



НАДІЙНІСТЬ МЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ

Викладач: кандидат технічних наук, доцент Таратута Костянтин Васильович

Кафедра: металургійного обладнання, 9 корпус, ауд. 30

E-mail: taratutazp@gmail.com

Телефон: (067) 610-04-53 (особистий), (061) 227-12-42 (кафедра), (061) 227-12-07 (деканат)

Освітня програма, рівень вищої освіти:	Металургійне обладнання Магістр					
Статус дисципліни:	Обов'язкова (дисципліни циклу професійної підготовки спеціальності)					
Кредити ECTS	4	Навч. рік:	2023-2024, 1-й семестр	Рік навчання -1-й	Тижні	12
Кількість годин	120	Кількість змістових модулів	6	Лекційні заняття – 20 год. Лабораторні роботи – 10 год. Практичні заняття – 10 год. Самостійна робота – 80 год.		
Вид контролю:	Екзамен					
Посилання на курс в Moodle	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8931					
Консультації:	четвер з 13:00 до 14:00 або за домовленістю за особистим телефоном чи електронною поштою					

ОПИС КУРСУ

Основна мета дисципліни - формування у студентів знань та навичок, які роблять можливим творчий підхід до підвищення надійності обладнання при його розробці, під час налагодження, та при використанні. А також формування знань та навичок вести розрахунки деталей, та вузлів машин по коефіцієнтам надійності. Формування у студентів знань та навичок, які роблять можливим творчий підхід до підвищення можливості технічного діагностування обладнання при його розробці, під час налагодження, та при використанні. А також формування знань та навичок проводити діагностичні випробування обладнання.

Основними завданнями вивчення дисципліни ” є теоретична та практична підготовка студентів які повинні навчитися розраховувати по статистичним показникам терміни проведення ремонтів, кількість ремонтників, імовірність безвідмовної роботи, імовірність аварійної зупинки обладнання, коефіцієнти технічного використання. Вміти аналізувати ситуації, складати частотні характеристики, знаходити закони відказів, вести розрахунки деталей, на обмежену довговічність з використанням кривих втоми. Складати алгоритми діагностування, засвоїти методики які дозволяють прогнозувати поведінку обладнання під час експлуатації. розраховувати по статистичним показникам терміни проведення ремонтів, кількість ремонтників.

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У разі успішного завершення курсу студент зможє:

1. Аналізувати ситуації щодо прогнозування надійності обладнання,
2. Складати частотні характеристики діагностичних випробувань;
3. Знаходити закони відказів,
4. Вести розрахунки деталей, на обмежену довговічність з використанням кривих втоми,
5. Використовувати існуючі прилади для діагностування.



У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

ІК Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог.

ЗК3. Здатність планувати та управляти часом.

ЗК7. Здатність демонструвати творчий і новаторський потенціал у проєктних розробках та системний підхід для розв'язування інженерних завдань

СК6. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання РН1 Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної.

РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

РН5 Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи

РН7 Готувати виробництво та експлуатувати вироби галузевого машинобудування протягом життєвого циклу

РН8. Вміння системно аналізувати інженерні об'єкти, процеси і методи в металургійній та суміжних галузях виробництва

ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Курс « Надійність механічних систем » на платформі дистанційного навчання Moodle.

Режим доступу URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8931>

+ до кожного заняття рекомендуються додаткові джерела (див. Moodle).

КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

Поточні контрольні заходи (max 60 балів):

Поточний контроль здійснюється за тестовою методикою, з отриманням оцінок, які характеризують рівень засвоєння студентами теоретичного та практичного матеріалу та бальною оцінкою якості виконання індивідуальних завдань із практичної / лабораторної роботи.

Накопичення балів, при вивченні курсу здобувачами, розподіляється наступним чином:

- при контролі засвоєння теоретичного матеріалу здобувач виконує 6 поточних тестів до 5 балів за кожен (разом до 30 балів);

- при контролі засвоєння практичного матеріалу здобувач виконує 6 практичних/лабораторних робіт до 5 балів за кожне (разом до 30 балів).

Сумарна кількість балів – 60.

Підсумкові контрольні заходи (max 40 балів):

Підсумком курсу є складання екзамену, який передбачає відповіді на теоретичні питання і виконання практичного завдання, вага кожного завдання складає 20 балів, загальна кількість за підсумковий семестровий контроль складає 40 балів. Перелік питань див. на сторінці курсу у Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8931>

**ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім. Ю.М.ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**
Силабус навчальної дисципліни



Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
Поточний контроль (max 60%)			
Змістовий модуль 1	Вид теоретичного завдання: тест модульний контроль МК-1	тиждень 2	5 %
	Виконання та захист практичної роботи №1		5 %
Змістовий модуль 2	Вид теоретичного завдання: тест модульний контроль МК-2	тиждень 4	5 %
	Виконання та захист лабораторної роботи №1		5 %
Змістовий модуль 3	Вид теоретичного завдання: тест модульний контроль МК-3	тиждень 6	5 %
	Виконання та захист практичної №2		5 %
Змістовий модуль 4	Вид теоретичного завдання: тест модульний контроль МК-4	тиждень 8	5 %
	Виконання та захист лабораторної роботи №2		5 %
Змістовий модуль 5	Вид теоретичного завдання: тест модульний контроль МК-5	тиждень 10	5 %
	Виконання та захист практичної роботи №3		5 %
Змістовий модуль 6	Вид теоретичного завдання: тест модульний контроль МК-6	тиждень 12	5 %
	Виконання та захист лабораторної роботи №3		5 %
Підсумковий контроль (max 40%)			
Підсумкове теоретичне завдання: іспит		За розкладом	20 %
Підсумкове практичне завдання			20 %
Разом			100 %

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		



РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

№ тижня	Вид заняття	Тема заняття	Контрольне завдання	Кількість балів
Змістовий модуль 1 – Основи надійності обладнання				
1 -2	Лекція №1	Основні визначення теорії надійності	Вхідний контроль.	5
	Лекція №2	Основні показники надійності	Опитування	
	Практичне заняття №1	Розрахунки надійності металургійного обладнання	обговорення-дискусія на парі, реферат / розрахунок	
	Тест модульний контроль МК-1			5
Змістовий модуль 2. Довговічність обладнання.				
3-4	Лекція №3	Закони розподілу випадкових величин	Опитування	5
	Лабораторна робота №1	Одержання розподілу ймовірності випадкової величі табличним і графічним способами	Захист роботи	
	Тест модульний контроль МК-2			5
Змістовий модуль 3. Відмови обладнання.				
5-6	Лекція №4	Класифікація відмов та втрати міцності	Опитування	5
	Лекція №5	Класифікація відмов та втрати міцності	Опитування	
	Практичне заняття №2	Використання законів відмов при обслуговуванні та ремонті обладнання	обговорення-дискусія на парі, реферат / розрахунок	
	Тест модульний контроль МК-3			5
Змістовий модуль 4. Надійність технологічних систем				
7-8	Лекція №6	Структурний аналіз надійності систем	Опитування	5
	Лекція №7	Надійність технологічних систем	Опитування	
	Лабораторна робота №2	Визначення закону напрацювання на відмову	Захист роботи	



		за даними статичної вибірки		
	Тест модульний контроль МК-4			5
Змістовий модуль 5. Надійність деталей машин				
9-10	Лекція №8	Розрахунки надійності деталей машин	Опитування	5
	Лекція №9	Забезпечення надійності на різних етапах функціонування обладнання.	Опитування	
	Практичне заняття №3	Математично-статистична обробка результатів експерименту. Кореляційний та регресивний аналізи	обговорення-дискусія на парі, реферат / розрахунок	
	Тест модульний контроль МК-5			5
Змістовий модуль 6.				
11-12	Лекція №10	Техніко-економічна ефективність надійності	Опитування	5
	Лабораторна робота №3	Визначення показників надійності металургійного обладнання	Захист роботи	
	Тест модульний контроль МК-6			5

ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

Книги та наукові статті:

1. Надійність техніки. Системи технологічні. Терміни та визначення: ДСТУ 2470-94. - К.: Держстандарт України, 1995. – 28 с.
2. Седуш В.Я. Надійність, ремонт і монтаж металургійних машин : Підручник. – 4-е вид.,перероб. і доп. – Донецьк: ТОВ «Юго – Восток, Лтд», 2008. – 379 с.
3. Проблеми надійності металургійних машин [Електронний ресурс] : метод. вказівки до лаборатор. робіт для студентів ЗДІА на пряму підготовки 133 "Галузеве машинобудування" всіх форм навчання / К. В. Таратута, Ю. Г. Кобрін, О. Ю. Шанько ; ЗДІА. - Запоріжжя : ЗДІА, 2017. - 48 с.
4. Надійність металургійного обладнання: Методичні вказівки до виконання контрольної розрахунково-практичної роботи з використанням ПЕОМ : Для студ. ЗДІА спец. 7.090218, 8.090218 "МО" / Г. П. Малишев, В. Н. Хімін ; ЗДІА. - Запоріжжя : ЗДІА, 2005.



- 27 с.

5. Технічна діагностика. Контроль та прогнозування. Монографія / А.Я.Жук, Г.П. Малишев, Н. К. Желябіна, О.М. Клевцов; ЗДІА. - Запоріжжя : ЗДІА, 2008. - 499 с.: іл. - ISBN 978-966-8462-01-6.

6. Конспект лекцій з дисципліни “Надійність технологічних систем” для студентів спеціальності 133 “Галузеве машинобудування” за освітньою програмою “Металорізальні верстати та системи” /Укл. В.В. Солоха. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. - с. 84

7. Конспект лекцій з навчальної дисципліни “Надійність та довговічність обладнання” для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування за освітньо-професійною програмою Галузеве машинобудування / укл. Бельмас І.В., Кам’янське: ДДТУ, 2017-. 138.

8. Таратута К. В., Шанько О. Ю. Вибір та обґрунтування номенклатури показників теоретичної надійності металургійного обладнання. Збірник наукових праць "Металургія". 2015. № 2(34). С. 109-113. Режим доступу URL: https://old-zdia.znu.edu.ua/gazeta/EnglishMetallurgy_34_22.pdf

9. Канарчук В.С., Полянський С.К., Дмитрієв М.М. Надійність машин: Підручник. – Либідь, 2003 – 424 с.

10. Кравченко В. М., Сидоров В. А., Седуш В.Я. Технічне діагностування механічного обладнання: Підручник. - : ТОВ «Юго – Восток, Лтд», 2007. – 447 с.

11. Барнік М. А., Афтаназів І. С., Сівак Ш. О. Технологічні методи забезпечення надійності деталей машин. Київ : КИ, 2004. 148 с.

12. International Electrotechnical Commission (IEC). TC 56 Dependability. Dependability Standards and Supporting Standards. Режим доступу URL: <https://tc56.iec.ch/dependability-standards/#management>

13. International Electrotechnical Commission (IEC). TC 56 Dependability structure. Режим доступу URL: <https://tc56.iec.ch/structure/>

Інформаційні ресурси:

1. База пошуку патентів європейських країн Режим доступу URL: <http://worldwide.espacenet.com>

2. Відділ обслуговування інженерного інституту наукової бібліотеки ЗНУ. Режим доступу URL: <https://libvo.znu.edu.ua/ukr/index.php>

3. Центральна державна науково-технічна бібліотека гірничо-металургійного комплексу України. Режим доступу URL: <http://cgntb.dp.ua>

4. Запорізька обласна універсальна наукова бібліотека. Режим доступу URL: <http://zounb.zp.ua>

5. Бази даних та інформаційно-довідкові системи Укрпатент. Режим доступу URL: <https://ukrpatent.org/uk/articles/bases2>

6. База пошуку патентів США Режим доступу URL: <http://www.uspto.gov>



РЕГУЛЯЦІЇ І ПОЛІТИКИ КУРСУ

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Відвідування занять обов'язкове, оскільки курс зорієнтовано на максимальну практичну підготовку майбутнього інженера-механіка. Очікується, що і викладач, і студенти в аудиторії будуть перебувати в контакті згідно тем лекційного курсу. Будь ласка, беріть участь у обговоренні, навіть якщо соромитесь чи не впевнені у своїх знаннях!

Завдання мають бути виконані перед заняттями. Пропуски можливі лише з поважної причини.

Відпрацювання пропущених занять має бути регулярним за домовленістю з викладачем у години консультацій. Накопичення відпрацювань неприпустиме! За умови систематичних пропусків може бути застосована процедура повторного вивчення дисципліни (див. посилання на Положення у додатку до силабусу).

Політика академічної доброчесності

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт без зазначення авторства – це плагіат. Використання будь-якої інформації (текст, фото, ілюстрації тощо) мають бути правильно процитовані з посиланням на автора! Якщо ви не впевнені, що таке плагіат, фабрикація, фальсифікація, порадьтеся з викладачем. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу).

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Будь ласка, вимкніть на беззвучний режим свої мобільні телефони та не користуйтеся ними під час занять. Мобільні телефони відволікають викладача та ваших колег. Під час занять заборонено надсилання текстових повідомлень, прослуховування музики, перевірка електронної пошти, соціальних мереж тощо. Електронні пристрої можна використовувати лише за умови виробничої необхідності в них (за погодженням з викладачем).

Комунікація

Очікується, що студенти перевірятимуть свою електронну пошту і сторінку дисципліни в Moodle та реагуватимуть своєчасно. Всі робочі оголошення можуть надсилатися через старосту, на електронну пошту та розміщуватимуться в Moodle. Будь ласка, перевіряйте повідомлення вчасно. Ел. пошта має бути підписана справжнім ім'ям і прізвищем. Адреси типу user123@gmail.com не приймаються!



ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2023-2024 рр.

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2023-2024 н. р. доступний за адресою:
<https://tinyurl.com/yckze4jd>.

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ. Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених **Кодексом академічної доброчесності ЗНУ:** <https://tinyurl.com/ya6yk4ad>. Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА. Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/57wha734>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога Марті Ірини Вадимівни (061)228-15-84, (099)253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ
Запорізького національного університету: **Борисов Костянтин Борисович**
Електронна адреса: uv@znu.edu.ua Гаряча лінія: Тел. [\(061\) 228-75-50](tel:0612287550)



РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ. Наукова бібліотека: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок – п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE): <https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: moodle.znu@znu.edu.ua.

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

Центр інтенсивного вивчення іноземних мов: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

Центр німецької мови, партнер Гете-інституту: <https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

Школа Конфуція (вивчення китайської мови): <http://sites.znu.edu.ua/confucius>