

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ ІМЕНІ Б. ХМЕЛЬНИЦЬКОГО

кафедра транспортних засобів та інженерного забезпечення охорони державного кордону
факультету забезпечення оперативно-службової діяльності

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор Національної академії
Державної прикордонної служби України
імені Богдана Хмельницького

генерал-майор  Олександр ЛУЩЬКИЙ

«  2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ВОК 04 «ПЕРСПЕКТИВИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОСД ДІСУ
(аспект застосування транспортних засобів)»

вибіркова

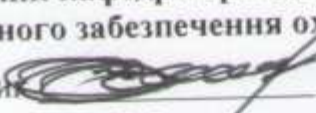
для набору 2020 року

Ступінь вищої освіти:	доктор філософії
Рівень вищої освіти:	третій (освітньо-науковий)
Галузь знань:	25 Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону
Спеціальність:	252 Безпека державного кордону
Форма навчання:	денна

Робоча програма навчальної дисципліни «Перспективи вирішення проблем забезпечення ОСД ДПСУ (аспект застосування транспортних засобів)» для слухачів ад'юнктури з спеціальності 252 Безпека державного кордону.


Розробник: доцент кафедри, кандидат технічних наук, доцент підполковник Сергій ГОЛОВНЯ

Робочу програму навчальної дисципліни схвалено на засіданні кафедри
Протокол від «18» серпня 2020 року № 9


Начальник кафедри транспортних засобів та
інженерного забезпечення охорони державного кордону
полковник  Сергій ОСТАШЕВСЬКИЙ
«18» 06 2020 року

ПОГОДЖЕНО:

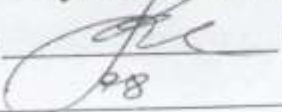
Гарант освітньої програми 252
«Безпека державного кордону»

працівник  Володимир КИРИЛЕНКО
«30» 08 2020 року

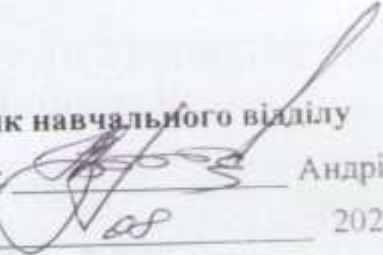
Керівник групи забезпечення
зі спеціальності 252 Безпека державного кордону

полковник  Дмитро КУПРІЄНКО
«30» 08 2020 року

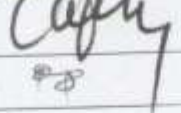
Начальник науково-організаційного відділу

полковник  Юрій ДЕМ'ЯНЮК
«30» 08 2020 року

Начальник навчального відділу

полковник  Андрій СОРОКА
«30» 08 2020 року

Заступник ректора (проректор) з навчальної
та наукової роботи

полковник  Сергій БІЛЯВЕЦЬ
«30» 08 2020 року

І. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВОК 04 «ПЕРСПЕКТИВИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОСД ДПСУ (аспект застосування транспортних засобів)»

Тип дисципліни	вибіркова
Рівень вищої освіти	треть (освітньо-науковий)
Мова викладання	українська
Семестр	3
Кількість встановлених кредитів ЄКТС	5,0
Форми навчання, для яких викладається дисципліна	денна

Мета вивчення навчальної дисципліни – полягає у формуванні професійних знань і отримання практичних навиків у прийнятті ефективних управлінських рішень щодо підтримання технічної готовності парку автомобільної та бронетанкової техніки органів охорони державного кордону на заданому рівні під час організації експлуатації.

Завдання навчальної дисципліни – полягає у наданні ад'юнктам знань щодо використання інструментів прийняття рішень щодо управління рівнем технічної готовності парку автобронетанкової техніки органу охорони державного кордону.

Результати навчання

Ад'юнкт, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен:

знати:

державні стандарти, які регламентують основні терміни та визначення надійності;
закономірності виникнення відмов на зразках транспортних засобів;
характеристики одиничних та комплексних показників надійності;
методи теорій ймовірностей, статистики, теорії масового обслуговування, що дозволяють розраховувати значення показників ефективності експлуатації транспортних засобів.

вміти:

обирати показники для оцінки надійності зразків транспортних засобів;
проводити збір та обробку вихідних статистичних даних відмов деталей, агрегатів, машин під час розрахунку значень показників надійності;
оцінювати та аналізувати значення показників технічної готовності як окремих зразків так і парку техніки ООДК;
прогнозувати на основі статистики відмов безвідмовність та ремонтпридатність зразків техніки;

обирати зразки техніки з найкращими показниками ефективності серед декількох однотипних для виконання завдань щодо перевезень персоналу та майна під час маршу;

оцінювати ефективність роботи ремонтних підрозділів ООДК щодо підтримання технічної готовності парку транспортних засобів на заданому рівні;

розраховувати раціональний склад сил та засобів ремонтних підрозділів органу охорони державного кордону;

оцінювати економічну ефективність парку техніки органу охорони державного кордону;

застосовувати програмний продукт Microsoft Excel для автоматизації інструментів підтримки управлінських рішень;

ознайомитись:

з факторами та процесами, що впливають на технічну готовність техніки та підвищення ефективності експлуатації;
з основними законами розподілу відмов, що зустрічаються в процесі експлуатації транспортних засобів та порядком їх застосування в питаннях технічного забезпечення;

з основами резервування та впливом різних видів резервування на безвідмовність техніки;

з порядком визначення оптимальних термінів служби, періодичності техобслуговування, запасів запчастин, що забезпечують заданий рівень надійності парку транспортних засобів.

Зміст навчальної дисципліни.

Тема 1. Застосування показників надійності під час оцінки ефективності організації експлуатації техніки.

Тема 2. Особливості застосування математичного апарату надійності у питаннях автотехнічного забезпечення ООДК.

Тема 3. Статистичні методи визначення показників надійності парку транспортних засобів.

Тема 4. Моделювання діяльності ремонтного підрозділу органу охорони державного кордону.

Тема 5. Оцінка ефективності розподілу ресурсів між органами ДПСУ та цивільними авторемонтними організаціями.

Тема 6. Наукові підходи з вирішення проблемних питань економіки експлуатації транспортних засобів.

Запланована навчальна діяльність: лекції – 24 год., практичні заняття – 46 год., індивідуальна робота – 39 год., самостійна робота – 37 год.; разом – 150 год.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням методів проблемного навчання і візуалізації); практичні заняття; самостійна робота (індивідуальні завдання).

Форми оцінювання результатів навчання: усне та письмове опитування, підсумковий контрольний захід.

Вид семестрового контролю: диференційований залік.

Навчальні ресурси:

1. Н.Я. Яхьяев Основы теории надежности и диагностика. – М.: Академия, 2009.

2. В.С. Малкин Техническая эксплуатация автомобилей. – М.: Академия, 2010.

3. В.Е. Гмурман Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 1972.
4. О.В. Боровик Дослідження операцій в оперативно-службовій діяльності органів охорони державного кордону– Хмельницький: НАДПСУ, 2009.
5. М.М. Каленик Економіка експлуатації транспортних засобів бюджетних установ силових міністерств та відомств України– Хмельницький: НАДПСУ, 2013.

Викладач: згідно форми А-4.03.

II. ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Вивчення навчальної дисципліни забезпечує формування у ад'юнктів наступних **програмних компетентностей**:

А) загальні компетентності:

ЗК1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, самостійно виконувати теоретичні та/або експериментальні дослідження зі спеціальності безпека державного кордону за допомогою загальнонаукових та специфічних методів на основі засвоєних основних концепцій та розуміння теоретичних і практичних проблем, історії розвитку та сучасного стану наукових знань за спеціальністю, до використання результатів наукових досліджень з інших галузей знань для досягнення мети власного наукового дослідження, ефективно використовувати сучасну методологію наукових досліджень, до оптимального пошуку необхідної інформації.

Б) фахові компетентності:

ФК3 Здатність до застосування методів наукових досліджень при дослідженні проблем у сфері безпеки державного кордону.

Вивчення навчальної дисципліни забезпечує досягнення ад'юнктами наступних **програмних результатів навчання**:

ПРНЗ Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з безпеки державного кордону та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

Для досягнення програмних результатів навчання з навчальної дисципліни ад'юнкт повинен:

А) У когнітивній сфері:

1. Знати терміни та визначення, що регламентують поняття якості та надійності транспортних засобів. Описати реквізити державних стандартів, що регламентують поняття якості. Пояснити питання, що розглядаються в державних стандартах щодо надійності. Відтворити фактори, що впливають на надійність транспортних засобів. Виділити питання, що розглядаються у відомчих наказах щодо надійності автомобільної та бронетанкової техніки ДПСУ.

2. Розуміти як класифікувати відмови та стани транспортних засобів. Пояснити сутність одиночних показників надійності. Пояснити сутність комплексних показників надійності. Пояснити різницю між показниками надійності, що використовуються для оцінки техніки.

3. Застосовувати методи щодо оцінки готовності парку техніки. Оцінювати безвідмовність, довговічність, ремонтпридатність, зберігаємість зразка техніки. Обирати серед парку техніки зразки з найкращим рівнем надійності для здійснення перевезень.

4. Аналізувати стан, робити висновок щодо технічної готовності техніки. Упорядкувати показники надійності щодо умов для яких їх доцільно використовувати. Досліджувати технічну готовність (надійність) техніки органу охорони державного кордону.

5. Синтезувати, аргументувати висновки щодо результатів оцінки парку техніки. Аргументувати вибір зразка техніки, автобронетанкового майна під час проведення заходів з організації закупок. Пояснити рішення щодо вибору зразка техніки до складу колони під час організації перевезень.

6. Оцінювати, рекомендувати конкретні зразки техніки до комплектування органів охорони державного кордону. Оцінювати стан парку техніки з питань надійності.

7. Визначати раціональний склад ремонтного підрозділу органу охорони державного кордону;

8. Оцінювати ефективність організації експлуатації техніки органу охорони державного кордону.

Б) У афективній сфері:

1. Ініціювати самостійність і відповідальність при організації експлуатації автомобільної та бронетанкової техніки.

2. Демонструвати добру професійну, соціальну та емоційну поведінку при здійсненні професійної діяльності.

III. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Застосування показників надійності під час оцінки ефективності організації експлуатації техніки.

Показники безвідмовності. Практичні аспекти застосування. Показники безвідмовності відновлювальних виробів. Практичні аспекти застосування. Показники безвідмовності невідновлювальних виробів. Практичні аспекти застосування.

Терміни та визначення, що регламентують поняття надійності транспортних засобів. Зміст, цілі та структура дисципліни. Загальні положення щодо якості та надійності. Основні поняття теорії надійності. Класифікація відмов та станів транспортних засобів.

Поняття «якість» та «надійність» машин. Сутність поняття якості. Основні положення державних стандартів, що регламентують якість продукції. Сутність поняття надійності. Основні положення державних стандартів, що регламентують надійність продукції.

Надійність і загальнолюдські проблеми. Надійність і витрати на відновлення працездатності машинного парку. Надійність і безпечність.

Процеси, що призводять до несправностей та відмов автомобілів. Процеси зміни властивостей конструкційних матеріалів. Процеси зміни геометрії деталей.

Фактори, що впливають на надійність транспортних засобів у процесі їх експлуатації. Конструктивні фактори. Технологічні та експлуатаційні фактори. Заходи з підтримання надійності транспортних засобів.

Показники довговічності, зберігаємості та ремонтпридатності. Практичні аспекти застосування. Показники довговічності. Практичні аспекти застосування. Показники зберігаємості та ремонтпридатності. Практичні аспекти застосування.

Комплексні показники надійності. Порядок вибору показників надійності для оцінки ефективності функціонування техніки. Комплексні показники надійності. Практичні аспекти застосування. Порядок вибору показників надійності.

Розрахунок одиночних та комплексних показників надійності для оцінки ефективності організації експлуатації техніки. Розрахунок одиночних показників надійності техніки. Розрахунок комплексних показників надійності техніки.

Тема 2. Особливості застосування математичного апарату надійності у питаннях автотехнічного забезпечення ООДК.

Надійність систем різних структур. Особливості застосування теорем теорії імовірностей під час вирішення задач технічного забезпечення. Основи резервування. Надійність систем з резервуванням. Розрахунок імовірності безвідмовної роботи систем, агрегатів техніки з послідовним та паралельним з'єднанням елементів.

Використання формули Байєса під час розрахунку надійності техніки. Оцінка надійності техніки на основі застосування формули Байєса. Практичні аспекти застосування формули Байєса під час організації діагностування відмов транспортних засобів.

Технологія застосування формули Байєса для проведення діагностики транспортного засобу на основі статистики відмов. Особливості збору вихідних даних для проведення діагностики із застосуванням формули Байєса. Розрахунок умовних імовірностей під час вирішення діагностичних задач. Побудова діагностичних матриць.

Випадкові величини і їх закони розподілу у процесі експлуатації транспортних засобів. Застосування функції розподілу та густини розподілу під час роботи з статистичними даними щодо відмов деталей, агрегатів, машин. Числові характеристики випадкових величин, що можуть застосовуватись під час збору статистичної інформації за результатами експлуатації.

Прогнозування ймовірності безвідмовної роботи на основі законів розподілу відмов деталей, агрегатів, машин. Прогнозування ймовірності безвідмовної роботи під час нормального закону розподілу відмов деталей, агрегатів, машин. Практичні аспекти застосування. Прогнозування ймовірності безвідмовної роботи під час експоненціального закону розподілу відмов деталей, агрегатів, машин. Практичні аспекти застосування.

Закони розподілу часу напрацювання на відмову, найбільш поширені у теорії надійності. Розрахунок показників надійності техніки на основі закону розподілу Пуасона. Розрахунок показників надійності техніки на основі нормального та логарифмічно-нормального закону розподілу. Розрахунок показників надійності техніки на основі експоненціального закону розподілу, розподілу Вейбула та Ерланга.

Прогнозування ймовірнісних характеристик показників надійності в залежності від видів резервування та застосованих законів розподілу. Прогнозування рівня безвідмовності системи в залежності від типу з'єднання (резервування) складових елементів. Прогнозування рівня безвідмовності агрегатів, вузлів, транспортних засобів в залежності від закону розподілу їх відмов.

Визначення періодичності технічного обслуговування автомобілів та норм витрат запасних частин. Характеристика методів, що використовуються для визначення періодичності технічного обслуговування. Порядок визначення норм витрат запасних частин автомобіля.

Визначення оптимального терміну служби автомобіля. Визначення оптимального терміну служби за рівнем безвідмовності. Визначення оптимального терміну служби на основі економічної оцінки доцільності подальшої експлуатації.

Формування оптимального складу запасних частин. Формування оптимального складу запасних частин з мінімальною вартістю та максимальною безвідмовністю. Методика формування складу запасних частин прикордонного загону.

Вирішення задач з розрахунку періодичності технічного обслуговування. Розрахунок періодичності технічного обслуговування. Розрахунок норм витрат запасних частин автомобіля.

Тема 3. Статистичні методи визначення показників надійності парку транспортних засобів.

Особливості обробки статистичної інформації напрацьовань на відмову деталей, механізмів, агрегатів, машин. Вибіркова та генеральна сукупність. Підходи щодо визначення розмірів вибіркової сукупності відмов деталей, агрегатів, машин. Особливості точкової та інтервальної оцінки характеристик вибіркової сукупності відмов деталей, механізмів, агрегатів, машин.

Основи збору інформації щодо оцінки надійності техніки. Вимоги, що висуваються до інформації щодо оцінки надійності техніки. Принципи збору і систематизації експлуатаційної інформації щодо надійності виробів.

Розрахунок показників надійності на основі статистичної даних звітної документації відділення автобронетанкового забезпечення ООДК. Алгоритм обробки статистичної інформації щодо визначення виду закону розподілу та подальшого розрахунку показників надійності техніки. Особливості роботи з статистичною інформацією та розрахунку показників надійності у програмному середовищі Excel.

Прогнозування показників надійності транспортних засобів на основі зібраних статистичних даних. Введення статистичних даних в програмне середовище Excel. Визначення закону розподілу досліджуваного транспортного засобу у програмному продукті Excel. Визначення рівня технічної готовності транспортного засобу у програмному продукті Excel на основі статистичних даних.

Вибір транспортних засобів до складу колони за рівнем коефіцієнта оперативної готовності у програмному середовищі Excel. Особливості розрахунку коефіцієнта готовності техніки за статистичною інформацією. Особливості розрахунку імовірності безвідмовної роботи техніки на маршруті визначеної протяжності. Особливості розрахунку коефіцієнта оперативної готовності для обґрунтування вибору техніки щодо участі у марші.

Тема 4. Моделювання діяльності ремонтного підрозділу органу охорони державного кордону.

Теорія масового обслуговування як інструмент моделювання діяльності ремонтного підрозділу. Призначення, термінологія, класифікація моделей СМО. Застосування показників моделей масового обслуговування для вирішення технічних задач. Багатоканальна СМО з чергою як модель функціонування ремонтного підрозділу прикордонного загону.

Розрахунок показників надійності парку транспортних засобів у програмі Excel під час використання моделей ТМО. Порядок розрахунку показників СМО у програмному продукті Excel. Розрахунок ефективності ремонтного підрозділу та технічної готовності парку транспортних засобів.

Розрахунок раціонального складу сил та засобів ремонтного підрозділу прикордонного загону. Введення статистичних даних в програмне середовище Excel. Розрахунок сил та засобів ремонтного підрозділу для забезпечення заданого рівня технічної готовності парку техніки. Розрахунок економічних показників, за яких підтримується заданий рівень технічної готовності парку техніки. Перерахунок складу сил та засобів в залежності від умов фінансування з подальшим визначенням відповідного рівня готовності парку техніки.

Розрахунок надійності техніки на основі методів теорії масового обслуговування. Оцінка надійності автомобіля як складної відновлювальної системи. Розрахунок оптимальної кількості технологічного обладнання для забезпечення заданого рівня надійності автомобілів.

Тема 5. Оцінка ефективності розподілу ресурсів між органами ДПСУ та цивільними авторемонтними організаціями.

Особливості розподілу ресурсів технічного забезпечення на прикладі транспортної задачі лінійного програмування. Призначення, термінологія, інструментарій транспортної задачі. Особливості реалізації транспортної задачі у програмному середовищі Excel. Особливості вирішення задачі розподілу заходів технічного обслуговування та ремонту прикордонної техніки між власними підрозділами та сторонніми організаціями.

Розрахунок раціонального плану розподілу заходів технічного обслуговування та ремонту між власними ремонтними підрозділами та сторонніми організаціями. Особливості розрахунку потреб у технічних впливах та виробничих потужностей ремонтних підрозділів та сторонніх організацій. Особливості формування планів розподілу. Розрахунок планів розподілу та механізм вибору раціонального серед наявних.

Тема 6. Наукові підходи з вирішення проблемних питань економіки експлуатації транспортних засобів.

Загальні підходи до наукової постановки економічних задач з оцінки витрат при експлуатації АБТТ. Сутність та зміст оцінки витрат на експлуатацію АБТТ. Структура та розрахунок витрат за життєвий цикл зразка АБТТ.

Розв'язання економічних задач з оцінки витрат на експлуатацію АБТТ. Розрахунок витрат на обслуговування зразків АБТТ. Розрахунок витрат на поточний і середній ремонт АБТТ.

Теоретико-прикладні аспекти визначення економічної доцільності утримання парку техніки. Сутність та зміст очікуваних експлуатаційних витрат, порядок їх оцінки. Мета та послідовність визначення залишкової вартості зразків АБТТ. Порядок здійснення техніко-економічної оцінки зразків АБТТ.

Застосування наукових методів з оцінки економічної ефективності утримання парку техніки за відповідними критеріями. Оцінка очікуваних експлуатаційних витрат. Розрахунок очікуваної залишкової вартості зразків АБТТ. Техніко-економічна оцінка зразків АБТТ.

ІV. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1. Розподіл навчального часу за курсами, семестрами та видами навчального навантаження

Курс	Семестр	Кількість кредитів ECTS	Кількість годин															Форми підсумкового контролю							
			Загальна	Усього аудиторних занять	аудиторна робота								індивідуальна робота					Самостійна робота	Екзамен	Диференційований залік	Залік				
					лекції	групові заняття	групові вправи	практичні заняття	лабораторні заняття	семінари	Рольові ігри	курсова робота	індивідуальні заняття	підсумковий контроль	усього	реферат	конспект з теми					переклад текстів	розрахункове завдання	курсова робота	-----
2	3	5	150	74	24			46					4	39		39						37		+	
Усього за дисципліну		5	150	74	24			46					4	39		39						37			

4.2. Розподіл навчального часу за розділами (модулями), темами та видами навчального навантаження

№ модуля	№ теми	Назва теми	Кількість годин																		
			Загальна	Усього аудиторних занять	аудиторна робота								індивідуальна робота				Самостійна робота				
					лекції	групові заняття	групові вправи	практичні заняття	лабораторні заняття	семінари	рольові ігри	курсова робота	індивідуальні заняття	підсумковий контроль	Усього	реферат		конспект з теми	переклад текстів	розрахункове завдання	-----
	1	Застосування показників надійності під час оцінки ефективності організації експлуатації техніки	22	12	6			6													10
	2	Особливості застосування математичного апарату надійності у питаннях автотехнічного забезпечення ООДК	44	26	10			16													18
	3	Статистичні методи визначення показників надійності парку транспортних засобів	19	16	4			12													3
	4	Моделювання діяльності ремонтного підрозділу органу охорони державного кордону	22	16	4			12													6
	5	Оцінка ефективності розподілу ресурсів між органами ДПСУ та цивільними авторемонтними організаціями	18																18		
	6	Наукові підходи з вирішення проблемних питань економіки експлуатації транспортних засобів	21																21		
Дифзалік			4	4									4								
Усього за дисципліну			150	74	24			46					4					39			37

4.3. План проходження навчальної дисципліни

Запланована кількість аудиторного навантаження – 74 години

№ теми	Найменування тем	Кількість годин	Номери, вид занять та кількість годин								Місяці	Номери тем, занять та кількість годин	Кількість годин	
			1	2	3	4	5	6	7	8				
1	Застосування показників надійності під час оцінки ефективності організації експлуатації техніки	12	Л2	Л2	Л2	Пз6								
2	Особливості застосування математичного апарату надійності у питаннях автотехнічного забезпечення ООДК	26	Л2	Л2	Пз6	Л2	Л2	Пз6	Л2	Пз4				
3	Статистичні методи визначення показників надійності парку транспортних засобів	16	Л2	Л2	Пз6	Пз6								
4	Моделювання діяльності ремонтного підрозділу органу охорони державного кордону	16	Л4	Пз6	Пз6									
Дифзалік		4	Дз4											
Всього		74									Всього		74	

Умовні скорочення:

Лекція – Л

Дифзалік – Дз

Заняття, що обов'язкове для оцінювання – Л2

4.4. Тематичний план

№ теми	№ заняття	Види навчальних занять, завдань	Кількість годин	Найменування теми і навчальні питання	Література
1	2	3	4	5	6
1 КУРС					
1 Семестр					
1			22	<i>Застосування показників надійності під час оцінки ефективності організації експлуатації техніки</i>	
	1	лекція	2	<i>Показники безвідмовності. Практичні аспекти застосування.</i> 1. Показники безвідмовності відновлювальних виробів. Практичні аспекти застосування. 2. Показники безвідмовності невідновлювальних виробів. Практичні аспекти застосування.	[1.1] п. 3.5-3.6 [2.1] ст. 39-50 [3.1] ст. 64-73
		самостійна робота	2	<i>Терміни та визначення, що регламентують поняття надійності транспортних засобів.</i> 1. Зміст, цілі та структура дисципліни. 2. Загальні положення щодо якості та надійності. 3. Основні поняття теорії надійності. Класифікація відмов та станів транспортних засобів.	[1.1] п. 3.1-3.4 [2.1] ст. 10-34 [2.2] ст. 5-8 [3.1] ст. 58-62 [3.2] ст. 6-10
		самостійна робота	2	<i>Поняття «якість» та «надійність» машин.</i> 1. Сутність поняття якості. Основні положення державних стандартів, що регламентують якість продукції. 2. Сутність поняття надійності. Основні положення державних стандартів, що регламентують надійність продукції.	[2.1] ст. 12-16
		самостійна робота	2	<i>Надійність і загальнолюдські проблеми.</i> 1. Надійність і витрати на відновлення працездатності машинного парку. 2. Надійність і безпечність.	[2.1] ст. 17-21

1	2	3	4	5	6
		самостійна робота	2	<p><i>Процеси, що призводять до несправностей та відмов автомобілів.</i></p> <p>1. Процеси зміни властивостей конструкційних матеріалів.</p> <p>2. Процеси зміни геометрії деталей.</p>	[2.2] ст. 8-34
		самостійна робота	2	<p><i>Фактори, що впливають на надійність транспортних засобів у процесі їх експлуатації.</i></p> <p>1. Конструктивні фактори.</p> <p>2. Технологічні та експлуатаційні фактори.</p> <p>3. Заходи з підтримання надійності транспортних засобів.</p>	[3.1] ст. 76-81
	2	лекція	2	<p><i>Показники довговічності, зберігаємості та ремонтпридатності. Практичні аспекти застосування.</i></p> <p>1. Показники довговічності. Практичні аспекти застосування.</p> <p>2. Показники зберігаємості та ремонтпридатності. Практичні аспекти застосування.</p>	[1.1] п. 3.7-3.9 [2.1] ст. 50-53 [3.1] ст. 73-75
	3	лекція	2	<p><i>Комплексні показники надійності. Порядок вибору показників надійності для оцінки ефективності функціонування техніки.</i></p> <p>1. Комплексні показники надійності. Практичні аспекти застосування</p> <p>2. Порядок вибору показників надійності.</p>	[1.1] п. 3.10 [2.1] ст. 53-55 [3.1] ст. 75-76
	4	практичне	6	<p><i>Розрахунок одиночних та комплексних показників надійності для оцінки ефективності організації експлуатації техніки.</i></p> <p>1. Розрахунок одиночних показників надійності техніки.</p> <p>2. Розрахунок комплексних показників надійності техніки.</p>	

1	2	3	4	5	6
2			44	Особливості застосування математичного апарату надійності у питаннях автотехнічного забезпечення ООДК	
	1	лекція	2	<i>Надійність систем різних структур.</i> 1. Особливості застосування теорем теорії імовірностей під час вирішення задач технічного забезпечення. 2. Основи резервування. Надійність систем з резервуванням. 3. Розрахунок імовірності безвідмовної роботи систем, агрегатів техніки з послідовним та паралельним з'єднанням елементів.	[2.3] ст. 17-48 [2.2] ст. 61-70
	2	лекція	2	<i>Використання формули Байєса під час розрахунку надійності техніки.</i> 1. Оцінка надійності техніки на основі застосування формули Байєса. 2. Практичні аспекти застосування формули Байєса під час організації діагностування відмов транспортних засобів.	[2.3] ст. 48-55 [2.2] ст. 163-178 [3.3] ст. 157-159
	3	практичне	6	<i>Технологія застосування формули Байєса для проведення діагностики транспортного засобу на основі статистики відмов.</i> 1. Особливості збору вихідних даних для проведення діагностики із застосуванням формули Байєса. 2. Розрахунок умовних імовірностей під час вирішення діагностичних задач. Побудова діагностичних матриць.	
	4	лекція	2	<i>Випадкові величини і їх закони розподілу у процесі експлуатації транспортних засобів.</i> 1. Застосування функції розподілу та густини розподілу під час роботи з статистичними даними щодо відмов деталей, агрегатів, машин. 2. Числові характеристики випадкових величин, що	[2.3] ст. 64-66, 75-95, 111-115, 116-122

1	2	3	4	5	6
				можуть застосовуватись під час збору статистичної інформації за результатами експлуатації.	
	5	лекція	2	<p><i>Прогнозування ймовірності безвідмовної роботи на основі законів розподілу відмов деталей, агрегатів, машин.</i></p> <p>1. Прогнозування ймовірності безвідмовної роботи під час нормального закону розподілу відмов деталей, агрегатів, машин. Практичні аспекти застосування.</p> <p>2. Прогнозування ймовірності безвідмовної роботи під час експоненціального закону розподілу відмов деталей, агрегатів, машин. Практичні аспекти застосування.</p>	[2.1] ст. 64-80 [2.2] ст. 55-60 [3.2] ст. 48-61
		самостійна робота	6	<p><i>Закони розподілу часу напрацювання на відмову, найбільш поширені у теорії надійності.</i></p> <p>1. Розрахунок показників надійності техніки на основі закону розподілу Пуасона.</p> <p>2. Розрахунок показників надійності техніки на основі нормального та логарифмічно-нормального закону розподілу.</p> <p>3. Розрахунок показників надійності техніки на основі експоненціального закону розподілу, розподілу Вейбула та Ерланга.</p>	[2.1] ст. 64-80 [2.2] ст. 55-60 [3.2] ст. 48-61
	6	практичне	6	<p><i>Прогнозування ймовірнісних характеристик показників надійності в залежності від видів резервування та застосованих законів розподілу.</i></p> <p>1. Прогнозування рівня безвідмовності системи в залежності від типу з'єднання (резервування) складових елементів.</p> <p>2. Прогнозування рівня безвідмовності агрегатів, вузлів, транспортних засобів в залежності від закону розподілу їх відмов.</p>	
	7	лекція	2	<p><i>Визначення періодичності технічного обслуговування автомобілів та норм витрат</i></p>	[2.2] ст. 142-146, 106-122

1	2	3	4	5	6
				<p><i>запасних частин.</i></p> <p>1. Характеристика методів, що використовуються для визначення періодичності технічного обслуговування.</p> <p>2. Порядок визначення норм витрат запасних частин автомобіля.</p>	
		самостійна робота	6	<p><i>Визначення оптимального терміну служби автомобіля.</i></p> <p>1. Визначення оптимального терміну служби за рівнем безвідмовності.</p> <p>2. Визначення оптимального терміну служби на основі економічної оцінки доцільності подальшої експлуатації.</p>	[2.2] ст. 80-81
		самостійна робота	6	<p><i>Формування оптимального складу запасних частин.</i></p> <p>1. Формування оптимального складу запасних частин з мінімальною вартістю та максимальною безвідмовністю.</p> <p>2. Методика формування складу запасних частин прикордонного загону.</p>	[2.2] ст. 118-123
	8	практичне	4	<p><i>Вирішення задач з розрахунку періодичності технічного обслуговування</i></p> <p>1. Розрахунок періодичності технічного обслуговування.</p> <p>2. Розрахунок норм витрат запасних частин автомобіля.</p>	
3			19	<p><i>Статистичні методи визначення показників надійності парку транспортних засобів</i></p>	
	1	лекція	2	<p><i>Особливості обробки статистичної інформації напрацювань на відмову деталей, механізмів, агрегатів, машин.</i></p> <p>1. Вибіркова та генеральна сукупність. Підходи щодо визначення розмірів вибіркової сукупності відмов</p>	[2.3] ст. 187-196, 197-219, [2.2] ст. 82- 105

1	2	3	4	5	6
				деталей, агрегатів, машин. 3. Особливості точкової та інтервальної оцінки характеристик вибіркової сукупності відмов деталей, механізмів, агрегатів, машин.	
		самостійна робота	3	<i>Основи збору інформації щодо оцінки надійності техніки.</i> 1. Вимоги, що висуваються до інформації щодо оцінки надійності техніки. 2. Принципи збору і систематизації експлуатаційної інформації щодо надійності виробів.	[2.1] ст. 56-60
	2	лекція	2	<i>Розрахунок показників надійності на основі статистичної даних звітної документації відділення автобронетанкового забезпечення ООДК.</i> 1. Алгоритм обробки статистичної інформації щодо визначення виду закону розподілу та подальшого розрахунку показників надійності техніки. 2. Особливості роботи з статистичною інформацією та розрахунку показників надійності у програмному середовищі Excel.	[2.3] ст. 329-335
	3	практичне	6	<i>Прогнозування показників надійності транспортних засобів на основі зібраних статистичних даних.</i> 1. Введення статистичних даних в програмне середовище Excel. 2. Визначення закону розподілу досліджуваного транспортного засобу у програмному продукті Excel. 3. Визначення рівня технічної готовності транспортного засобу у програмному продукті Excel на основі статистичних даних.	[3.6] ст.120- 247
	4	практичне	6	<i>Вибір транспортних засобів до складу колони за рівнем коефіцієнта оперативної готовності у програмному середовищі Excel.</i> 1. Особливості розрахунку коефіцієнта готовності техніки за статистичною інформацією.	[2.1] ст. 64-73

1	2	3	4	5	6
				<p>2. Особливості розрахунку імовірності безвідмовної роботи техніки на маршруті визначеної протяжності.</p> <p>3. Особливості розрахунку коефіцієнта оперативної готовності для обґрунтування вибору техніки щодо участі у марші.</p>	
4			22	Моделювання діяльності ремонтного підрозділу органу охорони державного кордону	
	1	лекція	4	<p><i>Теорія масового обслуговування як інструмент моделювання діяльності ремонтного підрозділу.</i></p> <p>1. Призначення, термінологія, класифікація моделей СМО.</p> <p>2. Застосування показників моделей масового обслуговування для вирішення технічних задач.</p> <p>3. Багатоканальна СМО з чергою як модель функціонування ремонтного підрозділу прикордонного загону.</p>	[2.1] ст. 112-124; [2.2] ст. 180-219.
	2	практичне	6	<p><i>Розрахунок показників надійності парку транспортних засобів у програмі Excel під час використання моделей ТМО.</i></p> <p>1. Порядок розрахунку показників СМО у програмному продукті Excel.</p> <p>2. Розрахунок ефективності ремонтного підрозділу та технічної готовності парку транспортних засобів.</p>	
	3	практичне	6	<p><i>Розрахунок раціонального складу сил та засобів ремонтного підрозділу прикордонного загону.</i></p> <p>1. Введення статистичних даних в програмне середовище Excel.</p> <p>2. Розрахунок сил та засобів ремонтного підрозділу для забезпечення заданого рівня технічної готовності парку техніки.</p> <p>3. Розрахунок економічних показників, за яких підтримується заданий рівень технічної готовності</p>	

1	2	3	4	5	6
				парку техніки. 4. Перерахунок складу сил та засобів в залежності від умов фінансування з подальшим визначенням відповідного рівня готовності парку техніки.	
		самостійна робота	6	<i>Розрахунок надійності техніки на основі методів теорії масового обслуговування.</i> 1. Оцінка надійності автомобіля як складної відновлювальної системи. 2. Розрахунок оптимальної кількості технологічного обладнання для забезпечення заданого рівня надійності автомобілів.	[2.2] ст. 198-200, 212-219
5			18	<i>Оцінка ефективності розподілу ресурсів між органами ДПСУ та цивільними авторемонтними організаціями</i>	
		Індивідуальна робота (конспект з теми)	6	<i>Особливості розподілу ресурсів технічного забезпечення на прикладі транспортної задачі лінійного програмування.</i> 1. Призначення, термінологія, інструментарій транспортної задачі. 2. Особливості реалізації транспортної задачі у програмному середовищі Excel. 3. Особливості вирішення задачі розподілу заходів технічного обслуговування та ремонту прикордонної техніки між власними підрозділами та сторонніми організаціями.	[2.4] ст. 152-193.
		Індивідуальна робота (конспект з теми)	12	<i>Розрахунок раціонального плану розподілу заходів технічного обслуговування та ремонту між власними ремонтними підрозділами та сторонніми організаціями.</i> 1. Особливості розрахунку потреб у технічних впливах та виробничих потужностей ремонтних підрозділів та сторонніх організацій.	[2.4] ст. 152-193.

1	2	3	4	5	6
				2. Особливості формування планів розподілу. 3. Розрахунок планів розподілу та механізм вибору раціонального серед наявних.	
6			21	Наукові підходи з вирішення проблемних питань економіки експлуатації транспортних засобів	
		Індивідуальна робота (конспект з теми)	3	<i>Загальні підходи до наукової постановки економічних задач з оцінки витрат при експлуатації АБТТ.</i> 1. Сутність та зміст оцінки витрат на експлуатацію АБТТ. 2. Структура та розрахунок витрат за життєвий цикл зразка АБТТ.	[2.5] ст. 127-140
		Індивідуальна робота (конспект з теми)	6	<i>Розв'язання економічних задач з оцінки витрат на експлуатацію АБТТ.</i> 1. Розрахунок витрат на обслуговування зразків АБТТ. 2. Розрахунок витрат на поточний і середній ремонт АБТТ.	[2.5] ст. 141-147
		Індивідуальна робота (конспект з теми)	6	<i>Теоретико-прикладні аспекти визначення економічної доцільності утримання парку техніки.</i> 1. Сутність та зміст очікуваних експлуатаційних витрат, порядок їх оцінки. 2. Мета та послідовність визначення залишкової вартості зразків АБТТ. 3. Порядок здійснення техніко-економічної оцінки зразків АБТТ.	[2.5] ст. 167-171
		Індивідуальна робота (конспект з теми)	6	<i>Застосування наукових методів з оцінки економічної ефективності утримання парку техніки за відповідними критеріями.</i> 1. Оцінка очікуваних експлуатаційних витрат. 2. Розрахунок очікуваної залишкової вартості зразків АБТТ. 3. Техніко-економічна оцінка зразків АБТТ.	[2.5] ст. 179-202.

1	2	3	4	5	6
Диференційований залік			4		Матеріали дифзаліку
Разом за III семестр			150		
Разом за II курс			150		
Разом за дисципліну			150		

V. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема 1. Застосування показників надійності під час оцінки ефективності організації експлуатації техніки.

Опрацювання матеріалу лекцій 1/1-1/3.

Опрацювання теоретичного матеріалу згідно тематики самостійної роботи з теми 1.

Тема 2. Особливості застосування математичного апарату надійності у питаннях автотехнічного забезпечення ООДК.

Опрацювання матеріалу лекцій 2/1, 2/2, 2/4, 2/5.

Опрацювання теоретичного матеріалу згідно тематики самостійної роботи з теми 2.

Тема 3. Статистичні методи визначення показників надійності парку транспортних засобів.

Опрацювання матеріалу лекцій 3/1, 3/2.

Опрацювання теоретичного матеріалу згідно тематики самостійної роботи з теми 3.

Тема 4. Моделювання діяльності ремонтного підрозділу органу охорони державного кордону.

Опрацювання матеріалу лекцій 4/1.

Опрацювання теоретичного матеріалу згідно тематики самостійної роботи з теми 4.

Тема 5. Оцінка ефективності розподілу ресурсів між органами ДПСУ та цивільними авторемонтними організаціями.

Опрацювання теоретичного матеріалу згідно тематики самостійної роботи з теми 5.

VI. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

1. Відпрацювання навчального матеріалу для формування конспектів з тем.

Індивідуальні завдання видаються ад'юнктам перед відпрацюванням відповідних планових занять за розкладом з метою набуття необхідних знань для систематизованого сприйняття навчального матеріалу за темою 5 «Оцінка ефективності розподілу ресурсів між органами ДПСУ та цивільними авторемонтними організаціями», за темою 6 «Наукові підходи з вирішення проблемних питань економіки експлуатації транспортних засобів». Під час відпрацювання індивідуальних завдань ад'юнкти відображають заданий навчальний матеріал в конспектах по дисципліні. Рекомендована література з бібліотечного фонду та електронних носіїв дозволяє розкрити всі рекомендовані програмою навчальні питання. Крім того, використання навчально-матеріальної бази кафедри, наочних посібників дозволить ад'юнктам найбільш ефективно відпрацювати поставлене завдання. Повнота і якість відпрацювання індивідуальних завдань перевіряється викладачем з початком відповідних планових занять за розкладом. Звітом з виконання індивідуального завдання є конспект, який подається викладачу для перевірки у визначений термін. Звіт по індивідуальному завданню оцінюється „зараховано”, або „не зараховано”. У випадку отримання оцінки „не зараховано” ад'юнктам пропонується доопрацювати навчальний матеріал. Відпрацювання конспектів із індивідуального завдання є обов'язковою умовою отримання ад'юнктами позитивної оцінки за тему і допуску його до здачі поточних контролів та дифзаліку з дисципліни.

VII. МЕТОДИ ЗДІЙСНЕННЯ КОНТРОЛЮ

Поточний (модульний) контроль знань та навичок по дисципліні проводиться в процесі усних та письмових опитувань ад'юнктів:

Тема 1 заняття 4 – за матеріалами заняття 1/1-1/3;

Тема 2 заняття 3 – за матеріалами заняття 2/1, 2/2;

Тема 2 заняття 6 – за матеріалами заняття 2/4, 2/5;

Тема 2 заняття 8 – за матеріалами заняття 2/7;

Тема 3 заняття 3 – за матеріалами заняття 3/1, 3/2;

Тема 3 заняття 4 – за матеріалами заняття 3/1 - 3/3;

Тема 4 заняття 2 – за матеріалами заняття 4/1;

Тема 4 заняття 3 – за матеріалами заняття 4/1, 4/2.

Виконання самостійної роботи оцінюється «зараховано» чи «не зараховано». Зараховується, якщо зазначено основні поняття та положення, структура відповідає змісту матеріалу, сформовано висновки.

Підсумковий контроль:

Підсумковий контроль здійснюється відповідно до Положення про систему поточного і підсумкового оцінювання знань курсантів (слухачів, студентів) Національної академії Державної прикордонної служби України імені Б. Хмельницького у вигляді дифзаліку протягом 4 годин наприкінці 3 семестру навчання.

VIII. СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Загальну оцінку за аудиторну, самостійну (індивідуальну) роботу необхідно вираховувати як середньоарифметичну з поточних оцінок, шляхом ділення суми оцінок (5,4,3,2), на кількість оцінок отриманих протягом модуля (семестру, періоду вивчення дисципліни), яка визначена робочою програмою навчальної дисципліни. Для розрахунку, кількість поточних оцінок повинна бути не менше чотирьох, для заочної форми навчання – не менше двох.

Середньоарифметична оцінка з поточних оцінок складається з оцінок за аудиторну, індивідуальну роботу та проставляється окремою графою в журналі обліку навчальних занять з округленням до 0,01 після останнього заняття з дисципліни, семестру.

До оцінок за аудиторну роботу відносяться оцінки за заняття, під час яких здійснювалось обов'язкове оцінювання та оцінки, одержані на інших заняттях. За матеріалами пропущених занять, під час яких здійснювалось обов'язкове оцінювання, ад'юнкт зобов'язаний відвітувати до модульного контролю. За кожне пропущене заняття або відсутність оцінки на занятті, під час якого здійснювалось обов'язкове оцінювання, при обчисленні середньоарифметичної оцінки з поточних оцінок рахується «0» балів.

Індивідуальні завдання оцінюються «зараховано» чи «не зараховано». Виконання звітів про самостійне вивчення визначеного робочою програмою навчальної дисципліни матеріалу оцінюється «зараховано» чи «не зараховано». Робота зараховується, якщо в звіті є основні поняття та положення, структура відповідає змісту матеріалу, сформовано висновки

Сумарна кількість балів за дисципліну є сумою від середньоарифметичної поточної оцінки, помноженої на ваговий коефіцієнт 0,8, та оцінки за семестровий контроль, помноженої на 0,2. У відповідності до набраної сумарної кількості балів, оцінка за дисципліну визначається за національною шкалою, шкалою ЄКТС і 100-бальною шкалою за допомогою «Таблиці відповідності шкал оцінювання» (таблиця 1) та «Шкали переведення національної системи і системи ЄКТС в 100-бальну систему», наведеної в додатку 2 «Положення про систему поточного і підсумкового оцінювання результатів навчання слухачів Національної академії Державної прикордонної служби України ім. Б. Хмельницького».

Ад'юнкт, який отримав середньоарифметичну оцінку з поточних оцінок за аудиторну роботу менше 2,0, не відвітывав за контрольні, лабораторні роботи та визначений робочою програмою навчальної дисципліни вид індивідуальної роботи до модульного контролю не допускається. Він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни і йому виставляється оцінка за модуль «незадовільно» за національною шкалою, 35 балів за 100 бальною шкалою і FX за шкалою ЄКТС.

Ад'юнкт допускається до семестрового контролю (семестрового екзамену, диференційованого заліку, заліку), якщо він склав всі модулі, виконав всі види завдань, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни.

Ад'юнкта можна звільнити від складання семестрового контролю, при цьому звільнення здійснюється на підставі вимог «Положення про систему поточного і підсумкового оцінювання результатів навчання курсантів (слухачів, студентів) Національної академії Державної прикордонної служби України ім. Б. Хмельницького».

Загальна оцінка семестрового контролю є сумою від середньоарифметичної суми балів за модулі, загальних балів за попередні семестрові контролю (середньоарифметичної з поточних оцінок у разі якщо дисципліну не поділено на модулі), помноженої на ваговий коефіцієнт 0,8 та оцінки за семестровий екзамен (диференційований залік, залік), помноженої на 0,2.

При розрахунку середньоарифметичної оцінки з поточних оцінок за кожне пропущене заняття, під час якого здійснювалось обов'язкове оцінювання, виставляється «0» балів. Якщо ад'юнкт за відповіді на семестровому контролі отримує оцінку «незадовільно», засвоєння дисципліни йому не зараховується і у відомості обліку успішності виставляється оцінка «незадовільно» за національною шкалою, 50 балів за 100-бальною шкалою і FX – за шкалою ЄКТС (додаток 1).

Ад'юнкт, що одержав одну або дві незадовільні оцінки за результатами семестрового контролю, без поважних причин не з'явився на семестровий екзамен (диференційований залік, залік) допускається до ліквідації академічної заборгованості після завершення екзаменаційної сесії. Не пізніше наступного дня, після завершення екзаменаційної сесії, начальник навчального відділу відпрацьовує графік ліквідації академічної заборгованості і представляє на затвердження заступнику ректора академії (проректору) з навчальної роботи. При відпрацюванні графіку ліквідації академічної заборгованості для підготовки до складання диференційованого заліку, заліку ад'юнкту виділяється один день на підготовку і один день на здачу, до складання семестрового екзамену виділяється три дні на підготовку і один день на здачу. Повторне складання одного й того ж семестрового екзамену (диференційованого заліку, заліку) допускається не більше двох разів з кожної дисципліни: перший раз викладачу за рішенням начальника кафедри; другий раз – комісії, яка створюється рішенням заступника ректора академії (проректором) з навчальної роботи.

У разі отримання ад'юнктом незадовільної оцінки під час другого повторного складання семестрового екзамену (диференційованого заліку, заліку) комісії або отримання більше двох незадовільних оцінок під час екзаменаційної сесії, питання про їх подальше навчання розглядається на засіданні Вченої ради факультету та академії.

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється встановленим порядком.

Семестровий контроль оцінюється за національною шкалою, 100-бальною шкалою та шкалою ЄКТС відповідно до «Шкали переведення національної системи і системи ЄКТС в 100-бальну систему» наведеної в додатку 2 та «Таблиці відповідності шкал оцінювання»

Таблиця відповідності шкал оцінювання

Сума кількості балів	Бал за 100-бальною шкалою	Національна шкала	Оцінка ЄКТС
5,00-4,51	100-90	5	A
4,50-4,01	89-82	4	B
4,00-3,51	81-75	4	C
3,50-3,01	74-67	3	D
3,00-2,6	66-60	3	E
2,59-2,00	59-35	2	FX
1,99-0,00	34-1	2	F

ІХ. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1.1. Нормативно-правові акти

1.1. ДСТУ 2860-94. Надійність техніки. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт України – 1994

1.2. Базова

2.1. Н.Я. Яхьяев Основы теории надежности и диагностика. – М.: Академия, 2009.

2.2. В.С. Малкин Техническая эксплуатация автомобилей. – М.: Академия, 2010.

2.3. В.Е. Гмурман Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 1972.

2.4. О.В. Боровик Дослідження операцій в оперативно-службовій діяльності органів охорони державного кордону– Хмельницький: НАДПСУ, 2009.

2.5. М.М. Каленик Економіка експлуатації транспортних засобів бюджетних установ силових міністерств та відомств України– Хмельницький: НАДПСУ, 2013.

1.3. Допоміжна

3.1. С.А. Осташевський Транспортні засоби Державної прикордонної служби України, експлуатація та надійність. – Хмельницький: НАДПСУ, 2014

3.2. В. Ю. Шишмарев Надежность технических систем. – М.: Академия, 2010.

3.3. Є.Ю. Форнальчик Технічна експлуатація та надійність автомобілів. – Львів: Афіша, 2004.

3.4. В. А. Карякін Готовність технічних систем у неоднорідних процесах. – Хмельницький: НАДПСУ, 2005.

3.5. В.А. Карякін Приклади і задачі загальної теорії надійності технічних пристроїв і систем. – Хмельницький: НАДПСУ, 2004.

3.6. М.О. Віткул, В.В. Петренко Microsoft office в прикладах і завданнях з метою їх розв'язання. – Київ: Арістей, 2006

Х. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ (ІНТРАНЕТІ)

- 1.1. Сайт «Теория надежности» <http://reliability-theory.ru/>
- 1.2. Сайт бібліотеки НАДПСУ: <http://lib.nadpsu.edu.ua:8080//>
- 1.3. Модульне навчальне середовище НАДПСУ: <http://10.241.24.9/moodle//>