СІЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Надійність та діагностика»

Шифр та назва спеціальності	**141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка**	**Факультет / Інститут**	**ЕЕЕ**
Назва освітньо-наукової програми	**Електромеханіка**	**Кафедра**	**Електричні апарати**

ВИКЛАДАЧ

Вировець Сергій Валерійович, *Serhii.Vyrovets@khpi.edu.ua*

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри електричних апаратів НТУ «ХПІ». Досвід роботи – 20 років. Автор понад 30 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з навчальних дисциплін: «Інформаційні технології», «Мікропроцесорні пристрої в електромеханічних системах», «Новітні методи пошуку і обробки інформації», «Надійність та діагностика»

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація	Надається систематичний виклад теорії надійності технічних виробництв, методи аналізу та розрахунків надійності основних вузлів електричного обладнання, а також засоби забезпечення і підвищення надійності
Мета та цілі	Ознайомлення студентів з основами теорії надійності та методами її забезпечення на етапах конструкторської розробки, виробництва та експлуатації.
Формат	Лекції, практичні заняття, консультації. Підсумковий контроль – екзамен
Результати навчання	**Знання** основних положень теорії надійності технічних виробництв, методи аналізу та розрахунків надійності основних вузлів електричного обладнання, а також засоби забезпечення і підвищення надійності, а також проводити аналіз надійності електрообладнання, визначати кількісні показники надійності при проектуванні та випробуваннях.
Обсяг	Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів): лекції – 32 год., лабораторні заняття – 48 год., самостійна робота – 70 год.
Пререквізити	«Вступ до спеціальності», «Інформатика», «Мікропроцесори і мікроконтролери», «Інформаційні технології», «Проектування електромеханічних систем в САПР»

Вимоги викладача	Студент зобов'язаний відвідувати всі заняття згідно розкладу, не спізнюватися. Дотримуватися етики поведінки. Володіти комп'ютером на хорошому рівні. Вміти працювати з навчальної та додатковою літературою, з літературою на електронних носіях та в Інтернеті. У разі пропуску лекційних занять проводиться усна співбесіда за темою. Відпрацьовувати лабораторні заняття за наявності допуску викладача. З метою оволодіння необхідною якістю освіти з дисципліни потрібні регулярна відвідуваність й підготовленість до занять. Без особистої присутності студента підсумковий контроль не проводиться.

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Загальні питання надійності

Лекції – 6 години	Практичні заняття – 8 години	Самостійна робота – 10 годин
Вступ Надійність, її фізичний зміст та значення. Проблема надійності технічних пристроїв Статистика відмов та аналіз ушкоджень електрообладнання. Стандартизація в надійності.	Аналіз ушкоджень електрообладнання	1. Ознайомлення з робочою програмою. Опрацьовування лекційного матеріалу за темою №1.

Тема 2. Аналіз ушкоджень електрообладнання

Лекції – 6 години	Практичні заняття – 8 години	Самостійна робота – 10 годин
Загальні поняття і терміни теорії надійності. Стани технічних пристроїв (виробів). Дефекти, ушкодження та відмови. Часові поняття. Технічне обслуговування і ремонт. Показники надійності Показники безвідмовності, довговічності, ремонтопридатності та збереженості.	Розрахунок обсягу вибірки для проведення визначальних та контрольних випробувань на надійність.	1. Опрацьовування лекційного матеріалу за темою №2.

Тема 3. Закони розподілу відмов

Лекції – 6 години	Практичні заняття – 8 години	Самостійна робота – 15 годин
Експоненціальний закон. Розподіл Вейбулла. Нормальний закон розподілу Гамма-розподіл відмов. Розподіл Пуассона. Періоди роботи технічних виробів.	Розрахунок безвідмовності роботи виробів для різ-них законів розподілу імовірності виникнення від-мов.	1. Опрацьовування лекційного матеріалу за темою №3.

Тема 4. Надійність основних вузлів електрообладнання

Лекції – 6 години	Практичні заняття – 8 години	Самостійна робота – 15 годин
Методи розрахунків структурної надійності. Послідовне та паралельне з'єднання елементів. Загальне та поелементне резервування. Розрахунок надійності системи з двома видами відмов.	Розрахунок показників надійності по результатам спостережень в умовах експлуатації Розв'язання задач структурної надійності за даними експлуатації.	1. Опрацьовування лекційного матеріалу за темою №4.

Розрахунок надійності котушок та контактних систем. Розрахунок надійності механічної частини та апарата у цілому.		

Тема 5. Діагностика та оцінка надійності за данними експлуатації і випробувань

Лекції – 6 години	Практичні заняття – 8 години	Самостійна робота – 10 годин
Основні методи оцінки надійності. Визначальні ви-пробування та оцінка надійності за данними експлуатації. Діагностика і прогнозування технічного стану електрообладнання. Виділення найбільш інформативних показників при оцінці працездатності електрообладнання.	Перевірка узгодження експерементальних данних з теоретичними функціями розподілу імовірності виникнення відмов.	1. Опрацьовування лекційного матеріалу за темою №5.

Тема 6. Прискорені випробування на надійність

Лекції – 2 години	Практичні заняття – 8 години	Самостійна робота – 10 годин
Планування випробувань по визначенню коефіцієнтів прискорення. Методи теорії планування експериментів.	Розв’язання задач розрахунків надійності електрообладнання на ЕОМ.	1. Опрацьовування лекційного матеріалу за темою №6.

ЛІТЕРАТУРА ТА НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Основна

1. Ilya Gertsbakh. Reliability Theory With Applications to Preventive Maintenance, Springer Berlin, Heidelberg, 2013, 219p..
2. Люціан Каспшак, Мільтон Орінг, Reliability and Failure of Electronic Materials and Devices, Elsevier 2014, 758p.
3. Ilia Vonta, Mangery Ram. Reliability Engineering: Theory and Applications, Taylor & Francis 2021, 222p.
4. IEC 60050-192:2015
5. Державний Стандарт України. Надійність техніки. Аналіз надійності. Основні положення ДСТУ 2861-94

Додаткова

1. Білоцерківський О. Б. Теорія ймовірностей і математична статистика : текст лекцій / О. Б. Білоцерківський ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Друкарня Мадрид, 2016. – 93 с.
2. Bagdonavicius V.B., Nikulin, M.S. Accelerated Life Models: Modeling and Statistical Analysis.- Boca Raton: Chapman&Hall/CRC, 2002.

та ін..

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЕКЗАМЕНУ

Запитання для поточного та підсумкового контролю (екзамену) з усіх тем даної навчальної дисципліни включають у себе: розглянуті питання та підзаголовки з тем 1 – 6 навчальної дисципліни. Також на початку семестру студенти отримують теми індивідуальних завдань для виконання підсумкової роботи або реферату й оформлення відповідної презентації PowerPoint.

ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Персональні комп’ютери, проектор, екран.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів для оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	відмінної
82-89	B	

Нарахування

Оцінювання знань студента здійснюється під час проведення екзамену та має на меті перевірку рівня володіння отриманими знаннями (знати, розуміти та вміти їх застосовувати). В кожному екзаменаційному білеті наводиться 3 запитання, повний набір яких у

	74-81	C	добре		вигляді окремого файлу передається студентам на початку семестру. Відповідь на кожне з запитань оцінюється за показниками знання та розуміння. Оцінювання проводиться за 100-бальною системою за результатами відповіді студента на запитання, наведені в екзаменаційному білеті з урахуванням оцінки за 100-бальною шкалою за виконання підсумкової роботи й оформлення відповідної презентації PowerPoint.
	64-73	D	задовільно		
	60-63	E			
	35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання		
	0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		

НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ«ХПІ»»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при нерозв'язності конфлікту звертатися до співробітників дирекції.

Сілабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни