НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
Навчально-науковий механічний інститут

02-03-77S

СИЛАБУС
навчальної дисципліни

SYLLABUS

Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання		**Interchangeability, standardization and technical measurements**
Шифр за ОП	ОК16	Code in Degree Programme
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Level of Education: Bachelor's (first)
Галузь знань **Механічна інженерія**	13	Field of Knowledge: **Mechanical engineering**
Спеціальність **Галузеве машинобудування**	133	Field of Study: **Industry engineering**
Освітня програма **Створення та експлуатація машин і обладнання**		Degree Programme: **Creation and operation of machines and equipment**

РІВНЕ – 2024

Силабус навчальної дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Створення та експлуатація машин і обладнання» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування». Рівне. НУВГП. 2024. 13 с.

ОП на сайті університету:
http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/30609

Розробник силабусу:
е-підпис Марчук Роман Миколайович, к.т.н., доцент кафедри автомобілів та автомобільного господарства

Силабус схвалений на засіданні кафедри
Протокол № 1 від «17» вересня 2024 року

Завідувач кафедри:
е-підпис Стадник Олександр Святославович, кандидат технічних наук, доцент кафедри автомобілів та автомобільного господарства

Керівник (гарант) ОП:

е-підпис Тхорук Євген Іванович, кандидат технічних наук, доцент, в.о. завідувача кафедри будівельних, дорожніх та меліоративних машин

Схвалено науково-методичною радою з якості Навчально-наукового механічного інституту
Протокол № 2 від «02» жовтня 2024 року

Голова науково-методичної ради з якості ННМІ:
е-підпис Марчук Микола Михайлович, кандидат технічних наук, професор

НУВГП, 2024

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання	
ЗАГАЛЬНАІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	*бакалавр*
Освітня програма	*Створення та експлуатація машин і обладнання*
Спеціальність	*133 «Галузеве машинобудування»*
Рік навчання,семестр	*2 рік, 3 семестр*
Кількість кредитів	*4*
Лекції:	*14*
Практичні заняття:	*14*
Лабораторні заняття:	*14*
Самостійна робота:	*78*
Курсова робота	-
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	*українська*
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА	
	Марчук Роман Миколайович *к.т.н., доцент кафедри автомобілів та автомобільного господарства*
Вікіситет	https://bit.ly/3gBBd6U
ORCID	https:// orcid.org/0000-0002-9974-8769
Як комунікувати	r.m.marchuk@nuwm.edu.ua

ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ
Мета та завдання

Метою вивчення навчальної дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» є ознайомлення студентів з основами використання і дотримання вимог загально-технічних стандартів, виконання досліджень з позиції стандартизації, забезпечення взаємозамінності і контролю встановлених технічних характеристик.
Завдання вивчення навчальної дисципліни – отримання студентами знань та практичних навиків вибору та розрахунку допусків і посадок для типових з'єднань елементів деталей машин і механізмів, використання засобів та методів технічних вимірювань технологічних виробів галузевого машинобудування.

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів

https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=448

Передумови вивчення*
(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)

Дисципліни, що передують вивченню зазначеної дисципліни: «Вища математика», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Машинобудівна графіка», «Основи цифрових технологій».
Дисципліни, що вивчаються супутньо із зазначеною дисципліною: «Опір матеріалів», «Теорія механізмів і машин», «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство».

Компетентності

Перелік компетентностей за ОПП
ІК. Здатність особи розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
ЗК-2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК-3. Здатність планувати та управляти часом.
ЗК-6. Здатність проведення досліджень на певному рівні.
ЗК-10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ФК-1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.

Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)*

РН-1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.
РН-8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.
РН-9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.
РН-12. Застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні.

Структура та зміст освітнього компонента

Лекції –14 год. Практичні роботи – 14 год. Лабораторні роботи – 14 год. Самостійна робота – 78 год.
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1. Основи взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань. Допуски та посадки
Тема 1. Основи взаємозамінності. Основні поняття і визначення

РН	*РН-1*

Питання, що розглядаються	Задачі і значення взаємозамінності. Взаємозамінність як наука про властивості рівноцінно замінювати при експлуатації будь-який з множини екземплярів виробів, їх частин чи продукції однотипним екземпляром. Види взаємозамінності. Поняття повної взаємозамінності. Основні визначення взаємозамінності. Поняття про номінальний, дійсний і граничний розміри. Визначення граничних відхилень, допусків і посадок. Приклади утворення різних видів посадок.
Форма проведення занять	Лекції – 1 год.; самостійна робота - 6 год.
Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям	Основна: 1. Допоміжна: 1-5. Інформаційні ресурси в інтернет: 1; 2.
Тема 2. Метрологія та технічні вимірювання	
РН	*РН-1, РН-9, РН-12*
Питання, що розглядаються	Міжнародна система одиниць (СІ). Методи вимірювання. Класифікація засобів вимірювання і контролю. Основні метрологічні показники засобів вимірювання.
Форма проведення занять	Лекції – 1 год; лабораторна робота – 8 год; самостійна робота – 14 год.
Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям	Основна: 1; 2. Допоміжна: 1-5. Інформаційні ресурси в інтернет: 1; 2.
Тема 3. Теоретико-методичні основи стандартизації	
РН	*РН-1*
Питання, що розглядаються	Теоретичні і правові основи стандартизації. Організація робіт з стандартизації і вимоги до змісту нормативних документів. Міжнародні, європейські та міждержавні стандарти.
Форма проведення занять	Лекції – 1 год; самостійна робота – 6 год.
Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям	Основна: 1. Допоміжна: 1-5. Інформаційні ресурси в інтернет: 1; 2.
Тема 4. Система допусків і посадок для типових з'єднань деталей	
РН	*РН-1*
Питання, що розглядаються	Поняття системи. Система отвору(СА), система валу(СВ). Позначення систем. Утворення різних груп посадок в системі отвору і системі валу. Утворення комбінованих посадок. Нанесення позначення посадок на кресленнях.
Форма проведення занять	Лекції – 1 год.; самостійна робота – 6 год.
Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям	Основна: 1. Допоміжна: 1-5. Інформаційні ресурси в інтернет: 1; 2.
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2. Допуски та посадки, технічні вимірювання елементів машин і механізмів	
Тема 5. Розрахунок і вибір посадок гладких циліндричних з'єднань	
РН	*РН-1, РН-8*

Питання, що розглядаються	Розрахунок і вибір посадок з гарантованим натягом. Розрахунок і вибір посадок з зазором. Вибір і перевірка точності вибраної посадки. Вибір і перевірка перехідних посадок на ймовірність утворення зазорів і натягів.
Форма проведення занять	Лекції – 2 год.; практична робота – 8 год.; самостійна робота – 14 год.
Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям	Основна: 1; 2. Допоміжна: 1-5. Інформаційні ресурси в інтернет: 1; 2.
Тема 6. Розрахунок і вибір посадок підшипників кочення	
РН	*РН-1, РН-8*
Питання, що розглядаються	Основні параметри і класифікація підшипників кочення. Порядок призначення посадок на приєднувальні розміри. Розміщення полів допусків спряжених деталей. Способи розрахунку підшипників кочення.
Форма проведення занять	Лекції – 2 год.; практична робота - 2 год.; самостійна робота – 8 год.
Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям	Основна: 1; 2. Допоміжна: 1-5. Інформаційні ресурси в інтернет: 1; 2.
Тема 7. Основні норми взаємозамінності шпонкових і шліцевих з'єднань	
РН	*РН-1, РН-8*
Питання, що розглядаються	Основні експлуатаційні вимоги до шпонкових і шліцевих з'єднань. Контроль шпонкових з'єднань. Основні параметри шліцевого з'єднання загального призначення з прямобічним профілем зубів.
Форма проведення занять	Лекції – 2 год; практична робота – 2 год.; самостійна робота – 8 год.
Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям	Основна: 1; 2. Допоміжна: 1-5. Інформаційні ресурси в інтернет: 1; 2.
Тема 8. Основні норми взаємозамінності, методи і засоби контролю різьбових з'єднань	
РН	*РН-1, РН-8, РН-9, РН-12*
Питання, що розглядаються	Основні експлуатаційні вимоги до різьбових з'єднань. Методи і засоби контролю різьби.
Форма проведення занять	Лекції – 2 год; практична робота – 2 год; лабораторна робота – 3 год; самостійна робота – 8 год.
Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям	Основна: 1; 2. Допоміжна: 1-5. Інформаційні ресурси в інтернет: 1; 2.
Тема 9. Основні норми взаємозамінності, методи і засоби контролю зубчатих передач	
РН	*РН-1, РН-9, РН-12*
Питання, що розглядаються	Основні експлуатаційні і точності вимоги до зубчатих передач. Методи і засоби контролю зубчатих коліс і передач.
Форма проведення занять	Лекції – 2 год; лабораторна робота – 3 год; самостійна робота – 8 год.

Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям	Основна: 1; 2. Допоміжна: 1-5. Інформаційні ресурси в інтернет: 1; 2.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	Всього	в тому числі				Всього	в тому числі			
		л	п	лаб.	с.р.		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовний модуль 1. Основи взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань. Допуски та посадки										
Тема 1. Основи взаємозамінності. Основні поняття і визначення	7	1	-	-	6	8	-	-	-	8
Тема 2. Метрологія та технічні вимірювання	23	1	-	8	14	24	2	-	4	18
Тема 3. Теоретико-методичні основи стандартизації	7	1	-	-	6	8	-	-	-	8
Тема 4. Система допусків і посадок для типових з'єднань деталей	7	1	-	-	6	8	-	-	-	8
Разом за змістовим модулем 1	**44**	**4**	**-**	**8**	**32**	**48**	**2**	**-**	**4**	**42**
Змістовний модуль 2. Допуски та посадки, технічні вимірювання елементів машин і механізмів										
Тема 5. Розрахунок і вибір посадок гладких циліндричних з'єднань	24	2	8	-	14	24	2	4	-	18
Тема 6. Розрахунок і вибір посадок підшипників кочення	12	2	2	-	8	10	-	-	-	10
Тема 7. Основні норми взаємозамінності шпонкових і шліцевих з'єднань	12	2	2	-	8	10	-	-	-	10
Тема 8. Основні норми взаємозамінності, методи і засоби контролю різьбових з'єднань	15	2	2	3	8	14	-	-	-	14
Тема 9. Основні норми взаємозамінності, методи і засоби контролю зубчатих передач	13	2	-	3	8	14	-	-	-	14
Разом за змістовим модулем 2	**76**	**10**	**14**	**6**	**46**	**72**	**2**	**4**	**-**	**66**
Всього годин	**120**	**14**	**14**	**14**	**78**	**120**	**4**	**4**	**4**	**108**

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Будова та експлуатація штангенінструментів	2	2
2	Будова та експлуатація мікрометричних інструментів	2	2
3	Вимірювання радіального і торцевого биття за допомогою індикатора годинникового типу	2	-
4	Будова та експлуатація кутомірів	2	-
5	Вимірювання і контроль параметрів різьби	3	-
6	Вимірювання і контроль елементів зубчастих коліс	3	-
Разом		14	4

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Розрахунок і вибір посадки з натягом	3	2
2	Розрахунок і вибір посадки із зазором	3	2
3	Розрахунок ймовірності отримання зазорів і натягів у перехідних посадках	2	-
4	Розрахунок і вибір посадок підшипників кочення	2	-
5	Допуски і посадки різьбових з'єднань	2	-
6	Допуски і посадки шліцевих з'єднань	2	-
Разом		14	4

Критерії оцінювання

№ з/п	Назва теми	Кількість балів
	Лабораторні роботи	
1	Будова та експлуатація штангенінструментів	5
2	Будова та експлуатація мікрометричних інструментів	5
3	Вимірювання радіального і торцевого биття за допомогою індикатора годинникового типу	5
4	Будова та експлуатація кутомірів	5
5	Вимірювання і контроль параметрів різьби	5
6	Вимірювання і контроль елементів зубчастих коліс	5
	Практичні роботи	
1	Розрахунок і вибір посадки з натягом	5
2	Розрахунок і вибір посадки із зазором	5
3	Розрахунок ймовірності отримання зазорів і натягів у перехідних посадках	5
4	Розрахунок і вибір посадок підшипників кочення	5
5	Допуски і посадки різьбових з'єднань	5
6	Допуски і посадки шліцевих з'єднань	5
Разом:		**60**

Самостійна робота студентів/індивідуальне навчально-дослідне завдання

Самостійна робота є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від аудиторних навчальних занять. Основні види самостійної роботи, які пропонуються студентам: 1. Вивчення лекційного матеріалу та основних термінів та понять згідно наведеної структури вивчення навчальної дисципліни 2. Підготовка до практичних та лабораторних занять, дискусій, роботи в малих групах. 3. Підготовка індивідуальних завдань. 4. Робота з рекомендованою літературою. 5. Контрольна перевірка студентом особистих знань, підготовка до модульних контролів.

Форми та методи навчання

При викладанні навчальної дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» використовуються інформаційно-ілюстративні методи навчання із застосуванням:
– лекцій у супроводі мультимедійних презентацій;
– виконання практичних робіт;
– виконання лабораторних робіт.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Вивчення дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» відбувається в лабораторіях забезпечених спеціалізованим технологічним, вимірювальним та допоміжним обладнанням.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

Для досягнення цілей та завдань курсу студентам потрібно засвоїти теоретичний матеріал та здати модульні контролі знань, а також вчасно виконати практичні та лабораторні завдання. В результаті вони зможуть отримати такі обов'язкові бали:

- *60 балів - за вчасне та якісне виконання завдань практичних і лабораторних занять, що становить поточну (практичну) складову його оцінки;*
- *20 балів – модульний контроль 1;*
- *20 балів – модульний контроль 2.*

Всього 100 балів.

Поточне тестування та самостійна робота									Підсумковий тест (іспит)		Сума
Змістовий модуль №1				Змістовий модуль № 2					40		
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	МК 1	МК 2	100
5	10	5	5	10	5	5	10	5	20	20	

Дисципліна закінчується екзаменом, тому результати складання модульних контролів можуть зараховуватись як підсумковий контроль.
Шкала оцінювання з детальним розподілом балів також наведена на сторінці навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=448
Модульний контроль проходитиме у формі тестування із застосуванням системи Moodle. У тесті 20 запитань різної складності:

- *рівень 1 – 14 запитань по 0,5 бала (7 б.),*
- *рівень 2 – 5 запитань по 2 бали (10 б.),*
- *рівень 3 – 1 запитання рівне 3 балам (3 б.).*

Всього – 20 балів.
Лінк на нормативні документи, що регламентують проведення поточного та підсумкового контролів знань студентів, можливість їм подання апеляції: http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentrnezalezhnoho-otsiniuvannia-znan/dokumenti

Рекомендована література

Основна література:

1. Пахаренко В.Л., Марчук М.М., Глінчук В.М., Ігнатюк Р.М., Пахаренко О.В., Івасюк П.І. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання». Навчальний посібник. НУВГП, Рівне. – 2014. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/7530/
2. Пахаренко В.Л., Марчук М.М., Івасюк П.І. «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання». Лабораторний практикум. НУВГП, Рівне. – 2012. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/1888/

Допоміжна література:

1. Пахаренко В.Л., Пікула М.В. Цільова комплексна програма єдиної безперервної підготовки студентів у галузі стандартизації, метрології та управлінні якістю продукції, 032-125, – Рівне, РДТУ, 2000. – 14с.
2. Іванов Г. О. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Практикум : підруч. для студ. вищ. навч. закл. освіти / Г. О. Іванов, В. С. Шебанін, Д. В. Бабенко, Полянський П.М.; за ред. Г. О. Іванова і В. С. Шебаніна. – Миколаїв : МНАУ, 2016. – 428 с.
3. Івщенко Л.Й. Взаємозамінність, стандартизація та метрологічне забезпечення технічних вимірювань: навч. посібник [для вищих навчальних закладів]/Л.Й. Івщенко, В.В. Петрикін, С.І. Дядя, Б.М. Левченко; під заг. ред. Л.Й.Івщенка – Запоріжжя, Вид. комплекс ВАТ «Мотор Січ», 2010 - 451 с.
4. Базієвський С.Д., Дмитришин В.В. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Підручник. К.: Либідь, 2004. – 504 с.
5. Набродов В.С. Допуски, посадки та технічні вимірювання. – Київ : Літера ЛТД, 2019. – 224 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua
2. Наукова бібліотека НУВГП – м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75 / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://lib.nuwm.edu.ua

Поєднання навчання та досліджень

Студенти мають можливість додатково отримати бали за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, а також можуть бути долучені до написання та опублікування наукових статей з тематики курсу.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (softskills)

Здатність технічного мислення. Навички міжособистісної взаємодії. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Дедлайни та перескладання

Право студента на повторне вивчення дисципліни, повторне навчання на курсі, ліквідацію академічної заборгованості в НУВГП визначається Порядком ліквідації академічних заборгованостей, http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/.
Не передбачено перескладання поточних модульних контролів. Повідомлення щодо здачі (доздачі) модульних контролів оприлюднюється на головній сторінці навчальної платформи НУВГП: https://exam.nuwm.edu.ua

Неформальна та інформальна освіта

Здобувачі вищої освіти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання набутих у неформальній та інформальній освіті.
Здобувачі вищої освіти можуть самостійно опановувати (поглиблювати) знання в розрізі навчальної дисципліни (окремих її тем) і наступним їх зарахуванням, використовуючи загальновизнані освітні платформи (наприклад Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn).

Правила академічної доброчесності

Дотримання академічної доброчесності студентами реалізовується шляхом особистого самостійного виконання практичних та лабораторних завдань, модульних і підсумкових контролів, виконання самостійної роботи, дотриманням авторського права, достовірності виконаних досліджень. *За списування під час проведення модульного контролю чи підсумкового контролю, студент позбавляється подальшого права здавати матеріал і у нього виникає академічна заборгованість.* *За списування під час виконання окремих завдань, студенту знижується оцінка у відповідності до ступеня порушення академічної доброчесності.* *Пропагування принципів академічної доброчесності в НУВГП передбачається відповідними документами, зокрема Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП, Кодексом честі студента.*
Вимоги до відвідування
Відвідування занять здобувачами вищої освіти (лабораторних, практичних) є обов'язковими. *У випадку пропуску практичного/лабораторного заняття з поважної причини здобувачу освіти забезпечується можливість їх відпрацювання згідно розкладу відпрацювань та консультацій, графік яких можна знайти на ел. сторінці кафедри: https://nuwm.edu.ua/nnmi/kaf-aag/hrafik-konsultatsii* *Консультування з навчальної дисципліни може відбуватися як в класичній формі, так і в «онлайн» форматі.*

Автор
Доцент Роман МАРЧУК

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи Валерій СОРОКА

документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №1378
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100