

# НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ

## Факультет логістики Кафедра автобронетанкової техніки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник кафедри  
автобронетанкової техніки  
кандидат технічних наук  
полковник

30.03.2021

 Андрій НІКОРЧУК

## СИЛАБУС

### МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ АВТОБРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ: ТРЕТІЙ (ОСВІТНЬО-НАУКОВИЙ)

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ: 25 ВОЄННІ НАУКИ, НАЦІОНАЛЬНА БЕЗПЕКА, БЕЗПЕКА  
ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ : 255 ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВА ТЕХНІКА

Розглянуто та ухвалено на засіданні  
кафедри.

Протокол від 30.03. 2021 р. № 15.

Харків - 2021

Інформація про викладача	
Прізвище, ім'я, по батькові	Споришев Костянтин Олександрович
Науковий ступінь	кандидат технічних наук
Вчене звання	доцент
Посада	Заступник начальника кафедри автобронетанкової техніки
Місце роботи	Національна академія Національної гвардії України
Адреса кафедри	м. Харків, майдан захисників України 3. Національна академія Національної гвардії України
Контакти	0997763661
E-mail	spor_kos@ukr.net

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: 25 Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону	Цикл професійної підготовки	
Блоків змістових модулів – 1	Спеціальність: 255 Озброєння та військова техніка -	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		1-й	-
Індивідуальне науково-дослідне завдання: «Оцінювання надійності зразка автобронетанкової техніки»		Семестр	
Загальна кількість годин - 120		2-й	-
		Лекції	
	8-год.	-	
	Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)	Практичні, семінарські	
		24- год.	-
		Групові	
		28-год.	-
		Самостійна робота	
		60- год.	-
		Індивідуальні завдання: год.	
		Вид контролю: екзамен	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Предмет вивчення навчальної дисципліни:** методи дослідження надійності автобронетанкової техніки.

**Міждисциплінарні зв'язки з дисциплінами:** отримані знання використовуються при вивченні дисциплін: «Методологія наукових досліджень технічних систем військового призначення», «Теоретичні та прикладні основи управління життєвим циклом озброєння, військової та спеціальної техніки Національної гвардії України», «Застосування сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності», «Методи дослідження надійності автобронетанкової техніки», «Методи оцінювання ефективності застосування озброєння військової та спеціальної техніки»,

### **Мета та завдання навчальної дисципліни.**

**Мета:** Надбання здобувачами знань і положень теорії надійності технічних систем, засвоєння методів визначення і забезпечення необхідної надійності автобронетанкової техніки (АБТТ), використання засобів створення технічних систем підвищеної надійності; застосування теоретичних знань для отримання навичок розв'язання прикладних задач щодо підтримання надійності АБТТ на етапі експлуатації, та визначення спрямування наукових досліджень.

#### *Завдання:*

1. Навчити основним положенням теорії надійності, методам оцінки надійності технічних систем, методам випробування на надійність зразків АБТТ, видам та характеристикам відмов, спеціальній термінології у галузі забезпечення експлуатаційної надійності.

2. Навчити проводити розрахунки надійності деталей АБТТ, планувати проведення випробувань та за їх результатами виконувати оцінку надійності зразків АБТТ, розраховувати величину ресурсів, потрібних для забезпечення експлуатаційної надійності зразків АБТТ, здійснювати прогнозування технічного стану вузлів автомобіля шляхом визначення коефіцієнтів працездатності.

### **Компетентності, які формує дисципліна.**

#### **Інтегральна компетентність:**

ІК – Здатність розв'язувати комплексні проблеми та здійснювати дослідницько-інноваційну діяльність в сфері озброєння та військової техніки, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань.

#### **Загальні компетентності:**

ЗК-2 – Володіння загальною та спеціальною методологією наукового пізнання, застосування здобутих знань у практичній діяльності.

ЗК-3 – Уміння здійснювати системний аналіз проблем створення, експлуатації та відновлення озброєння, військової та спеціальної техніки НГУ і оцінювати їх вплив на діяльність правоохоронних органів і військових формувань.

ЗК-4 – Спроможність аналізувати, оцінювати та порівнювати теорії, концепції і методи наукових досліджень озброєння, військової та спеціальної техніки як складних технічних систем військового призначення.

ЗК-5 – Опанування навичок планування, організації та проведення теоретичних і експериментальних наукових досліджень, прогнозування їх результатів.

#### **Професійні компетентності:**

ПК-4– Розуміння принципів, шляхів і напрямків розвитку та удосконалення

систем експлуатації і відновлення озброєння, військової та спеціальної техніки Національної гвардії України, удосконалення процесів управління експлуатацією і технічним станом об'єктів озброєння, військової та спеціальної техніки.

ПК-6 – Здатність організовувати та проводити наукові дослідження за обраним напрямом на високому фаховому рівні, отримувати наукові результати, що створюють нові знання, з акцентом на актуальних проблемах та завданнях службово-бойової діяльності Національної гвардії України з використанням новітніх методів наукового пошуку.

Професійно-спеціальні компетентності:

СК-1 – Уміння вирішувати наукові завдання з розроблення методології, теорії і наукових основ обґрунтування, формування та удосконалення систем експлуатації і відновлення озброєння, військової та спеціальної техніки.

СК-2 – Уміння вирішувати наукові завдання, пов'язані з розробленням та удосконаленням систем експлуатації та відновлення озброєння, військової та спеціальної техніки Національної гвардії України.

СК-3 – Уміння вирішувати наукові завдання з розроблення та удосконалення методів і засобів управління експлуатацією та відновленням озброєння, військової та спеціальної техніки Національної гвардії України.

СК-4 – Уміння вирішувати наукові завдання, пов'язані із удосконаленням методів і засобів контролю параметрів озброєння, військової та спеціальної техніки, що використовуються в процесі їх експлуатації і відновлення.

СК-5 – Уміння вирішувати наукові завдання з діагностування і прогнозування технічного стану об'єктів озброєння, військової та спеціальної техніки в процесі експлуатації.

СК-6 – Уміння вирішувати наукові завдання з розробки та удосконалення теоретичних основ обґрунтування вимог до тактико-технічних і експлуатаційних характеристик спеціальних засобів, озброєння, військової та спеціальної техніки Національної гвардії України.

СК-10 – Уміння вирішувати наукові завдання з розробки та удосконалення методів і засобів випробувань, оцінювання характеристик та показників озброєння, військової та спеціальної техніки Національної гвардії України.

СК-11 – Уміння вирішувати наукові завдання з розробки та удосконалення методів синтезу спеціальних засобів, озброєння, військової та спеціальної техніки Національної гвардії України.

СК-12 – Уміння вирішувати наукові завдання з розробки та удосконалення методів обґрунтування шляхів та способів поліпшення тактико-технічних та експлуатаційних характеристик спеціальних засобів, озброєння, військової та спеціальної техніки Національної гвардії України.

Згідно з вимогами освітньої програми здобувачі вищої освіти повинні:

Знати:

- основні положення теорії надійності технічних систем;
- основні методи оцінки надійності технічних систем;
- методи випробування на надійність зразків АБТТ;
- спеціальну термінологію у галузі забезпечення експлуатаційної надійності;
- види та характеристики відмов зразків АБТТ.

Уміти:



- проводити розрахунки надійності деталей АБТТ;
- планувати проведення випробувань та за їх результатами виконувати оцінку надійності зразків АБТТ;
- розраховувати величину ресурсів, потрібних для забезпечення експлуатаційної надійності автомобілів;
- здійснювати прогнозування технічного стану вузлів автомобіля шляхом визначення коефіцієнтів працездатності.

### 3. Зміст навчальної дисципліни (анотація навчальної дисципліни).

Основні поняття та терміни: надійність, виріб, елемент, система, працездатність, відмова. Причини відмов та їх класифікація. Поступові відмови. Раптові відмови. Базові відомості з теорії ймовірності та математичної статистики. Властивості виробів в аспекті проблеми надійності: безвідмовність, довговічність, ремонтнопридатність і збереженість. Показники надійності. Закони розподілу часу безвідмовної роботи при поступових відмовах. Нормальний закон розподілу і його використання для практичних розрахунків. Дослідження надійності АБТТ, їх агрегатів на стадіях проектування конструкцій і технологій, виробництва й експлуатації. Аналіз факторів, які впливають на надійність виробів техніки. Урахування діючих факторів при розрахунках надійності виробів техніки. Методи підвищення надійності виробів техніки. Загальна методика розрахунку надійності. Розрахунок надійності відновлювальних і не відновлювальних систем. Поняття резервування в техніці. Методи і способи резервування. Визначення надійності систем з різними способами резервування.

### 4. Календарно-тематичний план вивчення дисципліни.

Назви змістових модулів, занять та навчальних питань	Кількість годин						
	Усього	У тому числі:					
		л	гр. з.	пр.зан.	сем	к.р.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Змістовий модуль 1. Вступ. Теоретичні основи надійності</b>							
<b>Заняття 1. Вступ. Введення в дисципліну.</b>	2	2					
1. Поняття, терміни та визначення теорії надійності.							
2. Поступові відмови. Раптові відмови.							
3. Причини відмов та їх класифікації.							
<b>Заняття 2. Визначення показників надійності відновлюваних зразків АБТТ.</b>	6			6			
1. Визначення імовірності безвідмовної роботи зразка АБТТ.							
2. Визначення імовірності безвідмовної роботи зразка АБТТ на протязі заданого інтервалу часу.							
3. Визначення середнього часу роботи зразка АБТТ до відмови.							
4. Визначення коефіцієнта готовності зразка АБТТ.							

<b>Самостійне вивчення:</b> 1. Визначення спеціальних показників надійності складних систем зразків АБТТ. [2, 3] 2. Потоки виробничих дефектів і відмов АБТТ під час експлуатації. [2]	6						6
<b>Заняття 3. Визначення показників надійності невідновлюваних зразків АБТТ</b> 1. Визначення імовірності безвідмовної роботи зразка АБТТ. 2. Визначення імовірності безвідмовної роботи зразка АБТТ на протязі заданого інтервалу часу. 3. Визначення середнього часу роботи зразка АБТТ до відмови.	6			6			
<b>Самостійне вивчення:</b> 1. Визначення імовірності безвідмовної роботи зразка АБТТ під час довготривалого виконання службово-бойових завдань. 2. Моделі та методи прогнозування відмов зразка АБТТ. [2, 3]	6						6
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>26</b>	<b>2</b>		<b>12</b>			<b>12</b>
<b>Змістовий модуль 2. Властивості виробів АБТТ в аспекті проблеми надійності. Показники надійності.</b>							
<b>Заняття №1. Властивості виробів в аспекті проблеми надійності.</b> 1. Безвідмовність. Ймовірність відмови. Щільність розподілу напрацювання до відмови. Інтенсивність відмов. 2. Довговічність виробу. 3. Ремонтопридатність. Інтенсивність відновлення. 4. Збереженість.	2	2					
<b>Самостійне вивчення:</b> 1. Життєвий цикл АБТТ, надійність системи. [6] 2. Методи діагностування відмов АБТТ. [4, 5]	3						3
<b>Заняття №2 Показники надійності.</b> 1. Одиничний показник надійності. 2. Комплексний показник надійності.	2	2					
<b>Самостійне вивчення:</b> 1. Системи зі змішаним поєднанням елементів. 2. Показники надійності ізотропних систем з рекурентною структурою, мережевою структурою. [2, 3]	3						3
<b>Заняття 3. Дослідження надійності АБТТ, розрахунок кількісних значень показників.</b> 1. Розрахунок безвідмовності, ймовірно-	4		4				

сті відмови, щільності розподілу напрацювання до відмови, інтенсивності відмов.							
2. Розрахунок ремонтпридатності, інтенсивності відновлення.							
<b>Самостійне вивчення:</b> 1. Розрахунок збереженості. [3, 5]	2						2
<b>Заняття 4. Методика розрахунку надійності</b> 1. Методи розрахунку надійності: прямий перебір, мінімальних шляхів, аналітико-статистичний.	4		4				
<b>Самостійне вивчення:</b> 1. Розрахунок надійності системи з ієрархічною структурою. [3, 5]	2						2
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>8</b>				<b>10</b>
<b>Змістовий модуль 3. Методи підвищення надійності АБТТ</b>							
<b>Заняття №1. Надійність АБТТ на стадіях конструювання, виробництва й експлуатації.</b> 1.Проектування виробів АБТТ засобами CASE-технологій. 2. Вибір та обґрунтування показників надійності. 3. Призначення норм надійності. Методи, що підтверджують виконання норм надійності.	2	2					
<b>Самостійне вивчення:</b> 1. Уточнення норм надійності. 2. Вибір заходів щодо підвищення надійності. [3, 5]	2						2
<b>Заняття №2. Способи та основні етапи визначення надійності систем що проектуються.</b> 1. Метод інтегральних рівнянь 2. Метод диференційних рівнянь 3. Метод оцінки надійності по графу можливих станів системи 4. Розрахунок втрат продуктивності систем через ненадійність елементів	4		4				
<b>Самостійне вивчення:</b> 1. Розрахунок втрат продуктивності систем через ненадійність елементів. 2. Оцінка надійності за графом можливих станів АБТТ [3, 5]	4						4
<b>Заняття № 3. Аналіз факторів, які впливають на надійність виробів техніки</b> 1. Конструктивні фактори та їх урахування при розрахунках надійності виробів техніки. 2. Виробничі фактори та їх урахування при розрахунках надійності виробів тех-	4		4				

ніки.							
<b>Самостійне вивчення:</b> 1. Моделі процесів наближення об'єкта до параметричних відмов. 2. Формалізація розподілу відмов на підставі аналізу випадкових процесів деградації [6, 9]	2						2
<b>Заняття № 4. Методи підвищення надійності виробів техніки шляхом резервування</b> 1. Поняття резервування в техніці. 2. Методи та способи резервування.	4		4				
<b>Самостійне вивчення:</b> 1. Розрахунок надійності системи із тимчасовим резервуванням елементів [9]	2						2
<b>Заняття № 5. Визначення надійності систем з різними способами резервування</b> 1. Розрахунок надійності при структурному резервуванні. 2. Загальне резервування з постійно включеним резервом і цілою кратністю. 3. Загальне і роздільне резервування заміщенням з цілою кратністю. 4. Розрахунок надійності із тимчасовим резервуванням.	6			6			
<b>Самостійне вивчення:</b> 1. Резервування з дробовою кратністю. 2. Надійність із змінним резервуванням. [6, 9]	2						2
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>6</b>			<b>14</b>
<b>Змістовий модуль 4. Методи дослідження надійності автобронетанкової техніки.</b>							
<b>Заняття №1.</b> Динамічні моделі надійності. 1.Марковські випадкові процеси 2.Марківська модель надійності відновлювального елементу. 3.Аналітичні методи рішення рівнянь Колмогорова-Чепмена на прикладі відновлювального елементу.	4		4				
<b>Заняття №2.</b> Розрахунок надійності зразка автобронетанкової техніки 1. Визначення показників надійності АБТТ. 2. Розрахунок показників безвідмовності відновлювальних систем на марківських моделях. 3. Розрахунок надійності зразка автобронетанкової техніки.	6			6			
<b>Самостійне вивчення:</b> 1. Розрахунок надійності зразка автобронетанкової техніки засобами MathCad, MatLab, Exeel.	1						1



<b>Індивідуальне науково-дослідне завдання:</b> Оцінювання надійності зразка автобронетанкової техніки	22						22
<b>Заняття №3.</b> Дослідження впливу зовнішніх та внутрішніх факторів на надійність зразка автобронетанкової техніки. 1. Дослідження впливу зовнішніх та внутрішніх факторів на надійність зразка автобронетанкової техніки.	4		4				
<b>Самостійне вивчення:</b> 1. Дослідження моделі оцінювання надійності зразка автобронетанкової техніки засобами пакету MatLab(Simulink).	1						1
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>38</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>6</b>			<b>24</b>
<b>Усього за дисципліну</b>	<b>120</b>	<b>8</b>	<b>28</b>	<b>24</b>			<b>60</b>

## 5. Самостійна робота.

Самостійна робота здобувачів здійснюється з метою:

- відпрацювання та засвоєння навчального матеріалу, закріплення та поглиблення знань, умінь та навичок;
- виконання індивідуального завдання з навчальної дисципліни;
- підготовки до майбутніх занять та контрольних заходів;
- формування у здобувачів культури розумової праці, самостійності та ініціативи в пошуку та набутті знань.

Навчальний час, відведений на самостійну роботу здобувач, регламентується робочим навчальним планом.

Зміст самостійної роботи здобувача визначається робочою програмою навчальної дисципліни, навчально-методичними матеріалами, завданнями та вказівками викладача.

Для організації якісної самостійної роботи здобувачів з опанування навчальної дисципліни розроблені навчально-методичні рекомендації до самостійної роботи здобувачів для навчальної дисципліни.

Тематика змістових модулів, навчальні питання та час, який відведено для самостійного відпрацювання навчального матеріалу, відповідає робочій програмі навчальної дисципліни.

Питання (завдання), які виносяться на самостійне опрацювання, доповнюють, поглиблюють теоретичний матеріал, розвивають практичні вміння, сприяють закріпленню набутих компетентностей.

Навчально-методичні рекомендації для самостійної роботи здобувачів вищої освіти повинні передбачати можливість проведення самоконтролю.

Самоконтроль призначений для самооцінки здобувачами вищої освіти якості засвоєння навчального матеріалу з конкретної дисципліни (модуля) або розділу, теми (змістового модуля). З цією метою в навчальних посібниках для кожної теми, розділу (змістового модуля) передбачаються питання для самоконтролю. Більша ефективність самоконтролю забезпечується спеціальними програмами самоконтролю та самооцінки, які є складовими частинами електронних підручників та автоматизованих навчальних курсів.

## 6. Політика курсу та оцінювання.

Курс передбачає сполучення індивідуальної роботи з роботою в складі команди.

Середовище має бути дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.

Якщо здобувач був відсутній з поважної причини, він відпрацьовує пропущену тему, з наступним захистом під час самостійної підготовки та у встановлені викладачем терміни. Обов'язково звітують про опанування ними навчального матеріалу.

Індивідуальне науково-дослідного завдання повинно виконуватися в лабораторних, аудиторних і комп'ютерних класах.

Під час роботи над індивідуальним науково-дослідним завданням не допустимо порушення академічної доброчесності.

Виступи та презентації мають бути авторськими оригінальними. На всі отримані матеріали з джерел інформації, в тому числі з мережі Інтернет, необхідні обов'язкові посилання.

## 7. Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти.

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до Положення «Про організацію освітнього процесу в Національній академії Національної гвардії України».

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

оцінки			Критерії
за шкалою ECTS	за національною шкалою	за шкалою Академії	
A «Відмінно»	Відмінно	90 – 100	Слухач виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчального матеріалу дисципліни, передбаченого програмою; опрацював основну та додаткову літературу, рекомендовану програмою; проявив творчі здібності у розумінні, логічному, стислому та ясному трактуванні навчального матеріалу; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності.
B «Дуже добре»	Добре	82 – 89	Слухач виявив систематичні та глибокі знання вище середнього рівня навчального матеріалу дисципліни; продемонстрував уміння легко виконувати завдання, передбачені програмою; опрацював літературу, рекомендовану програмою; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності.
C «Добре»		75 – 81	Слухач виявив у цілому добрі знання навчального матеріалу дисципліни при виконанні передбачених програмою завдань, але припустив низку незначних помилок; опрацював основну літературу, рекомендовану програмою; показав систематичні знання з дисципліни; здатний самостійно використовувати та поповнювати знання у

оцінки			Критерії
			процесі подальшого навчання та професійної діяльності.
D «Задовільно»	Задовільно	66 – 74	Слухач виявив знання навчального матеріалу дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; виконав завдання, передбачені програмою; ознайомився з основною літературою, що зазначена у програмі; припустив значну кількість помилок або недоліків у відповідях на запитання співбесіди, тестування, при виконанні завдань тощо, які може усунути самостійно.
E «Достатньо»		60 – 65	Слухач виявив мінімальні знання основного навчального матеріалу дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; в основному виконував завдання, передбачені програмою; ознайомився з основною літературою, що зазначена у програмі; припустив значні помилки у відповідях на запитання співбесіди, тестування, при виконанні завдань тощо, які може усунути лише під керівництвом та за допомогою викладача.
FX «Незадовільно»	Незадовільно	35 – 59	Слухач має значні прогалини в знаннях основного навчального матеріалу дисципліни; припускає принципові помилки при виконанні передбачених програмою завдань.
F «Незадовільно»		1 – 34	Слухач (курсант, студент) не має знань зі значної частини навчального матеріалу; припускає принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань; не спроможний самостійно засвоїти програмний матеріал.

### Поточне оцінювання

Поточне оцінювання здійснюється на кожному занятті в межах модулів. Оцінюються і завдання, виконані в аудиторії, і завдання, виконані під час самостійної роботи.

Поточний контроль проводиться у формі усного опитування або письмового експрес-контролю (летючки) під час проведення навчальних занять.

На групових заняттях викладач оцінює підготовлені здобувачами виступи, активність на занятті (відповіді на запитання, наведення прикладів з досвіду військ), вміння формулювати та відстоювати свої думки, результати поточного контролю (усне чи письмове опитування, тестування);

- кожен здобувач оцінюється за чотирма показниками:

а) за наявність зошиту, наявність та якість відпрацювання в ньому конспектів за всіма заняттями змістового модулю – нараховується 1 бал, за відсутність 2-х і більше конспектів занять мінус 1 бал, за відсутність зошита мінус 2 бали від загальної кількості набраних балів на занятті;

б) за підготовлену доповідь нараховується 0,5 балу;

в) за надання правильної усної (письмової) відповіді на поставлене запитання під час заняття нараховується 1 бал, за доповнення – 0,5 балу;

г) за тестове завдання якщо воно виконано на оцінку “5” – 2 бали, на оцінку “4” – 1 бал, на оцінку “3” – 0,5 балу.

Підсумкова оцінка являє собою суму балів за підготовлену доповідь, за відповіді на запитання, доповнення відповідей, за тестування та наявності зошиту з відпрацьованими в ньому конспектів занять.

На практичних заняттях здобувачі вищої освіти виконують спеціальні індивідуальні дії (завдання) в цілому, при цьому викладач оцінює кожний елемент окремо, і в залежності від його важливості нараховує курсанту оцінку за 5-ти бальною шкалою.

“5” – завдання (дію) виконує вільно, кожний елемент якого виконаний правильно;

“4” – завдання (дію) виконує з незначними помилками в деяких елементах;

“3” – завдання (дію) виконує з помилками в деяких елементах;

“2” – завдання (дію) виконує з помилками та порушенням алгоритму його виконання, що значно впливає на досягнення кінцевого результату.

### **Рубіжне оцінювання (модульний контроль)**

Модульний контроль проводиться за кожним змістовим модулем.

За рішенням викладача модульний контроль може проводитись у вигляді усного або письмового опитування, обговорення навчального матеріалу, практичних дій, а також у формі тестування.

Під час проведення модульного контролю у формі усного опитування курсантів, обговорення з ними навчального матеріалу та практичних дій оцінюється:

- повнота відповіді, знання визначень, понять, основних положень, вміння формувати та відстоювати свої думки, встановлення міжпредметних зв'язків – 2 бали;

- практичні дії, що включають вирішення завдань за змістовими модулями – 2 бали;

- логіка стверджень, встановлення протиріч, проблем та їх оцінка – 1 бал.

Модульний контроль у формі тестування оцінюється шляхом встановлення кількості правильних відповідей на питання тесту. За кожну правильну відповідь нараховується 1 бал.

В залежності від кількості питань в тесті загальна сума балів за правильні відповіді може коливатися тому критерії оцінювання встановлюються з розрахунку:

“5” – надано 90 % правильних відповідей;

“4” – надано 80 % правильних відповідей;

“3” – надано 70 % правильних відповідей;

“2” – надано менше 70 % правильних відповідей.

### **Індивідуальне науково-дослідне завдання (курсний проект)**

При виконанні індивідуального науково-дослідного завдання кожний здобувач має виконати свій варіант. Час на виконання індивідуального завдання визначається викладачем.

Результати індивідуального науково-дослідного завдання оцінюються за національною (чотирибальною) шкалою та за шкалою ЄКТС.

Загальні критерії оцінок індивідуального науково-дослідного завдання в балах:

- “90-100 балів” – індивідуальне завдання повинно бути виконано у повному обсязі, відповідно до методичних керівництв і з дотриманням норм ДСТУ і інших нормативних документів. Під час захисту здобувач повинен пояснити суть завдання, порядок його виконання, вказати використані програмні засоби, оцінити результати і чітко відповісти на всі питання, задані викладачем або аудиторією;



– “89-75 балів” – індивідуальне завдання повинно бути виконано у повному обсязі відповідно до методичних керівництв і з дотриманням норм ДСТУ і інших нормативних документів. Під час захисту здобувач повинен пояснити суть завдання, порядок його виконання, вказати використані програмні засоби, оцінити результати і чітко відповісти на 80-90% питань, заданих викладачем або аудиторією. Допускається 2-3 незначних помилки при оформленні роботи та при її захисті;

– “74-60 балів” – індивідуальне завдання виконано не повністю, але не менше, ніж 90% від обсягу відповідно до методичних керівництв і з дотриманням норм ДСТУ і інших нормативних документів. Під час захисту здобувач повинен пояснити суть завдання, порядок його виконання, вказати використані програмні засоби, оцінити результати і відповісти не менше ніж на 70-80% питань, заданих викладачем або аудиторією. Допускається 4-6 незначних помилок у роботі та при її захисті;

– “59-35 балів” – якщо індивідуальне науково-дослідне завдання не відповідає вищевказаним нормам.

У разі отримання незадовільної оцінки здобувач вищої освіти за рішенням комісії виконує завдання за новою темою або перепрацьовує попередні.

#### **Підсумкове оцінювання**

Метою екзамену є встановлення рівня знань здобувачів вищої освіти з питань організації експлуатації автомобільної та бронетанкової техніки.

Підсумкова оцінка складається з оцінок за:

1 питання - теоретична частина, що потребує висвітлення певного матеріалу з дисципліни;

2 питання - практична частина, що включає рішення завдання за змістовими модулями дисципліни.

За усну відповідь на екзамені з навчальної дисципліни здобувач вищої освіти може отримати максимум 20 балів. Екзаменаційні білети для проведення теоретичної та практичної частини екзамену включають 2 питання. Максимальна кількість балів за змістовні, правильні та повні відповіді по питанням: 1 питання максимальна кількість балів – 10, за друге питання – 10 балів. У випадку неповної відповіді, невірному виконання практичної частини, що потребує додаткового питання, оцінка знижується на 1 бал, у разі неправильної відповіді, або відсутності відповіді на питання – оцінка знижується до 0 балів за кожну неправильну відповідь на кожне питання екзаменаційного білету. Під час підготовки до відповіді на екзамені не дозволяється використання зошиту конспектів та навчальної (додаткової) літератури.

Результати здачі екзамену оцінюються за наступними критеріями:

- “відмінно” – 18-20 балів;
- “добре” – 15-17 балів;
- “задовільно” – 12-14 балів;
- “незадовільно” < 12 балів.

Підсумкова оцінка формується через розподіл балів між поточним контролем, рубіжним оцінюванням, ІНДЗ та екзаменом у співвідношенні: 50% оцінки за практичні дії, поточний контроль, 30% за виконання індивідуального науково-дослідного завдання і 20% за результатами екзамену.



Підсумкова (загальна) оцінка з дисципліни складається з суми балів за вивчення дисципліни, курсовий проект та відповідь на екзамені і визначається у відповідності до загальних критеріїв оцінювання знань здобувачів вищої освіти:

«Відмінно» - 90-100 балів;

«Добре» - 75-89 балів;

«Задовільно» - 60-74 балів;

«Незадовільно» - < 60 балів.

У разі використання здобувачем вищої освіти зошиту конспектів та (або) навчальної (додаткової) літератури викладач має право відсторонити його від заліку, виставляє йому незадовільну оцінку і доповідає про це начальнику кафедри. Кожне подібне порушення підлягає розгляду начальником факультету із вжиттям заходів дисциплінарного порядку.

Якщо здобувач вищої освіти не з'явився на екзамен з поважної причини в екзаменаційній відомості викладач проти прізвища такого здобувача записує причину відсутності. Здобувачі вищої освіти, які не з'явилися на екзамен без поважних причин, вважаються такими, що отримали незадовільну оцінку, яка виставляється в екзаменаційну відомість.

## **8. Рекомендована література.**

1. Надійність техніки. Терміни та визначення: ДСТУ 2860—94. – К.: Держстандарт України, 1994. — 91 с.

2. Нормування показників надійності технічних засобів : навчальний посібник / О. М. Васілевський, О. Г. Ігнатенко. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 160 с.

3. Методи оцінки показників надійності за експериментальними даними ДСТУ 3004-95. – К.: Держстандарт України, 1995. – 123 с. 9.

4. Васілевський О. М., Поджаренко В. О. Практикум з метрологічного нагляду за засобами вимірювань: Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2008. – 87 с.

5. Основи надійності літальних апаратів [Текст]: навч. посіб. О. М. Нечипоренко. – К.: НТУУ «КПІ», 2010. – 240 с. Бібліогр.: с. 235- 239. – 300 пр.

6. Надійність та експлуатація гідромашин і гідроприводів : навчальний посібник / В. Ф. Герман, В. О. Панченко, О. Г. Гусак, А. А. Папченко. – Суми : Сумський державний університет, 2016. – 175 с.

7. А.К. Дорош, О.П. Коханівський. Теорія ймовірності та математична статистика. -Київ.: "Київський політехнік", 2006.

8. А.К. Дорош, О.П. Коханівський. Теорія ймовірності та математична статистика. Збірник задач та індивідуальних завдань.-Київ.: "Київський політехнік", 2000.

9. Парасюк В.І. Основи надійності технічних систем: навч. посібник до лаб. практикуму / В.І. Парасюк, А.В. Кондратьєв. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2010. – 72 с.