

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ МЕТАЛУРГІЇ
КАФЕДРА Металургійного обладнання

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету металургії

_____ Румянцев В.Р.
(підпис) (ініціали та прізвище)

« _____ » _____ 2019

ВЗАЄМОЗАМІННІСТЬ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ, ТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ
(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки другий (магістерський)
(назва освітнього ступеня)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування
(шифр, назва спеціальності)

освітньо-професійна програма Галузеве машинобудування
(назва)

Укладач: Власов А.О., доц. каф. МО, к.т.н.
(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада)

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри обробки металів
тиском

Протокол № 1 від “ 27 ” 08 2019 р.
Завідувач кафедри МО
_____ Й.К. Огінський
(підпис) (ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою
факультету металургії

Протокол № 1 від “ 04 ” 09 2019 р.
Голова науково-методичної ради
факультету металургії
_____ Ю.В. Мосейко
(підпис) (ініціали, прізвище)

2019 рік

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрямок підготовки, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 7	Галузь знань <u>13 Механічна інженерія</u>	За вибором	
		Цикл професійної підготовки: Обов'язкові компоненти освітньо- професійної програми	
Розділів – 7	Спеціальність 133 Галузеве машинобудування	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 210		2 -й	2 -й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 6 самостійної роботи студента – 9	Освітньо-професійна програма <u>Галузеве машинобудування</u>	42 год.	10 год.
		Практичні	
		14 год.	4 год.
		Лабораторні	
	28 год.	4 год.	
		Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)	Самостійна робота
	126 год.		192 год.
	Вид підсумкового контролю: <u>екзамен</u>		

2 Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація, технічні вимірювання» є формування у майбутніх інженерно-технічних працівників знань і практичних навичок використання і дотримання комплексних систем загальнотехнічних стандартів, виконання точнісних розрахунків і метрологічного забезпечення при виготовленні, експлуатації і ремонті механічного обладнання металургійних заводів.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація, технічні вимірювання» є оволодіння студентами методів аналізу й синтезу точності, раціонального використання єдиної системи допусків і посадок; засобів вибору і обґрунтування методів і засобів точності розмірних параметрів; основних положень в галузі стандартизації, яка забезпечує розвиток науково-технічного прогресу й інтенсифікацію виробництва.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:** основні питання теорії взаємозамінності, правила позначення норм точності при оформленні конструкторської та технологічної документації, методику розрахунку і вибору посадок типових з'єднань, розрахунок розмірних ланцюгів та інших типів з'єднань, вивчення яких передбачене програмою.

вміти: аналізувати вплив вхідних параметрів на функціональні показники вибору та його складових частин; давати техніко-економічне обґрунтування вибору допусків вхідних параметрів, уявляти зв'язки точності та собівартості виробів; давати оцінку впливу призначених допусків на якісні показники виробу та його частин; вибирати такий план контролю, який має оптимальні техніко-економічні показники; користуватися літературними джерелами, нормативними документами, грамотно оформлювати креслення з вказуванням норм взаємозамінності.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей:**

K01. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

K02. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

K09. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

K16. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення проблем галузевого машинобудування.

K17. Здатність вирішувати типові інженерні завдання відповідно до спеціалізації.

K25. Усвідомлення характеристик специфічних матеріалів, обладнання, процесів та продуктів відповідної спеціалізації.

K29. Здатність забезпечувати якість продукції.

Міждисциплінарні зв'язки.

Для вивчення дисципліни необхідні знання основного змісту суспільних, загальноосвітніх, загальнотехнічних дисциплін, що передбачені навчальним планом.

Основними підготовчими дисциплінами є: нарисна геометрія; інженерна та комп'ютерна графіка; теоретична механіка; опір матеріалів; теорія механізмів та машин; теорія ймовірностей.

Безпосередньо з вивченням даної дисципліни зв'язані дисципліни: деталі машин; технологічні основи машинобудування; підйомно-транспортні машини; механічне обладнання металургійних заводів; САПР.

Дисципліна є забезпечуючою по відношенню до курсового та дипломного проектування.

3. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1 - Система допусків і посадок.

Тема 1. Загальні принципи взаємозамінності.

Тема 2. Допуски і посадки.

Тема 3. Гладкі циліндричні з'єднання.

Тема 4. Основи розрахунку і вибору посадок.

Розділ 2 - Допуски форми та розташування поверхонь, шорсткість поверхонь.

Тема 5. Допуски форми та розташування поверхонь.

Тема 6. Шорсткість та хвилястість поверхонь.

Тема 7. Допуски і посадки підшипників кочення.

Розділ 3 - Взаємозамінність шпонкових, шліцьових та конічних з'єднань.

Тема 8. Взаємозамінність шпонкових з'єднань.

Тема 9. Взаємозамінність шліцьових з'єднань.

Тема 10. Система допусків на кутові розміри та гладкі конічні з'єднання.

Розділ 4 - Взаємозамінність різьбових з'єднань. Калібри.

Тема 11. Допуски і посадки метричних різьб.

Тема 12. Допуски і посадки ходових, трубних та арматурних різьб.

Тема 13. Допуски і посадки деталей з пластмас.

Розділ 5 - Взаємозамінність зубчастих передач. Розмірні ланцюги.

Тема 14. Взаємозамінність, стандартизація точності та засоби контролю зубчастих передач.

Тема 15. Розмірні ланцюги.

Розділ 6 - Основи стандартизації та технічні вимірювання.

Тема 16. Суть стандартизації та державна система стандартизації.

Тема 17. Якість машин та приладів і методи її контролю.

Тема 18. Технічні вимірювання.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви модулів, змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					Заочна форма				
	всього	у тому числі				всього	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с.р.		лек	пр	лаб	с.р.
Розділ1 - Система допусків і посадок										
Тема 1. Загальні принципи взаємозамінності	4	2			2	4				4
Тема 2. Допуски і посадки	14	2		4	8	14	1			13
Тема 3. Гладкі циліндричні з'єднання	10	2	2		6	10	1			9
Тема 4. Основи розрахунку і вибору посадок	12	6			6	12				12
Разом за розділом 1	45	12	2	4	22	40	2			38
Розділ2 - Допуски форми та розташування поверхонь, шорсткість поверхонь										
Тема 5. Допуски форми та розташування поверхонь	22	4	2	4	12	22	1			21
Тема 6. Шорсткість та хвилястість поверхонь	14	2		4	8	14	1		1	12
Тема 7. Допуски і посадки підшипників кочення	12	4	2		6	12				12
Разом за розділом 2	30	10	4	8	26	48	2		1	45
Розділ3 - Взаємозамінність шпонкових, шліцьових та конічних з'єднань										
Тема 8. Взаємозамінність шпонкових з'єднань	8	4			4	8	1			7
Тема 9. Взаємозамінність шліцьових з'єднань	14	4	2		8	14	1			13
Тема 10. Система допусків на кутові розміри та гладкі конічні з'єднання	14	2		4	8	14			1	13
Разом за розділом 3	30	10	2	4	20	36	2		1	33
Розділ4 - Взаємозамінність різьбових з'єднань. Калібри										
Тема 11. Допуски і посадки метричних різьб	16	4		4	8	16	1		1	14
Тема 12. Допуски і посадки ходових, трубних та арматурних різьб	14	4	2		8	14	1			13
Тема 13. Допуски і посадки деталей з пластмас	6	2			4	6				6
Разом за розділом 4	36	10	2	4	20	36	2		1	33
Розділ5 - Взаємозамінність зубчастих передач. Розмірні ланцюги										
Тема 14. Взаємозамінність, стандартизація точності та засоби контролю зубчастих передач	18	4		4	10	18	2			16
Тема 15. Розмірні ланцюги	18	6	2		10	18				18
Разом за розділом 5	30	10	2	4	20	36	2			34
Розділ6 - Основи стандартизації та технічні вимірювання										
Тема 16. Суть стандартизації та державна система стандартизації	20	2	2	4	12	20				20
Тема 17. Якість машин та приладів і методи її контролю	10	4			6	10				10
Тема 18. Технічні вимірювання	26	6	2	4	14	26	2		1	24
Разом за розділом 6	45	12	4	8	32	56	2		1	53
Усього годин	210	84	14	28	126	210	10	4	4	192

5. Теми лекційних занять

№ теми з/прогр.	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1	Загальні принципи взаємозамінності.	2	
2	Допуски і посадки	2	1
3	Гладкі циліндричні з'єднання	2	1
4	Основи розрахунку і вибору посадок	4	
5	Допуски форми та розташування поверхонь	2	1
6	Шорсткість та хвилястість поверхонь	2	1
7	Допуски і посадки підшипників кочення	2	
8	Взаємозамінність шпонкових з'єднань	2	1
9	Взаємозамінність шліцьових з'єднань	2	1
10	Система допусків на кутові розміри та гладкі конічні з'єднання	2	
11	Допуски і посадки метричних різьб	2	1
12	Допуски і посадки ходових, трубних та арматурних різьб	2	1
13	Допуски і посадки деталей з пластмас	2	
14	Взаємозамінність, стандартизація точності та засоби контролю зубчастих передач	2	1
15	Розмірні ланцюги	4	
16	Суть стандартизації та державна система стандартизації	2	
17	Якість машин та приладів і методи її контролю	2	
18	Технічні вимірювання	4	1
Разом		42	10

6 Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість год.	
		д.ф.	з.ф.
1.	Розрахунок допусків і посадок. Графічне зображення полів допусків.	2	2
2.	Розрахунки гладких циліндричних з'єднань – посадок з зазором, натягом і перехідних.	1	
3.	Визначення відхилень і допусків форми та розташування поверхонь. Позначення шорсткості поверхні на кресленнях.	1	
4.	Розрахунок та вибір підшипників кочення.	2	
5.	Розрахунок та позначення шпонкових з'єднань.	1	
6.	Розрахунок та позначення шліцьових з'єднань.	1	
7.	Розрахунок допусків на кутові розміри та посадок на гладкі конічні з'єднання.	1	2
8.	Розрахунок допусків і посадок метричних різьб.	1	
9.	Розрахунок розмірів калібрів для контролю циліндричних валів та отворів.	1	
10.	Вибір степенів точності, виду спряжень та комплексу показників для контролю циліндричних зубчастих коліс та передач.	1	
11.	Розрахунок розмірних ланцюгів.	1	
12.	Обробка результатів вимірювань.	1	
Усього :		14	4

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість год.	
		д.ф.	з.ф.
1.	Визначення розмірів деталей за допомогою штангенінструментів і мікрометричних вимірювальних засобів	4	2
2.	Вимір кутів і конусів	4	
3.	Вимір лінійних розмірів деталей відносним методом	2	
4.	Вимір радіального, торцевого биття і похибки форми вала	4	
5.	Контроль параметрів метричної різьби	4	2
6.	Визначення параметрів шорсткості поверхні	2	
7.	Контроль параметрів, що характеризують боковий зазор зубчастих передач	4	
8.	Контроль деяких параметрів, що характеризують кінематичну точність і плавність роботи зубчастих коліс	4	
Усього:		14	4

7 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість год.	
		д.ф.	з.ф.
1	Загальні принципи взаємозамінності	2	
2	Допуски і посадки	8	
3	Гладкі циліндричні з'єднання	6	
4	Основи розрахунку і вибору посадок	6	
5	Допуски форми та розташування поверхонь	12	
6	Шорсткість та хвилястість поверхонь	8	
7	Допуски і посадки підшипників кочення	6	
8	Взаємозамінність шпонкових з'єднань	4	
9	Взаємозамінність шліцьових з'єднань	8	
10	Система допусків на кутові розміри та гладкі конічні з'єднання	8	
11	Допуски і посадки метричних різьб	8	
12	Допуски і посадки ходових, трубних та арматурних різьб	8	
13	Допуски і посадки деталей з пластмас	4	
14	Взаємозамінність, стандартизація точності та засоби контролю зубчастих передач	10	
15	Розмірні ланцюги	10	
16	Суть стандартизації та державна система стандартизації	12	
17	Якість машин та приладів і методи її контролю	6	
18	Технічні вимірювання	14	
Разом		126	192

Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми
1	Розрахунок посадки із зазором
2	Розрахунок посадки з натягом
3	Розрахунок перехідної посадки
4	Розрахунок посадок підшипникового з'єднання
5	Розрахунок посадок шпонкового або шліцьового з'єднань
6	Розрахунок розмірного ланцюга
7	Визначення допусків зубчастих коліс передач

8. Види контролю і система накопичення балів

Оцінювання навчальних успіхів здобувачів реалізується шляхом проведення поточного та підсумкового контролю успішності.

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

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

- при контролі засвоєння теоретичного матеріалу здобувач виконує 6 поточних тестів до 4 балів за кожен (разом до 24 балів);
- при опануванні практичної частини курсу здобувач виконує, оформлює та захищає 8 лабораторних робіт, захист кожної оформленої належним чином лабораторної роботи оцінюється до 2 балів (разом до 16 балів);
- за виконанні індивідуального завдання здобувач отримує до 20 балів;
- підсумковий тест який оцінюється до 10 балів
- під час складання іспиту здобувач може отримати до 30 балів.

Іспит складається з 25 екзаменаційних білетів. Кожен білет містить 3 теоретичних питання, одне з яких відноситься до оформлення технічної документації, четверте питання - задача. Здобувач який вирішив задачу та відповів правильно на теоретичні питання може отримати 30 балів. Якщо задача не вирішена то здобувач не може претендувати більше ніж на 15 балів.

Найменування	Максимальна оцінка, бали
Тест 1	4
Тест 2	4
Тест 3	4
Тест 4	4
Тест 5	4
Тест 6	4
Лабораторні роботи	16
Індивідуальне завдання	20
Підсумковий контроль	10
Екзамен	30
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)		

9. Рекомендована література

Основна:

1. Желябіна Н.К., Кобрін Ю.Г. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. – Запоріжжя, 2008. – 95 с.
2. Желябіна Н.К., Казка Л.Г. Методичні вказівки для проведення практичних занять з курсу «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання». – Запоріжжя, 1999. – 46 с.
3. Якушев А.И., Воронцов Л.Н., Федотов Н.М. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: Учебник для вузов / 6-е изд., перераб. и дополн. – М.: Машиностроение. 1986. – 352 с.
4. Желябіна Н.К., Власов А.О. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Навчально-методичний посібник. – Запоріжжя, 2008. – 240 с.

Додаткова:

1. Допуски и посадки. Справочник. В 2-х ч. / В.Д. Мягков, М.А. Палей, А.Б. Романов и др. – 6-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1982. – Ч. 1. – 543 с.
2. Допуски и посадки. Справочник. В 2-х ч. / В.Д. Мягков, М.А. Палей, А.Б. Романов и др. – 6-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1983. – Ч. 2. – 448 с.

3. Анурьев В.Й. Справочник конструктора-машиностроителя. Т. 1 – Т. 4. – М.: Машиностроение, 1991.
4. Дудніков А.А. Основи стандартизації, допуски, посадки і технічні вимірювання. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 352 с.
5. Железна А.М., Кирилович В.А. Основи взаємозамінності, стандартизація та технічних вимірювань.: Навчальний посібник. – К.: Кондор, 2004. – 796 с.
6. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2006. – 432 с.
7. Зенкин А.С., Петко И.В. Допуски и посадки в машиностроении: Справочник. 3-е изд. перераб. и доп. – К.: Техніка, 1990. – 320 с.
8. Дунаев П.Ф. Допуски и посадки. Обоснование выбора. Учеб. пособие для студентов машиностроительных вузов. – М.: Высш. шк., 1984. – 112 с.
9. Зимин Б.С., Ройтенберг Б.Н. Сборник по допускам и техническим измерениям. – М.: Высш. школа, 1983. – 111 с.
10. Зябрева Н.Н., Шегал М.Я. Лабораторные занятия по курсу «Основы взаимозаменяемости и технические измерения». – М.: Машиностроение, 1977. – 335 с.
11. Зябрева Н.Н., Перельман Е.И., Шегал М.Я. Пособие к решению задач по курсу «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения». – М.: Высш. школа, 1977. – 208 с.

Інформаційні ресурси:

1. <http://eam.su/>
2. <https://www.youtube.com/>
3. <http://VAK.in.ua>
4. <http://csm.kiev.ua>
5. <http://uas.org.ua/>
6. [http://gost-snip.su/razdel/gost_ukr_\(dstu\)](http://gost-snip.su/razdel/gost_ukr_(dstu))
7. Он-лайн довідники та перелік продукції підприємств з зазначенням технічних параметрів.

Погоджено
з навчальним відділом

« _____ » _____