

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА

Кафедра « Механіка »

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ректор (перший проректор)



2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ЗПН02 ТЕОРЕТИЧНА І ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА

галузь знань

13 «Механічна інженерія»

спеціальність (напрямок підготовки)

136 «Металургія»

освітня програма (спеціалізація)

«Ливарне виробництво чорних та кольорових металів та сплавів»

(назва спеціалізації)

інститут, факультет

ФТІ, ІФФ

(назва інституту, факультету)

Мова навчання українська

2020 рік

Робоча програма з дисципліни «Теоретична і прикладна механіка» для студентів галузі знань 13 «Механічна інженерія», спеціальності 136 «Металургія».

« » листопад 2020 року- 21 с.

Розробники: Фурсіна А. Д., доцент каф. механіки, к.т.н.
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма складена на основі програм, розроблених Інститутом інноваційних технологій та змісту освіти МОНМС України („Збірник навчальних програм нормативних дисциплін освітньо-професійної підготовки бакалаврів галузі знань „Машинобудування та металообробка“, Київ.-2011 р.).

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Механіка»

Протокол від « 19 » серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри (циклової, предметної комісії) «Механіка»
 Шевченко В.Г.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-фізичного факультету за напрямом підготовки (спеціальністю) 136 «Металургія»

Протокол від « 08 » вересня 2020 року № 1

« » 2020 року

Голова



(Климов О.В.)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми «Ливарне виробництво чорних та кольорових металів та сплавів»

Керівник групи



(Іванов В.Г.)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (напря́м підготовки), освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 7,5 (3,5/4)	Галузь знань 13 «Механічна інженерія» Спеціальність (напря́м підготовки) 136 «Металургія»	Нормативна (за вибором)	
Модулів 2	Спеціалізація «Ливарне виробництво чорних та кольорових металів та сплавів »	Рік підготовки:	
Змістових модулів 4		1-й, 2-й	1-й, 2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин: 225 (105/120)	Освітній ступінь: бакалавр	II- III	II- III -
		Лекції	
60 год.		10 год.	
Практичні, семінарські			
28 год.		8 год.	
Лабораторні			
год.		год.	
Самостійна робота			
107 год.		207 год.	
Індивідуальні завдання:			
30 год			
Вид контролю: залік, іспит			
Тижневих годин для денної форми навчання: - аудиторних 3; - самостійної роботи студента 7			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 46% до 54%;
для заочної форми навчання – 10% до 90%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета полягає в формуванні бакалаврів широкого профілю, що поєднують глибокі фундаментальні знання з ґрунтовною практичною підготовкою, орієнтованою на застосування у професійній діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: типи опор, види розрахунків, кінематичні характеристики руху, критерії працездатності машин вміти: складати розрахункові схеми та проводити розрахунки на міцність, жорсткість, стійкість елементів конструкцій

Основні задачі вивчення дисципліни:

- формування у студентів комплексних знань та практичних навичок в галузі теоретичної та прикладної механіки;
- розвиток вміння кваліфікованого використання технічних та технологічних рішень, які використовуються в галузі, в рамках даної дисципліни.

Перелік запланованих результатів навчання з дисципліни у співвідношенні з запланованими результатами оволодіння навчальною програмою.

Запланованими результатами навчання з дисципліни є знання, вміння, та досвід діяльності, що характеризують рівень формування компетенцій. Перелік компетенцій наведено далі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати.

Інтегральну компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми металургії у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних положень та методів інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

- K02. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- K05. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- K12. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- K20. Здатність застосовувати наукові і інженерні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення типових та комплексних завдань металургії за спеціалізацією, у тому числі в умовах невизначеності.
- K29. Здатність забезпечувати якість продукції.

Додаткові (фахові) компетентності:

- K43. Здатність аргументувати вибір металургійних та інших печей, ливарного устаткування на основі аналізу експлуатації та поєднати з необхідним технологічним процесом виробництва виливків, володіти інженерними методами

розрахунку і проектування конструкційних вузлів обладнання.

Очікувані програмні результати навчання:

ПР01. Концептуальні знання і розуміння фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації металургії, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

ПР02. Знання і розуміння інженерних наук, що лежать в основі спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, у тому числі достатня обізнаність в їх останніх досягненнях.

ПР04. Вміння виявляти, формулювати і вирішувати типові та складні й непередбачувані інженерні завдання і проблеми відповідно до спеціалізації, що включає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір і використання відповідних обладнання, інструментів та методів, застосування інноваційних підходів.

ПР08. Вміння розробляти і проектувати, відповідно до спеціалізації, складні вироби, процеси і системи, які задовольняють встановлені вимоги, що передбачає обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка) аспекти, обрання і застосовування адекватної методології проектування, у тому числі інструментами автоматизованого проектування.

ПР13. Вміння застосовувати стандарти інженерної діяльності відповідно до спеціалізації.

Додаткові (фахові) очікувані програмні результати навчання:

ПР37. Розуміння методів проектування та інженерних розрахунків конструктивних механізмів, вузлів металургійного і ливарного обладнання.

3. Програма навчальної дисципліни

Семестр 2

Змістовий модуль 1.

Основи теоретичної механіки

Тема 1. Вступ.

Зміст дисципліни «Теоретична та прикладна механіка». Значення курсу в формуванні майбутнього інженера, зв'язок з іншими дисциплінами. Стисла історія розвитку механіки. Методичні вказівки до вивчення курсу.

Тема 2. Основні поняття статички.

Закони Ньютона. Маса. Сила. В'язі та їх реакції. Аксиома в'язей.

Тема 3. Плоска система сил.

Система збіжних сил. Проекція сили на вісь та на площину. Пара сил та її момент. Момент сили відносно центра. Теорема про паралельний перенос сили.

Тема 4. Система сил, розташованих в одній площині.

Плоска система сил, головний вектор та головний момент. Умови та рівняння рівноваги плоскої системи сил. Різні форми рівняння рівноваги плоскої системи сил.

Тема 5. Кінематика точки.

Закон руху точки в різних формах. Векторна похідні та її властивості.

Швидкість та прискорення точки та її обчислення за законом руху у векторній та координатній формах. Рівномірний та рівнозмінний рух точки.

Тема 6. Основні види руху тіла.

Поступальний рух твердого тіла. Обертальний рух тіла. Кутова швидкість та кутове прискорення. Рівномірне та рівнозмінне обертання тіла.

Швидкість та прискорення точок тіла в обертальному русі. Плоско-паралельний рух.

Тема 7. Проекції прискорення на натуральні осі.

Визначення модуля та напрямку тангенціального і нормального прискорення при обертальному русі точки.

Змістовий модуль 2.

Основи теорії механізмів та машин

Тема 1. Структура та класифікація механізмів.

Кінематична пара та її класифікація. Кінематичний ланцюг та його структурна формула. Структурна класифікація плоских механізмів. Основні види механізмів.

Тема 2. Кінематичне дослідження механізмів.

Задачі та методи кінематичного дослідження механізмів. Побудова планів шви-

джностей та прискорень. Графоаналітичний метод дослідження 4-х ланкового важільного механізми II-го класу.

Тема 3. Силowe дослідження механізмів.

Основні види силового дослідження механізмів. Сили, що діють у машинах. Визначення сил інерції. Силowий розрахунок плоских механізмів без врахування сил тертя. Визначення зрівноваженої сили за методом Жуковського

Тема 4. Силowий розрахунок плоских механізмів.

Основні види силового дослідження механізмів. Сили, що діють в машинах. Визначення сил інерції. Визначення зрівноваженої сили методом Жуковського.

Семестр 3.

Змістовий модуль 3

Основні положення опору матеріалів

Тема 1. Основні гіпотези науки про опір матеріалів. Розтяг та стиск.

Зовнішні та внутрішні сили. Основні гіпотези та припущення опору матеріалів. Метод перерізів. Поняття про напруження. Закон Гука. Побудова епюр поздовжніх сил. Напруження та деформація при розтяганні (стисканні). Умова міцності та жорсткості. Діаграма розтягання матеріалів. Механічні властивості матеріалів. Твердість.

Тема 2. Зсув. Геометричні характеристики плоских перерізів. Кручення.

Напружений стан при зсуві. Напруження та деформація при зсуві. Контактні напруження. Зминання. Статичні моменти площі. Моменти інерції та моменти опору плоских перерізів. Визначення моментів інерції та моментів опору складних плоских перерізів. Епюра крутних моментів, напруження при крученні. Деформації і розрахунки на міцність та жорсткість при крученні.

Тема 3. Згинання.

Внутрішні силowі фактори при згинанні балок. Диференційні залежності та побудова епюр внутрішніх силowих факторів у балках при згинанні. Нормальні та дотичні напруження при згинанні. Розрахунки на міцність та визначення деформацій при згинанні.

Тема 4. Складний опір. Стійкість стиснених стержнів.

Згинання із розтягом (стиском). Згинання із крученням. Косе згинання. Критична сила. Формула Ейлера. Критичні напруження. Розрахунок критичної сили при напруженнях, що перевищують межу пропорційності.

Тема 5. Визначення небезпечної точки перерізу бруса при складному згинанні.

Побудова епюри сумарних напружень. Умова міцності у загальному випадку неплоского згинання.

Змістовий модуль 4.

Основи теорії деталей машин.

Тема 1. Основи проектування деталей машин.

Основні критерії працездатності, надійності та розрахунку деталей машин. Вибір припустимого напруження та коефіцієнта запасу міцності в машино- та приладобудуванні. Стандартизація деталей машин. Машинобудівельні матеріали. Жорсткість поверхонь деталей машин. Допуски і посадки. Технологічність деталей машин.

Тема 2. Передачі.

Загальні відомості про зубчасті передачі. Матеріали та конструкції зубчастих і черв'ячних передач. Види руйнування зубчастих коліс, кінематичний та силовий розрахунки передач. Планетарні зубчасті передачі.

Тема 3. Вали та підшипники.

Призначення, конструкція та матеріал валів. Критерії працездатності та розрахунки. Розрахунок на статичну міцність та опір втомлення. Розрахунок на жорсткість. Конструкція та матеріали підшипників. Установлення, змащування та ущільнення підшипників. Розрахунок підшипників ковзання та кочення.

Тема 4. З'єднання деталей машин.

Загальні відомості про з'єднання деталей.

Тема 5. Розрахунок з'єднань.

Загальні відомості про розрахунок зварювальних, різьбових, штифтових, шпонкових з'єднань.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Семестр 2 Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Основи теоретичної механіки												
Тема 1. Вступ (предмет, задачі та зміст дисципліни)	1	1										
Тема 2. Основні поняття статички	2	2										
Тема 3. Плоска система сил	15	3	4			8						

[illegible]

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 5. Визначення небезпечної точки перерізу бруса при складному згинанні.	14	2				12						
Разом за змістовим модулем 3	99	20	14		15	50	60	4	2			54
Змістовий модуль 4. Основи теорії деталей машин												
Тема 1. Основи проектування деталей машин	2	2										
Тема 2. Передачі	2	2										
Тема 3. Вали та підшипники	3	3										
Тема 4. З'єднання деталей	3	3										
Тема 5. Загальні відомості про з'єднання деталей	11	2				9						
Разом за змістовим модулем 4	21	12				9	60	2	2			56
Усього за модулем 2	120	32	14	-	15	59	120	6	4			110
Усього годин	225	60	28		30	107	225	10	8			207

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не проводяться	
2		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Довільна плоска система сил	4
2	Визначення траєкторії, швидкості та прискорення точки при координатному способі задавання її руху	6
3	Структурний аналіз плоских механізмів	4
4	Побудова епюр поздовжніх сил та нормальних напружень	4
5	Геометричні характеристики плоских перерізів	4
6	Побудова епюр крутних моментів	2
7	Побудова епюр поперечних сил та згинальних моментів	4
	Усього годин	28

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2	Не проводяться	
...		

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Рівняння рівноваги плоскої системи сил	8
2	Криволінійний рух точки	10
3	Проекції прискорення на натуральні осі	10
4	Кінематичні пари та їх класифікація	10
5	Силовий розрахунок плоских механізмів без врахування сил тертя. Визначення зрівноваженої сили методом Жуковського	10
6	Види деформацій стержня	10
7	Визначення геометричних характеристик поперечного перерізу стержня	14
8	Побудова епюр поперечних сил та згинальних моментів	14
9	Визначення небезпечної точки перерізу бруса при складному згинанні. Побудова епюри сумарних напружень. Умова міцності у загальному випадку неплоского згинання	12
10	Загальні відомості та розрахунок різьбових, штифтових та шпоноківих з'єднань	9
	Разом	107

9. Індивідуальні завдання

Теми розрахунково-графічних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення реакцій опор твердого тіла	5
2	Визначення швидкостей та прискорень точок твердого тіла при поступальному та обертальному рухах	5
3	Структурний аналіз багатоланцюгового механізму	5
4	Побудова епюр поздовжніх сил та нормальних напружень	5
5	Побудова епюр крутних моментів	5
6	Побудова епюр поперечних сил та згинальних моментів	5
	Усього годин	30

10 Методи навчання

Розповідь – для оповідної, описової форми розкриття навчального матеріалу;

пояснення – для розкриття сутності певного явища, закону, процесу;

бесіда – для усвідомлення за допомогою діалогу нових явищ, понять;

ілюстрація – для розкриття предметів і процесів через їх символічне зображення (малюнки, схеми, графіки);

практична робота – для використання набутих знань у розв’язанні практичних задач;

індуктивний метод – для вивчення явищ від одиничного до загального;

дедуктивний метод – для вивчення навчального матеріалу від загального до окремого, одиничного;

проблемний виклад матеріалу – для створення проблемної ситуації.

11 Методи контролю

Для студентів денної форми навчання: усне опитування на лабораторних та практичних заняттях, аудиторні контрольні роботи, тестування.

Для студентів заочної форми навчання: захист контрольної роботи, тестування.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Приклад для заліку

Поточне тестування та самостійна робота												Сума
Змістовий модуль № 1							Змістовий модуль № 2					
ТІ	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	100
Т1	Т2	Т3	Т4				Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	

Приклад виконання курсового проекту (роботи)

T1, T2 ... T9 - теми змістових модулів

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
			100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЕСТВ	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки і завдання до практичних робіт з курсу «Теоретична та прикладна механіка» для студентів денної форми навчання спеціальностей: 131 «Прикладна механіка» (частина 1) (В.Г. Шевченко, А.Д. Фурсіна, С.Ю. Кружнова) - Запоріжжя: НУЗП. - 2019. -26 с.
2. Методичні вказівки і завдання до практичних робіт з курсу «Теоретична та прикладна механіка» для студентів денної форми навчання спеціальностей: 131 «Прикладна механіка» (частина 2) (В.Г. Шевченко, А.Д. Фурсіна, С.Ю. Кружнова) - Запоріжжя: НУЗП. - 2019. - 22с.

14. Рекомендована література

Базова

2. С.М. Тарг. Стислий курс теоретичної механіки . -М.: Наука. -2001. -478 с.
3. И.И. Артоболевский. Теория механизмов и машин. -М.: Наука. - 1975.- 598 с.
4. Г.С. Писаренко, О.Л. Квітка, С.С. Уманський. Опір матеріалів. - К.: Вища школа,- 1993.-556 с.
5. В.Т. Павлице. Основи конструювання та розрахунок деталей машин. - К.: - 1993.-556 с.

Допоміжна

1. Сборник заданий для курсовых работ по теоретический маханике. / Под ред. Яблонского А.А. - М: Интеграл-пресс. -2002. — 382 с.
2. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике: Учеб. пособие. - М.: Наука. - 1986. - 448 с.
3. Артоболевский И.И., Эдельштейн Б.В. Сборник задач по теории механизмов и машин. - М.: Наука. 1973,- 256 с.

Інформаційні ресурси

<https://zp.edu.ua/kafedra-mashin-i-tehnologiyi-livarnogo-virobnictva>
<http://eir.zp.edu.ua/handle/123456789/364>
<http://library.zp.edu.ua/>
<https://lityo.com.ua/>
<https://scholar.google.com/>
<https://www.scopus.com/>
<https://www.clarivate.ru/>

СИЛАБУС

ТЕОРЕТИЧНА ТА ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА

Тип: нормативна

Курс (рік навчання): 1-й, 2-й

Семестри: 2-й, 3-й

Кредити: 7,5

Викладач: Фурсіна Анна Дмитрівна, к.т.н., доцент

Розподіл годин: загальна кількість 225 годин (денна форма навчання – 60 годин лекцій, 28 годин практичних занять, 107 години самостійної роботи, 30 годин індивідуальних занять; заочна форма навчання – 10 годин лекцій, 8 годин практичних занять, 207 години самостійної роботи).

Мета курсу: полягає в формуванні бакалаврів широкого профілю, що поєднують глибокі фундаментальні знання з ґрунтовною практичною підготовкою, орієнтованою на застосування у професійній діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: типи опор, види розрахунків, кінематичні характеристики руху, критерії працездатності машин. Вміти: складати розрахункові схеми та проводити розрахунки на міцність, жорсткість, стійкість елементів конструкцій.

Вміст курсу: використання конструкційних матеріалів в машинах та спорудах з урахуванням їх механічних характеристик; основні відомості з розділів статички, кінематики для розв'язання конкретних практичних задач; основні поняття про умови міцності, жорсткості та стійкості стрижнів при різних видах деформацій; основи проєктування.

Структура курсу

Змістовий модуль 1.

Основи теоретичної механіки

Тема I. Вступ.

Зміст дисципліни «Теоретична та прикладна механіка». Значення курсу в формуванні майбутнього інженера, зв'язок з іншими дисциплінами. Стисла історія розвитку механіки. Методичні вказівки до вивчення курсу.

Тема 2. Основні поняття статички.

Закони Ньютона. Маса. Сила. В'язі та їх реакції. Аксиома в'язей.

Тема 3. Плоска система сил.

Система збіжних сил. Проекція сили на вісь та на площину. Пара сил та її момент. Момент сили відносно центра. Теорема про паралельний перенос сили.

Тема 4. Система сил, розташованих в одній площині.

Плоска система сил, головний вектор та головний момент. Умови та рівняння рівноваги плоскої системи сил. Різні форми рівняння рівноваги плоскої системи сил.

Тема 5. Кінематика точки.

Закон руху точки в різних формах. Векторна похідні та її властивості.

Швидкість та прискорення точки та її обчислення за законом руху у векторній та координатній формах. Рівномірний та рівнозмінний рух точки.

Тема 6. Основні види руху тіла.

Поступальний рух твердого тіла. Обертальних рух тіла. Кутова швидкість та кутове прискорення. Рівномірне та рівнозмінне обертання тіла.

Швидкість та прискорення точок тіла в обертальному русі. Плоско-паралельний рух.

Тема 7. Проекції прискорення на натуральні осі.

Визначення модуля та напрямку тангенціального і нормального прискорення при обертальному русі точки.

Змістовий модуль 2.

Основи теорії механізмів та машин

Тема 1. Структура та класифікація механізмів.

Кінематична пара та її класифікація. Кінематичний ланцюг та його структурна формула. Структурна класифікація плоских механізмів. Основні види механізмів.

Тема 2. Кінематичне дослідження механізмів.

Задачі та методи кінематичного дослідження механізмів. Побудова планів швидкостей та прискорень. Графоаналітичний метод дослідження 4-х ланкового важільного механізми II-го класу.

Тема 3. Силове дослідження механізмів.

Основні види силового дослідження механізмів. Сили, що діють у машинах. Визначення сил інерції. Силевий розрахунок плоских механізмів без врахування сил тертя. Визначення зрівноваженої сили за методом Жуковського

Тема 4. Силевий розрахунок плоских механізмів.

Основні види силового дослідження механізмів. Сили, що діють в машинах. Визначення сил інерції. Визначення зрівноваженої сили методом Жуковського.

Семестр 3.

Змістовий модуль 3

Основні положення опору матеріалів

Тема 1. Основні гіпотези науки про опір матеріалів. Розтяг та стиск.

Зовнішні та внутрішні сили. Основні гіпотези та припущення опору матеріалів. Метод перерізів. Поняття про напруження. Закон Гука. Побудова епюр поздовжніх сил. Напруження та деформація при розтяганні (стисканні). Умова міцності та жорсткості. Діаграма розтягання матеріалів. Механічні властивості матеріалів. Твердість.

Тема 2. Зсув. Геометричні характеристики плоских перерізів. Кручення.

Напружений стан при зсуві. Напруження та деформація при зсуві. Контактні напруження. Зминання. Статичні моменти площі. Моменти інерції та моменти опору плоских перерізів. Визначення моментів інерції та моментів опору складних плоских перерізів. Епюра крутних моментів, напруження при крученні. Деформації і розрахунки на міцність та жорсткість при крученні.

Тема 3. Згинання.

Внутрішні силові фактори при згинанні балок. Диференційні залежності та побудова епюр внутрішніх силових факторів у балках при згинанні. Нормальні та дотичні напруження при згинанні. Розрахунки на міцність та визначення деформацій при згинанні.

Тема 4. Складний опір. Стійкість стиснених стержнів.

Згинання із розтягом (стиском). Згинання із крученням. Косе згинання.

Критична сила. Формула Ейлера. Критичні напруження. Розрахунок критичної сили при напруженнях, що перевищують межу пропорційності.

Тема 5. Визначення небезпечної точки перерізу бруса при складному згинанні.

Побудова епюри сумарних напружень. Умова міцності у загальному випадку неплоского згинання.

Змістовий модуль 4.

Основи теорії деталей машин.

Тема 1. Основи проектування деталей машин.

Основні критерії працездатності, надійності та розрахунку деталей машин. Вибір припустимого напруження та коефіцієнта запасу міцності в машино- та приладобудуванні. Стандартизація деталей машин. Машинобудівельні матеріали. Жорсткість поверхонь деталей машин. Допуски і посадки. Технологічність деталей машин.

Тема 2. Передачі.

Загальні відомості про зубчасті передачі. Матеріали та конструкції зубчастих і черв'ячних передач. Види руйнування зубчастих коліс, кінематичний та силовий розрахунки передач. Планетарні зубчасті передачі.

Тема 3. Вали та підшипники.

Призначення, конструкція та матеріал валів. Критерії працездатності та розрахунки. Розрахунок на статичну міцність та опір втомлення. Розрахунок на жорсткість. Конструкція та матеріали підшипників. Установлення, змащування та ущільнення підшипників. Розрахунок підшипників ковзання та кочення.

Тема 4. З'єднання деталей машин.

Загальні відомості про з'єднання деталей.

Тема 5. Розрахунок з'єднань.

Загальні відомості про розрахунок зварювальних, різьбових, штифтових, шпонкових з'єднань.

Курс буде складатись з 7,5 кредитів, паралельно з лекційним курсом студенти матимуть практичні заняття, розрахунково-практичні завдання. Кожне з занять буде присвячено засвоєнню теоретичного матеріалу та набуттю практичних навичок.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати.

Інтегральну компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми металургії у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних положень та методів інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

K02. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

K05. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K12. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

K20. Здатність застосовувати наукові і інженерні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення типових та комплексних завдань металургії за спеціалізацією, у тому числі в умовах невизначеності.

K29. Здатність забезпечувати якість продукції.

Додаткові (фахові) компетентності:

K43. Здатність аргументувати вибір металургійних та інших печей, ливарного устаткування на основі аналізу експлуатації та поєднати з необхідним технологічним процесом виробництва виливків, володіти інженерними методами розрахунку і проектування конструкційних вузлів обладнання.

Очікувані програмні результати навчання:

ПР01. Концептуальні знання і розуміння фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації металургії, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

ПР02. Знання і розуміння інженерних наук, що лежать в основі спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, у тому числі достатня обізнаність в їх останніх досягненнях.

ПР04. Вміння виявляти, формулювати і вирішувати типові та складні й непередбачувані інженерні завдання і проблеми відповідно до спеціалізації, що включає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір і використання відповідних обладнання, інструментів та методів, застосування інноваційних підходів.

ПР08. Вміння розробляти і проектувати, відповідно до спеціалізації, складні вироби, процеси і системи, які задовольняють встановлені вимоги, що передбачає обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка) аспекти, обрання і застосовування адекватної методології проектування, у тому числі інструментами автоматизованого проектування.

ПР13. Вміння застосовувати стандарти інженерної діяльності відповідно до спеціалізації.

Додаткові (фахові) очікувані програмні результати навчання:

ПР37. Розуміння методів проектування та інженерних розрахунків конструктивних механізмів, вузлів металургійного і ливарного обладнання.

Оцінювання

Для студентів денної форми навчання: усне опитування на практичних заняттях, аудиторні контрольні роботи, тестування. Для студентів заочної форми навчання: захист контрольної роботи, іспит.

При цьому перевага надається оригінальним рішенням, спрямованим на досягнення певного рівня ефективності.

У разі відвідування всіх занять і своєчасного виконання всіх частин розрахунково-графічних завдань може бути використана наступна схема оцінювання (за засвоєння тем курсу):

Поточне тестування та самостійна робота												Сума
Змістовий модуль № 1							Змістовий модуль № 2					
ТІ	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	100
Т1	Т2	Т3	Т4				Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	

У разі невідвідування певних тем та несвоєчасного виконання розділів оцінка може знижуватись шляхом віднімання певної кількості балів у відповідності до вищевказаної таблиці. Зниження оцінки може бути скомпенсоване шляхом відпрацювання пропущених занять та виконання додаткових завдань.

Академічна доброчесність: студент повинен виконувати роботи самостійно, не допускається залучення при розв'язанні індивідуальних завдань інших здобувачів освіти. У разі виявлення ознак плагіату робота не зараховується і дисципліна не вважається зарахованою.

Література:

- 1.С.М. Тарг. Стислий курс теоретичної механіки . -М.: Наука. -2001. -478 с.
2. И.И. Артоболевский. Теория механизмов и машин. -М.: Наука. - 1975.- 598 с.
- 3.Г.С. Писаренко, О.Л. Квітка, С.С. Уманський. Опір матеріалів. - К.: Вища школа,- 1993.-556 с.
- 4.В.Т. Павлице. Основи конструювання та розрахунок деталей машин. - К.: - 1993.-556 с.
- 5.Сборник заданий для курсовых работ по теоретический механике. / Под ред. Яблонского А.А. - М: Интеграл-пресс. -2002. — 382 с.
- 6.Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике: Учеб. пособие. - М.: Наука. - 1986. - 448 с.
- 7.Артоболевский И.И., Эдельштейн Б.В. Сборник задач по теории механизмов и машин. - М.: Наука. 1973,- 256 с.
- 8.Методичні вказівки і завдання до практичних робіт з курсу «Теоретична та прикладна механіка» для студентів денної форми навчання спеціальностей: 131 «Прикладна механіка» (частина 1, частина 2) (В.Г. Шевченко, А.Д. Фурсіна, С.Ю. Кружнова) - Запоріжжя: НУЗП. - 2019. -26 с.;22с.