

Dept.	Course Number/ title	Req./ Elect	Prerequisite(s)	Class/ Lab. schedule	Contribution to Prof. Component	Relevant Program Outcomes
Production Engineering & Metallurgy	IE 414/ Maintenance and Reliability Engineering	R	IE215	2 hrs. Theory.	Engineering	ABET: A, B, C, D, E, G, I, J, K

Course (Catalog Description)

This course reviews the key concepts, mathematical methods, and models in maintenance and reliability engineering. Using these key concepts and methods, the course examines the effect of different maintenance strategies including corrective maintenance, preventive maintenance on manufacturing and elaborates on how system output can be optimized. Statistical methods and probability distributions are applied. FMEA and FMECA analysis are learned.

Course Text

- 1- "Maintainability, Maintenance, and Reliability for Engineers"; B.S. Dhillon; 2006.
- 2- "Operations Management"; Joseph G. Monks; 1985.
- 3- "Operations Research Methods and Problem"; Maurice Sasieni, Arthur Yaspan and Lawrence Friedman; 1959.

Course Objectives

After successfully completing this course, students should be able to do the following:

- 1- Apply probability distributions in reliability engineering
- 2- Apply FMEA and FMECA analysis
- 3- Use of failure tree analysis
- 4- Use of mathematical models in maintenance
- 5- Make calculations of items replacement

Topics Covered

No.	Contents	المحتويات
1-	Introduction	مقدمه
2-	Maintainability, maintenance and reliability, terms and definition	قابليه الصيانه، الصيانه، المعوليه – مفاهيم و تعاريف
3-	Hazard rate bathtub	(منحني معدل الخطوره) منحني حوض الحمام
4-	Failure density function, hazard rate function, general reliability function	داله كثافه الفشل، داله معدل الخطوره، داله المعوليه العامه
5-	Reliability networks	شبيكات المعوليه
6-	Reliability evaluation tools, Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)	ادوات تقييم المعوليه، تحليل (FMEA)
7-	Some evaluation methods	بعض طرق التقييم
8-	Mechanical reliability, mechanical failure modes: overview	المعوليه الميكانيكيه، اشكال الفشل الميكانيكي: نظره عامه
9-	Introduction to engineering maintainability	مقدمه لقابليه الصيانه الهندسيه
10-	Engineering maintainability versus engineering maintenance, maintainability versus reliability	مقارنات، قابليه الصيانه الهندسيه مقابل الصيانه، قابليه الصيانه مقابل المعوليه
11-	maintainability function for exponential distribution, maintainability function for Weibull distribution, maintainability function for gamma distribution,	داله قابليه الصيانه للتوزيعات – التوزيع الاسي , توزيع ويبل , توزيع كاما , التوزيع الطبيعي

	maintainability function for normal distribution	
12-	Fault tree analysis	تحليل شجرة الخطأ
13-	Cause and effect diagram, Failure Modes Effects and Criticality Analysis (FMECA)	مخطط السبب و التأثير، انماط الفشل و التأثير و التحليل الحرج (FMECA)
14-	Maintainability design factors	عوامل التصميم لقابليه الصيانه
15-	-Standardization and modularization. -Simplification and accessibility. -Interchangeability and identification	التقييس و الموديليه التبسيط و قابليه الوصول التبادليه و التفرد
16-	Maintainability management	اداره قابليه الصيانه
17-	Maintainability investment cost elements, life cycle costing	عناصر كلف قابليه الصيانه
18-	Objective of maintenance engineering	اهداف هندسه الصيانه
19-	Maintenance measures (maintenance activity performance measures)	مقاييس الصيانه (مقاييس كفاءه فعاليات الصيانه)
20-	Corrective and preventive maintenance	الصيانه الوقائيه و العلاجييه
21-	Corrective maintenance steps, downtime components, and time-reduction strategies at system level	خطوات الصيانه العلاجييه، مكونات وقت العطل و ستراتيجيات تقليل الوقت بمستوى النظام
22-	Corrective maintenance measurements	مقاييس الصيانه العلاجييه
23-	- Preventive maintenance components and principle for choosing items for preventive maintenance - Steps for developing preventive maintenance program	مكونات الصيانه الوقائيه و مبادئ اختيار العناصر للصيانه الوقائيه خطوات تطوير برنامج الصيانه الوقائيه
24-	Preventive maintenance measurements	مقاييس الصيانه الوقائيه
25-	Mathematical models for performing preventive maintenance	النماذج الرياضيه لاداء الصيانه الوقائيه
26-	Expected value model for estimating breakdown cost	نموذج القيمه المتوقعه لتخمين كلفه العطل
27-	Probability model for selecting preventive maintenance policy (1)	النموذج الاحتمالي لاختيار سياسه الصيانه الوقائيه (1)
28-	Probability model for selecting preventive maintenance policy (2)	النموذج الاحتمالي لاختيار سياسه الصيانه الوقائيه (2)
29-	Replacement of items that deteriorate with time	احلال العناصر التي تعطل مع الزمن
30-	Replacement of items that fail completely and suddenly	احلال العناصر التي تعطل وبشكل مفاجي و كلي