технологічні схеми застосування технічних об'єктів галузевого машинобудування з урахуванням закономірностей формування технологічного навантаження на машини, принципи їх дії, будову та показники призначення

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	60	45	15	-	-	-	-
практичні	90	30	60	-	-	-	-
лабораторні	-	-	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	150	90	150	-	-	-	-

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	60
РН04.1-Ф5	1. Фізичні засади та визначення в галузі надійності машин	10
	Передмова. Тертя та утомленість деталей машин	
	Об'єкт при розрахунку надійності та його можливі стани.	
	Поняття відмови, пошкодження та відбудовування об'єкту	
	Властивість надійності та її складові: безвідмовність, довговічність, ремонтпридатність, збереженість	
РН04.2-Ф5	Класифікація відмов елементів машин	10
	2. Теореми теорії ймовірностей, що використовують при розрахунку надійності технічних об'єктів	
	Теореми складання ймовірностей	
	Теорема добутку ймовірностей, формула повної ймовірності	
РН04.3-Ф5	Теореми з повторення дослідів	10
	3. Закони розподілу дискретних випадкових величин, що використовують у теорії надійності	
	Біноміальний закони розподілу дискретних випадкових	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	величин	
	Закон Пуасона	
	Потоки відмов елементів машин, функція інтенсивності відмов	
РН04.4-Ф5	4. Закони розподілу безперервних випадкових величин, що використовують у теорії надійності	10
	Нормальний розподіл	
	Логарифмічно-нормальний розподіл	
	Гама – розподіл	
	розподіл Вейбула	
	Експоненціальний розподіл	
РН04.5-Ф5	5. Показники надійності машин і комплексів	10
	Показники безвідмовності	
	Показники довговічності	
	Показники ремонтпридатності	
	Показники збереженості	
	Комплексні показники надійності.	
	Вибір критеріїв відмов і граничних станів об'єктів	
РН04.6-Ф5	6. Складання структурних схем з'єднання елементів машин і комплексів для аналізу їх надійності, визначення засобів структурного резервування машин та надійності систем, що відбудовуються в процесі експлуатації	10
	Класифікація схем з'єднання елементів машин і комплексів при аналізі їх надійності	
	Послідовна схема з'єднання елементів системи	
	Паралельна схема з'єднання елементів системи	
	Схеми з'єднання елементів системи з резервуванням	
	Послідовна схема з'єднання елементів системи з акумулятором	
	Комбінована схем з'єднання елементів системи	
	Надійність систем, що відбудовуються в процесі експлуатації	
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	90
РН04.1-Ф5	1. Рішення задач з контролю якості продукції машинобудування	10
РН04.1-Ф5 РН04.2-Ф5	2. Рішення задач надійності з використанням теорем теорії ймовірностей	30
	Використання теореми складання ймовірностей і теореми добутку ймовірностей для рішення задач надійності	
	Використання формули повної ймовірності для рішення задач надійності	
	Використання теорем з повторення дослідів для рішення задач надійності	
РН04.4-Ф5 РН04.5-Ф5	3. Рішення задач надійності машин з використанням законів розподілу випадкових величин	30
	Визначення виду потоку відмов елементів машин при експлуатації та раціональної кількості запасних частин на певний період	
	Використання нормального закону розподілу випадкових величин для визначення показників довговічності та збереженості машин	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	Використання гама – розподілу для визначення показників довговічності машин	
	Використання розподілу Вейбула для визначення показників довговічності машин	
	Використання експоненціального закону розподілу для визначення показників безвідмовності машин	
	Рішення задач з визначення показників ремонтпридатності машин і комплексних показників надійності	
РН04.6-Ф5	4. Рішення задач із структурного аналізу машин і комплексів	20

Задачі для самостійної роботи:

- 1) попереднє опрацювання інформаційного забезпечення за кожною темою;
- 2) підготовка до поточного контролю – розв’язання завдань самоконтролю за кожною темою;
- 3) підготовка до семестрового контролю.

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 конвертаційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Конвертаційна
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 6-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).

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; виконання ККР під час екзамену за бажанням студента
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		
	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 складовим описам кваліфікаційного рівня, 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 складового опису кваліфікаційного рівня 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 бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК (бакалавр)

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Знання		
♦ концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	95-100
	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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Уміння/навички		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; ♦ збір, інтерпретація та застосування даних; ♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. Комунікаційна стратегія: - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції	
	Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
♦ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами; ♦ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних	Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на: 1) управління комплексними проектами, що передбачає: - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; 2) відповідальність за прийняття рішень в	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
робочих та/або навчальних контекстах; ♦ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; ♦ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; ♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії	непередбачуваних умовах, що включає: - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; 3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає: - використання професійно-орієнтовних навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; 4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає: - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації	
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Демонстраційне обладнання «Макет К-52М»

Демонстраційне обладнання «Макет УСБ-1»

Демонстраційне обладнання «Модель комбайна ПКГ-3»

Демонстраційне обладнання «Модель роторного екскаватора»

Демонстраційне обладнання «Модель врубової машини»

Демонстраційне обладнання «Модель комбайна КЦТГ»

Демонстраційне обладнання «Модель вертикального вібраційного млина»

Програма Teams.

Дистанційна платформа Moodle.

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 01/08/2024) – Назва з екрана.

2 Канарчук В.Є., Полянський С.К., Дмитрієв М.М. Надійність машин: Підручник для студентів напряму «Інженерна механіка». – К.: Либідь, 2015. – 424 с.

3 Грабар І.Г. Основи надійності машин. Навчальний посібник. – Житомир: ЖІТІ, 2018. – 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 Методичні рекомендації до самостійної роботи студентів при виконанні розрахункового завдання «Визначення раціональної кількості запасних частин до гірничих машин» для студентів спеціалізації «Гірничі машини та комплекси» – Автор: Є.С. Запара. – Д.: ДВНЗ «Національний гірничий університет», 2014. – 18 с.

7 Барнік М.А., Афтаназів І.С., Сівак Ш.О. Технологічні методи забезпечення надійності деталей машин. – К.: КИ, 2014 – 148 с.

8 Методичні вказівки до самостійної роботи «Визначення параметричних оцінок показників довговічності гірничого устаткування» / Є. С. Запара – Дніпропетровськ: НГА України, 2020. – 15 с.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Надійність машин і комплексів» для бакалаврів
спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

Розробник: Анциферов Олександр Володимирович

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19