

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н - 3.04

Державний вищий навчальний заклад «Національний гірничий університет»
Кафедра Автомобілів та автомобільного господарства

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор (заступник директора)
з навчальної роботи

“ _____ ” _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Надійність вузлів автомобілів

(шифр і назва навчальної дисципліни)

напрямок підготовки _____

(шифр і назва напрямку підготовки)

спеціальність _____

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація _____

(назва спеціалізації)

інститут, факультет, відділення Механіко-машинобудівний факультет

(назва інституту, факультету, відділення)

_____ – 2013 рік

Робоча програма «Надійність вузлів автомобілів» для студентів
(назва навчальної дисципліни)

за напрямом підготовки _____, спеціальністю «Автомобілі та автомобільне господарство». „___” _____, 2013 року- __ с.

Розробники: Бас Костянтин Маркович, завідувач кафедри автомобілів та автомобільного господарства, канд. техн. наук, доц.; Кравець Віктор Володимирович, професор кафедри автомобілів та автомобільного господарства, докт. техн. наук, проф.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри (предметної комісії) _____

Протокол від. “___” _____ 20__ року № ___

Завідувач кафедри (циклової, предметної комісії) _____

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“___” _____ 20__ року

Схвалено методичною комісією вищого навчального закладу за напрямом підготовки (спеціальністю) _____

(шифр, назва)

Протокол від. “___” _____ 20__ року № ___

“___” _____ 20__ року Голова _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів –	Галузь знань _____	Нормативна (за вибором)	
	(шифр і назва)		
	Напрямок підготовки _____		
	(шифр і назва)		
Модулів –	Спеціальність (професійне спрямування): _____	Рік підготовки:	
Змістових модулів –		-й	-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин -		-й	-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – самостійної роботи студента -	Освітньо-кваліфікаційний рівень:	Лекції	
		год.	год.
		Практичні, семінарські	
		год.	год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
год.	год.		
		Індивідуальні завдання: год.	
		Вид контролю:	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання -

для заочної форми навчання -

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: Оволодіння математичними основами, моделями і методами теорії надійності технічних систем.

Завдання: Аналізувати та синтезувати структуру технічних систем, агрегатів, вузлів. Оцінювати надійність технічних систем, агрегатів, вузлів. Оволодіти основними теоремами теорії ймовірностей, формулами повної ймовірності, Бейеса, Бернуллі, Пуассона.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: Методи і алгоритми для визначення схемної (структурної) надійності з урахуванням резервування, використовуючи діаграми Ейлера-Венна, тотожності нулевої алгебри, теореми теорії ймовірностей, комбінаторику, множини, графи.

вміти: Проводити аналіз працездатності системи при послідовному, паралельному і змішаному з'єднанні елементів. Визначати структурну надійність, а також надійність системи з урахуванням резервування.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Моделі оцінки надійності.

Тема 1. Механічна модель.

Тема 2. Геометрична модель.

Тема 3. Аналітична модель.

Змістовий модуль 2. Числові характеристики відмов.

Тема 1. Розподіл ймовірностей відмов.

Тема 2. Математичне очікування числа відмов.

Тема 3. Дисперсія числа відмов.

Змістовий модуль 3. Методи й алгоритми оцінки надійності.

Тема 1. Матричний метод аналізу станів. Структурна надійність. Матриці значимості елементів.

Тема 2. Метод свертки структурної схеми. Резервування..

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Модуль 1													
Змістовий модуль 1. Моделі оцінки надійності.													
Тема 1. Механічна модель	6	2	2			2	14	2	4		6	2	
Тема 2. Геометрична модель	10	4	4			2	10				8	2	
Тема 3. Аналітична модель	10	4	4			2	10				8	2	
Разом за змістовим модулем 1	26	10	10			6	34	2	4		22	6	

Змістовий модуль 2. Числові характеристики відмов												
Тема 1. Розподіл ймовірностей відмов	6	2	2			2	12	2	2		6	2
Тема 2. Математичне очікування числа відмов	6	2	2			2	10				8	2
Тема 3. Дисперсія числа відмов	6	2	2			2	8				8	
Разом за змістовим модулем 2	18	6	6			6	30	2	2		22	4
Змістовий модуль 3. Методи й алгоритми оцінки надійності												
Тема 1. Матричний метод аналізу станів	24	6	6		6	6	29	2	4		17	6
Тема 2. Метод свертки структурної схеми	8	2	2		2	2	14	2	2		8	2
Разом за змістовим модулем 3	32	8	8		8	8	43	4	6		25	8
Усього годин	76	24	24		8	20	107	8	12		69	18
Модуль 2												
ІНДЗ			-	-		-			-	-	-	
Усього годин												

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Схема випадків (схема урн.) Комбінаторика: розміщення, перестановки, поєднання.	2
2	Геометрична ймовірність. Алгебра подій. Диз'юнкція. Кон'юнкція. Діаграма Ейлера-Венна. Тотожності булевої алгебри.	2
3	Ймовірність суми несумісних подій. Ймовірність суми двох, трьох і більше спільних подій.	2
4	Ймовірність добутку незалежних і залежних подій. Формула повної ймовірності. Формула Бейеса.	2
5	Функція, що виробляє ймовірність. Біном Ньютона. Трикутник Паскаля. Формула Бернуллі. Формула Пуассона.	2

6	Закони розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини: біноміальний, Пуассона. Визначення математичного сподівання і дисперсії.	6
7	Діаграма стану технічної системи. Структурна надійність. Надійність при послідовному, паралельному, змішаному сполученні. Резервування.	8
...	Разом за практичні заняття	204

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Автомобіль як складна технічна система	2
2	Показатели эффективности технической системы	2
3	Надежность – основной показатель качества технической системы	2
4	Детерминированный и стохастический подходы к исследованию процессов возникновения отказов	2
5	Распределение числа отказов однородной технической системы	2
6	Математическое ожидание числа отказов однородной технической системы	4
7	Дисперсия числа отказов однородной технической системы	4
8	Числовые характеристики среднего арифметического числа отказов однородной технической системы	2
	Разом за самостійну роботу	20
	Разом	44

9. Індивідуальні завдання

По выбранной и размеченной структурной схеме следует выполнить исследование надежности, включающее:

- построение диаграммы состояний;
- составление матрицы состояний;
- определение структурной надежности;

- нахождение матриц значимости элементов;
- вычисление надежности;
- дублирование малонадежного элемента e_5 ;
- количественная оценка изменения надежности;
- дублирование значимого элемента;
- количественная оценка изменения надежности.

10. Методи навчання

11. Методи контролю

Нормативна форма підсумкового контролю – екзамен. Підсумковий контроль здійснюється у вигляді комплексного оцінювання якості засвоєння навчального матеріалу дисципліни на підставі результатів модульних контролів.

Оцінювання визначає ступінь оволодіння студентом компетенціями, що передбачені програмою.

Підсумковий контроль реалізується шляхом визначення середньозваженого балу за результатами модульних контролів.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота								Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	40	100
5	5	5	5	5	5	20	10		

T1, T2 ... T8 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Канарчук В.Е., Полянський С.К., Дмитрієв М.М. Надійність машин: Підручник. – К.: Либідь, 2003. – 424 с.
2. Кравец В.В., Басс К.М., Кравець Вл.В. Надежность автомобиля как сложной технической системы (статика отказов): учебное пособие – Д.: Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», 2012. – 65 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Канарчук В.Е., Полянський С.К., Дмитрієв М.М. Надійність машин: Підручник. – К.: Либідь, 2003. – 424 с.
2. Колмогоров А.Н., Журбенко И.Г., Прохоров А.В. Введение в теорию вероятностей. – М.: Наука, 1982. – 160 с.
3. Гнеденко Б.В., Беляев Ю.К., Соловьев А.Д. Математические методы в теории надежности. – М.: Наука, 1965. – 524 с.
4. Смирнов Н.В., Дунин-Барковский И.В. Курс теории вероятностей и математической статистики для технических приложений. – М.: Наука, 1965. – 512 с.
5. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: Высш. школа, 2001. – 575 с.
6. Вентцель Е.С. Исследование операций. – М.: «Советское радио», 1972. – 552 с.
7. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. – М.: Наука, 1991. – 384 с.
8. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высш. школа, 2004. – 479 с.
9. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистики. – М.: Высш. школа, 1975. – 333 с.
10. Новікова Л.В., Котляр Б.Д., Бичков В.І. Теорія ймовірностей і математична статистика. – К.: Техніка, 1996. – 184 с.
11. Овчинников П.П. Вища математика. Ч.2. – К.: Техніка, 2000. – 792 с.
12. Бусленко Н.П., Калашников В.В., Коваленко И.Н. Лекции по теории сложных систем. – М.: «Советское радио», 1973. – 440 с.
13. ДСТУ 2860-94 Терміни та визначення.
14. ДСТУ 2861-94 Основні положення аналізу надійності.
15. ДСТУ 2862-94 Методи розрахунку показників надійності.
16. ДСТУ 3433-96 Моделі відмов.

Допоміжна

1. Острейковский В.А. Теория надежности. – М.: Высшая школа, 2003.
2. Пронников А.С. Параметрическая надежность. – М.: изд. МГТУ им. Баумана, 2002.
3. Ротенберг Р.В. Основы надежности системы водитель-автомобиль-дорога-среда. М.: Машиностроение. – 1986. – 214 с.

4. Цитович И.С., Митин Б.Е., Дзюнь В.А. Надежность трансмиссий автомобилей и тракторов. – Минск: Наука и техника, 1985. – 143 с.
5. Кугель Р.В. Надежность машин массового производства. М.: Машиностроение. 1981. – 244 с.
6. Абрамчук Ф.І. та інш. Двигуни внутрішнього згорання. 6 том. Надійність машин. – Київ: «Либідь», 2005.
7. Салуквадзе Г.П. Теоретические основы надежности. М.: - Высш. школа, 1986. – 208 с.
8. Литвинов А.С. Теория эксплуатационных свойств. М.: Машиностроение. 1989. – 240 с.
9. Надежность и эффективность в технике. Справочник. Под ред. Кузнецова В.А. – М.: Машиностроение, 1990.
10. Надежность технических систем. Справочник. Под ред. Ушакова И.А. – М.: Машиностроение, 1985.
11. Лукинский В.С., Зайцев Е.И. Прогнозирование надежности автомобилей. Л.: Политехника.- 1991.- 224 с.
12. Михлин В.М. Прогнозирование технического состояния машин. – М.: Колос, 1976.
13. Прейсман В.И. Основы надежности сельскохозяйственной техники. – Киев, Донецк: Вища школа, 1988. – 247 с.

15. Інформаційні ресурси

1.

Примітки:

1. Робоча програма навчальної дисципліни є нормативним документом вищого навчального закладу і містить виклад конкретного змісту навчальної дисципліни, послідовність, організаційні форми її вивчення та їх обсяг, визначає форми та засоби поточного і підсумкового контролів.

2. Розробляється лектором. Робоча програма навчальної дисципліни розглядається на засіданні кафедри (циклової комісії), у раді (методичної комісії) факультету (навчального закладу), підписується завідувачем кафедри (головою циклової комісії), головою ради (методичній комісії) і затверджується проректором (заступником директора) вищого навчального закладу з навчальної роботи.

3. Формат бланка А4 (210×297 мм.).