

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

**Механіко-машинобудівний факультет
Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні**



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувач кафедри

Панченко О.В.

27 серпня 2026 року

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

Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво, J Транспорт та послуги
Спеціальність	G8 Матеріалознавство, G9 Прикладна механіка, G11.03 Машинобудування (Технологічні машини та обладнання), J8 Автомобільний транспорт
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Освітньо-професійні програми	спеціальностей G8, G9, G11(03), J8
Статус	вибіркова
Загальний обсяг	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Форма підсумкового контролю	диференційований залік
Термін викладання	2-й семестр 2026/2027 н.р.
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»
2026

Робоча програма навчальної дисципліни «Аналіз і розрахунок надійності на етапі проєктування» для магістрів спеціальностей G8 Матеріалознавство, G9 Прикладна механіка, G11.03 Машинобудування (Технологічні машини та обладнання), J8 Автомобільний транспорт / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. інжинірингу та дизайну в машинобудуванні – Д.: НТУ «ДП», 2026. – 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	6
6.1 Шкали	7
6.2 Засоби та процедури.....	7
6.3 Критерії.....	9
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	12
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	12

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
Б5 Фізика	
Б3 Теоретична механіка	
Б2 Опір матеріалів	

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання*
Ф4 Деталі машин	машинобудування та окреслювати перспективи їхнього розвитку.
Ф12 Надійність 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

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	45	17	28				
практичні	75	26	49				
лабораторні	-	-	-				
семінари	-	-	-				
РАЗОМ	120	35	85				

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	45
ДРН – 01 ДРН – 02	1 Визначення показників надійності машин і устаткування за наслідками випробувань	10
	Передмова. Планування дослідницьких випробувань машин і устаткування на надійність	
	Оцінка показників надійності машин і устаткування 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 устаткування	
	Критерій згоди Пірсона. Довірчі інтервали для показників надійності	
ДРН – 01 ДРН – 02 ДРН – 03	2 Вплив призначення та умов експлуатації машини на вибір для неї нормованих показників надійності при проектуванні	10
	Визначення пріоритету серед властивостей надійності	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	проектованого технічного об'єкта	
	Вибір виду граничного стану проектованого технічного об'єкта	
	Вибір нормованих показників надійності для машин, її складових одиниць і деталей	
ДРН – 01 ДРН – 02 ДРН – 03	3 Розрахунок експлуатаційної надійності технологічних комплексів на етапі проєктування	10
	Визначення потрібного рівня коефіцієнта готовності машин	
	Визначення потрібного рівня напрацювання на відмову проектованої машини	
	Визначення найбільш припустимого рівня середнього терміну відновлення працездатного стану проектованої машини	
	Синтез показників безвідмовності і ремонтпридатності машин	
	Вплив умов експлуатації устаткування на рівень його надійності	
	Зв'язок надійності машин з економічними показниками їх експлуатації	
ДРН – 01 ДРН – 02 ДРН – 03 ДРН – 04	4 Розрахунок довговічності машин на етапі проєктування	15
	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	
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	75
ДРН – 01 ДРН – 02	Закони розподілу випадкових величин, що використовуються для вирішення завдань надійності	10
ДРН – 01 ДРН – 02 ДРН – 03	Розрахунок показників надійності не відновлюваних та ремонтваних об'єктів	10
	Розрахунок комплексних показників надійності машини	10
ДРН – 01 ДРН – 02 ДРН – 03 ДРН – 04	Визначення законів розподілу випадкових величин на основі експериментальних даних	15
	Обробка дослідів	15
	Структурний аналіз надійності машин і комплексів	15

Завдання для самостійної роботи:

- 1) письмові відповіді на контрольні питання до лекційних занять;
- 2) вирішення тестових задач за окремими темами курсу.

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»

Рейтингова	Інституційна
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		визначення середньозваженого результату поточних

практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час лабораторних занять	комплексна контрольна робота (ККР)	контролів; 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 7-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
Знання		
♦ 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; ♦ критичне осмислення проблем у навчанні та /або професійній діяльності та на межі предметних галузей	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; - критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	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
Уміння		
♦ розв’язання складних задач і проблем, що потребує оновлення та інтеграції знань, часто в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог; ♦ провадження дослідницької та/або інноваційної діяльності	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв’язувати проблеми; - оновлювати знання; - інтегрувати знання; - провадити інноваційну діяльність; - провадити наукову діяльність	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	80-84

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	
	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	<60
Комунікація		
♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, а також знань та пояснень, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефаківців, зокрема до осіб, які навчаються; ♦ використання іноземних мов у професійній діяльності	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 положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції; - використання іноземних мов у професійній діяльності	95-100
	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	65-69

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Автономність та відповідальність		
♦ відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди; ♦ здатність до подальшого навчання, яке значною мірою є автономним та самостійним	Відмінне володіння компетенціями: - використання принципів та методів організації діяльності команди; - ефективний розподіл повноважень в структурі команди; - підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); - стресовитривалість; - саморегуляція; - трудова активність в екстремальних ситуаціях; - високий рівень особистого ставлення до справи; - володіння всіма видами навчальної діяльності; - належний рівень фундаментальних знань; - належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок	95-100
	Упевнене володіння компетенціями автономності та відповідальності з незначними хибками	90-94
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано три вимоги)	80-84
	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.
Програма Teams.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

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** (дата звернення 13/09/2026) – Назва з екрана.

1 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.

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

3 Методичні вказівки до самостійної роботи «Визначення параметричних оцінок показників довговічності гірничого устаткування» / Є. С. Запара – Дніпропетровськ: НГА України, 2020. – 15 с. (Розміщено в команді ARNEP Teams).

4 Надійність гірничих машин і комплексів. Методичні рекомендації до самостійної роботи студентів при виконанні розрахункового завдання «Визначення раціональної кількості запасних частин до гірничих машин» для студентів напрямів підготовки 6.050503, 6.050301 та спеціальності 8(7).05050309 – Автор: Є.С. Запара. – Д.: ДВНЗ «Національний гірничий університет», 2014. – 18 с.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Аналіз і розрахунок надійності на етапі проєктування»
для магістрів освітньо-професійних програм
G8 Матеріалознавство
G9 Прикладна механіка
G11.03 Машинобудування (Технологічні машини та обладнання)
J8 Автомобільний транспорт

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