

Міністерство освіти і науки України
Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна

Факультет «Технічна кібернетика»
Кафедра «Автоматика, телемеханіка та зв'язок»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

«Автоматика, телемеханіка та зв'язок»

професор

 В. І. Гаврилюк

« 31 » серпень 2017 року

НАДІЙНІСТЬ ТА ДІАГНОСТУВАННЯ

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

для здобувачів ступеня вищої освіти «бакалавр»
із галузей та спеціальностей

27 Транспорт

спеціалізація «Системи керування рухом поїздів»

273 Залізний транспорт

15 Автоматизація та приладобудування

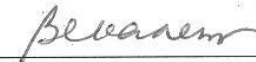
спеціалізація «Автоматика та автоматизація на транспорті»

151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Розробник робочої програми
доцент кафедри «Автоматика, телемеханіка та зв'язок»

 В. В. Лагута

Декан факультету «Технічна кібернетика»
професор

 В. В. Скалозуб

Начальник навчального відділу

 Л. С. Андрашко



Робоча програма з дисципліни «Надійність та діагностування».

Ухвалено на засіданні кафедри «Автоматика, телемеханіка та зв'язок»
«31» серпня 2017 р., протокол № 1

Завідувач кафедри
«Автоматика, телемеханіка та зв'язок»
професор

В. І. Гаврилюк

Лектор
доцент кафедри
«Автоматика, телемеханіка та зв'язок»

В. В. Лагута

Доповнення/зміни до робочої програми

На 20/19/2020 н.р. Ветун.
Елементи вербовських процесів в теорії надійності

«01» листопада 2019 р., протокол № 2 Зав. кафедри Лектор

На 20/20 н.р.

« » 20 р., протокол № Зав. кафедри Лектор

На 20/20 н.р.

« » 20 р., протокол № Зав. кафедри Лектор

На 20/20 н.р.

« » 20 р., протокол № Зав. кафедри Лектор

На 20/20 н.р.

« » 20 р., протокол № Зав. кафедри Лектор

**1. Розподіл навчального часу для денної форми навчання
2017/2018 навчальний рік**

Вид навчання	Семестр		Усього	
	сьомий			
	I половина	II половина	год	кр. ECTS
	год	год		
Загальний обсяг за навчальним планом	72	72	144	4
Навчальні заняття:	24	24	48	
– лекції	16	16	32	
– лабораторні заняття				
– практичні заняття	8	8	16	
– семінарські заняття				
Самостійна робота:	48	48	96	
– підготовка до навчальних занять	12	12	24	
– опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	18	18	36	
– виконання індивідуального завдання				
– підготовка до контрольних заходів	18	18	36	
– підсумковий контроль		залік		

Терміни поточного контролю результатів занять та самостійної роботи

Семестр	Вид контролю	Кількість балів за 100-бальною шкалою
7	ПК1	45
	ПК2	55
8	ПК1	45
	ПК2	55

2. Зміст дисципліни

Тема	Обсяг, години	Вид контролю
Заліковий модуль 1.		Заліковий модуль 1
Лекція		
<p>1 Закони розподілу випадкових величин Функція розподілу дискретної випадкової величини, статистична функція розподілу. Інтегральна функція розподілу неперервної випадкової величини та її властивості. Диференціальна функція розподілу неперервної випадкової величини та її властивості.</p> <p>Самостійне (смст) опрацювання розділів програми Основні поняття теорії ймовірностей [3,5] Основи теорії множин. Алгебра подій. Аксіоми теорії ймовірностей. Основні закони і правила теорії вероятностей. Теорема множення ймовірностей. Формула повної ймовірності і формула Байеса. Формула Байеса. Випадкові величини.</p>	2	ПК1=45 балів Виконання та захист практичних занять 1-4; самостійна робота за матеріалами лекцій 1-8 та розділів програми для самостійного опрацювання
<p>2 Характеристики випадкових величин Основні статистичні характеристики випадкових величин. Характеристики дискретних випадкових величин. Характеристики неперервної випадкової величини. Властивості оцінок випадкових величин.</p>	2	
<p>3 Загальні відомості Основна задача теорії надійності Основні поняття і визначення Класифікація та причини виникнення відмов (смст)</p>	2	
<p>4 Показники надійності Основні показники надійності Вибір показників надійності для пристроїв СЦБ Критерії вибору показників надійності пристроїв СЦБ (смст)</p>	2	
<p>5 Показники надійності невідновлювальних об'єктів.</p>	2	
<p>6 Показники надійності відновлювальних об'єктів Поняття про потік відмов і відновлень Показники надійності відновлюваних об'єктів</p>	2	
<p>7 Показники ремонтпридатності</p>	2	
<p>8 Комплексні показники надійності Комплексні показники надійності об'єктів Показники безпеки технічних об'єктів. (смст)</p>	2	
Практичні заняття		
<p>1 Закони розподілу випадкових величин. Характеристики випадкових величин</p>	2	
<p>2 Розрахунок показників надійності невідновлювальних об'єктів</p>	2	
<p>3 Розрахунок показників надійності відновлюваних об'єктів</p>	2	
<p>4 Розрахунок комплексних показників надійності</p>	2	
Самостійна робота		
<p>Підготовка до навчальних занять</p>	12	
<p>Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях: Основні поняття теорії ймовірностей [3,5] Основи теорії множин. Алгебра подій. Аксіоми теорії ймовірностей. Основні закони і правила теорії вероятностей. Теорема множення ймовірностей. Формула повної ймовірності і формула Байеса. Формула Байеса. Випадкові величини. Класифікація та причини виникнення відмов. [Лекції. 1, 2] Критерії вибору показників надійності пристроїв СЦБ. [Лекції. 1, 2] Показники безпеки технічних об'єктів. [Лекції. 1, 2]</p>	18	
<p>Виконання контрольного завдання</p>	–	
<p>Підготовка до контрольних заходів</p>	18	
Усього годин/кредитів ECTS	72	2

Тема	Обсяг, години	Вид контролю
Заліковий модуль 2		Заліковий модуль 2
		ПК2=55 балів
Лекція		Виконання та захист практичних занять 5-8; самостійна робота за матеріалами лекцій 9-16 та розділів програми для самостійного опрацювання
9 Структурна схема надійності Поняття про структурну схему надійності Об'єкти з послідовним з'єднанням елементів Об'єкти з паралельним з'єднанням елементів Об'єкти зі змішаним з'єднанням елементів Об'єкти з довільним з'єднанням елементів (смст)	2	
10 Резервування невідновлювальних об'єктів Методи резервування Надійність невідновлювальних резервованих об'єктів. Загальна гаряче резервування з цілою кратністю. Самостійно: Основні поняття експлуатації, діагностики та ремонту складних технічних систем автоматизації. [Лекції]	2	
11 Резервування невідновлювальних об'єктів. (Продовження 2) Роздільне гаряче резервування з цілою кратністю Загальне резервування з дробовою кратністю. (Мажоритарне резервування) Загальне холодне резервування з цілою кратністю	2	
12 Резервування невідновлювальних об'єктів. (Продовження 3) Роздільне холодне резервування з цілою кратністю Ковзне резервування. Самостійно: Основні причини появи несправностей і відмов в роботі засобів автоматизації. [Лекції]	2	
13 Безпека технічних об'єктів Поняття про безпеку технічних об'єктів Поняття про захисному і небезпечному відмову показники безпеки Помилки людини і безпека об'єктів (смст) Контроль показників надійності за даними експлуатації (смст)	2	
14 Визначення потреби в запасних частинах	2	
15 Вплив факторів і періодичності обслуговування на надійність Фактори, що впливають на надійність об'єктів Облік умов експлуатації при розрахунках надійності Самостійно: Основи технічної діагностики. [Лекції]	2	
16 Вплив факторів і періодичності обслуговування на надійність (Продовження 2) Вплив періодичності і обсягу профілактичних заходів на надійність Вибір показників надійності в залежності від класу, групи надійності і режиму експлуатації	2	
Практичні заняття		
5 Розрахунок структурної надійності невідновлювальних об'єктів	2	
6 Розрахунок надійності резервованих невідновлювальних систем. Розв'язок типових задач	2	
7 Розрахунок надійності резервованих невідновлювальних систем (Продовження)	2	
8 Визначення потреби в запасних частинах	2	
Самостійна робота		
Підготовка до навчальних занять	12	
Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях: Об'єкти з довільним з'єднанням елементів [Лекції] Помилки людини і безпека об'єктів [Лекції] Контроль показників надійності за даними експлуатації [Лекції, 1] Основні поняття експлуатації, діагностики та ремонту складних технічних систем автоматизації. [Лекції] Основні причини появи несправностей і відмов в роботі засобів автоматизації. [Лекції] Основи технічної діагностики. [Лекції]	18	
Виконання контрольного завдання	–	
Підготовка до контрольних заходів	18	
Усього годин/кредитів ECTS	72	2

**Складава Робочої програми дисципліни
(для заочної форми навчання)**

Дисципліна «Надійність та діагностування»
Кафедра «Автоматика, телемеханіка та зв'язок»

15 Автоматизація та приладобудування

Спеціальність:

151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
спеціалізація «Автоматика та автоматизація на транспорті»

1 Дані навчального плану

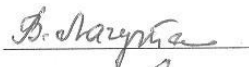
Всього (годин/кредитів) за навчальним планом 120/4

Курс навчання	№ семестру	Навантаження у семестрі, год/кредит	Аудиторні заняття, год				Самостійна робота, год.	Контрольна робота, одиниці	Розрахунково-графічні роботи	Курсові проекти (роботи)	Форма підсумкового контролю
			всього	у тому числі							
				лекції	лабораторні	практичні					
3 АТЗтв	2	120/4	10	6		4		1		залік	
3 АТЗ	6	120/4	10	6		4		1		залік	
4 АТЗ	6	120/4	10	6		4		1		залік	
4 АТЗтв	4	120/4	10	6		4		1		залік	

2 Календарний план навчальних занять (2 семестр)


№ семестру	Вид занять	Кількість аудиторних занять	Тема заняття (лекції, практичного і т. н.)	Література
2,6,4	Лекція 1	2	Закони розподілу випадкових величин, Характеристики випадкових величин	3, 1
2,6,4	Лекція 2	2	Показники надійності	1, 2
2,6,4	Лекція 3	2	Показники надійності невідновлювальних об'єктів.	1, 2
2,6,4	Практичне заняття 1	2	Розрахунок показників надійності невідновлювальних об'єктів	1, 4
2,6,4	Практичне заняття 2	2	Розрахунок показників надійності відновлюваних об'єктів	1, 4

Укладач
доцент кафедри
«Автоматика, телемеханіка та зв'язок»



V. V. Laguta

Завідувач кафедри
«Автоматика, телемеханіка та зв'язок»
професор



V. I. Gavriluk

3. Методи навчання

Лекції з використанням: словесних та наочних методів навчання.

Практичні заняття з використанням: словесних, наочних та практичних методів навчання.

Самостійна робота з використанням: можливості мережі Інтернет та інших локальних і мережевих інформаційних ресурсів з наданням відповідних посилань на джерела інформації; друкованих та електронних підручників, навчальних посібників.

Методи контролю

Оцінювання знань студентів на практичних заняттях: успішний захист практичних завдань, в тому числі домашніх, (усне, письмове опитування) та практична перевірка з розв'язку задач.

Оцінювання виконання самостійної роботи за матеріалами лекцій та за матеріалами самостійного опрацювання: повна відповідність виконаної роботи поставленим питанням за структурою та змістом; успішний результат опитування за контрольними питаннями (усно).

Оцінювання виконання курсового завдання: повна відповідність виконаного завдання за його структурою та змістом; успішний результат відповідей на поставлені питання при захисті.

Оцінювання знань студентів під час заліку: наявність у студента зданих та оцінених залікових модулів з наданням захищених практичних занять (8-й семестр) та захищеного курсового завдання.

4. Діагностування рівня успішності

Максимальна кількість балів у заліковому модулі 1 за 100-бальною шкалою: 45 балів – за успішно захищені практичні роботи та виконану самостійну роботу.

Максимальна кількість балів у заліковому модулі 2 за 100-бальною шкалою: 55 балів – за успішно захищені практичні роботи та виконану самостійну роботу.

Максимальна кількість балів у заліковому модулі 3 за 100-бальною шкалою: 45 балів – за успішно захищені практичні роботи та захисту відповідного об'єму курсового завдання.

Максимальна кількість балів у заліковому модулі 4 за 100-бальною шкалою: 55 балів – за успішно захищені практичні роботи та захисту відповідного об'єму курсового завдання.

Відповідність оцінки (за шкалою ECTS, 100-бальною та національною шкалою) певному рівню компетентності приведено нижче (див. таблицю).

Оцінка			Рівень компетентності
ECTS	бали	чотирибальна	
A	90–100	5	Знання умовних позначень, величин – чітке. Формулювання положень дисципліни – чітке та послідовне. Розуміння зв'язку між ними – глибоке. Вміння вирішувати нетипові задачі (вирішення безпосередньо не виходить зі змісту матеріалу, який вивчається); обґрунтовувати обраний спосіб рішення. Виправлення допущених помилок – без допомоги викладача. Помилки – незначні, майже повністю відсутні.
B	82–89	4	Знання умовних позначень, величин – чітке. Формулювання положень дисципліни – чітке. Розуміння зв'язку між ними – дуже добре. Вміння вирішувати типові задачі (вирішення безпосередньо виходить зі змісту матеріалу, який вивчається) – без допомоги викладача. Виправлення допущених помилок – без допомоги викладача. Помилки – незначні, невелика кількість.
C	75-81	4	Знання умовних позначень, величин – чітке. Формулювання положень дисципліни – чітке. Розуміння зв'язку між ними – добре. Вміння вирішувати типові задачі (вирішення безпосередньо виходить зі змісту матеріалу, який вивчається) – з допомогою викладача. Виявлення допущених помилок – з допомогою викладача. Помилки – незначні, невелика кількість.
D	67–74	3	Знання основних умовних позначень, величин – досить чітке. Формулювання основних положень дисципліни – нечітке. Розуміння зв'язку між ними – поверхневе. Вміння вирішувати прості задачі (потребують відтворення основних знань) – без зразку. Виправлення допущених помилок – без допомоги викладача.
E	60–66	3	Знання основних умовних позначень, величин – нечітке. Формулювання основних положень дисципліни – нечітке. Розуміння зв'язку між ними – поверхневе. Вміння вирішувати прості задачі (потребують відтворення основних знань) – за зразком. Виявлення допущених помилок – з допомогою викладача.
Fx, F	0–59	2	Знання не всіх основних умовних позначень, величин, причому, значно нечітке. Формулювання не всіх основних положень дисципліни, причому, нечітке. Розуміння зв'язку між ними – відсутнє. Вміння вирішувати прості задачі (потребують відтворення основних знань) – відсутнє, вирішення незавершене. Помилки – принципові, значні. Знання основних умовних позначень, величин – відсутнє. Формулювання основних положень дисципліни – відсутнє, або невірне. Вміння вирішувати прості задачі (потребують відтворення основних знань) – відсутнє, вирішення відсутнє. Помилки – принципові, значні.

5. Інформаційно-методичне забезпечення

1. Конспект лекцій в електронному вигляді.
2. Методичні матеріали до виконання практичних занять в електронному вигляді.

6. Рекомендована література

За переліком, що наданий у Програмі.

7. Інформаційні ресурси

Бібліотека університету та її електронний каталог, мережа Інтернет.