

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

Механіко-машинобудівний факультет  
Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Заболотний К.С.

« 30 » вересня 2022 року

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

Галузь знань .....	13 Механічна інженерія
Освітній рівень .....	другий (магістр)
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»  
2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Аналіз і розрахунок надійності на етапі проектування» для магістрів галузі знань 13 Механічна інженерія / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. інжинірингу та дизайну в машинобудуванні – Д.: НТУ «ДП», 2022. – 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 .....	11
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	11

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** – формування компетентностей щодо проведення аналізу і розрахунку надійності машин і комплексів на етапі їх проектування для забезпечення ефективності використання за призначенням.

## 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. Визначити 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 визначити засоби контролю індивідуального ресурсу в процесі експлуатації.

## 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання*
Б1 Вища математика	<p>Застосовувати відповідні кількісні математичні, наукові та технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань галузевого машинобудування.</p> <p>Демонструвати знання і розуміння фундаментальних наукових фактів, концепцій, теорій, принципів.</p> <p>Демонструвати знання і розуміння засад фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування.</p> <p>Демонструвати знання з механіки і машинобудування та окреслювати перспективи їхнього розвитку.</p>
Б5 Фізика	
Б3 Теоретична механіка	
Б2 Опір матеріалів	
Ф4 Деталі машин	
Ф12 Надійність гірничих машин і комплексів	<p>Ставити та розв'язувати інженерні задачі галузевого машинобудування з використанням відповідних розрахункових і експериментальних методів</p> <p>Визначити показники надійності гірничого устаткування на підставі даних про закони розподілу ресурсів базових деталей машин, термінів безвідмовної роботи комплексів, відновлення їх працездатного стану та зберігання</p>

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання*
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	30	18	12				
практичні	90	36	54				
лабораторні	-	-	-				
семінари	-	-	-				
РАЗОМ	120	54	66				

#### 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 Визначення показників надійності машин і комплексів за наслідками випробувань</b> 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	6
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 проектованого технічного об'єкта Вибір виду граничного стану проектованого технічного об'єкта Вибір нормованих показників надійності для машин, її складових одиниць і деталей	6
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 проектованої машини	8

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	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	
ДРН – 01 ДРН – 02 ДРН – 03 ДРН – 04	<b>4 Розрахунок довговічності машин на етапі проєктування</b>	10
	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	
	<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 ДРН – 03	4. Визначення параметричних оцінок показників надійності машини. Побудова гістограми дослідних даних, графіку теоретичного розподілу терміну безвідмовної роботи чи ресурсів, довірчих інтервалів для знайдених показників надійності	20
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»*

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 7-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 завдань під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних 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 7-го кваліфікаційного рівня за НРК**

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<b>Знання</b>		
♦ спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	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 не грубі 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
<b>Уміння/навички</b>		
♦ спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових	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/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
знань та процедур; ♦ здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах; ♦ здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	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
<b>Комунікація</b>		
♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	Зрозумілість відповіді (доповіді). <i>Мова:</i> правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна. <i>Комунікаційна стратегія:</i> – 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 4-ри 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 7 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 десять вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<b>Відповідальність і автономія</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів;</li> <li>◆ відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів;</li> <li>◆ здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії</li> </ul>	Відмінне володіння компетенціями: <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>	95-100
	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

## 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.

Локальна мережа НТУ «ДП».

Дистанційна платформа MOODL.

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1 Канарчук В.Є., Полянський С.К., Дмитрієв М.М. Надійність машин: Підручник. – К.: Либідь, 2003. – 424 с.

2 Запара Є.С. Надійність машин і комплексів: Підручник // Є.С. Запара / Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2021. – 101 с.

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

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

5 Анциферов О.В. Аналіз і розрахунок надійності на етапі проектування: Методичні рекомендації до самостійної роботи студентів при виконанні розрахункового індивідуального завдання / О.В. Анциферов, Є.С. Запара; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП». – 2022. – 13 с.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Аналіз і розрахунок надійності на етапі проектування»  
для магістрів галузі знань 13 Механічна інженерія

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