

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»

КАФЕДРА Інформаційно-вимірювальних технологій та систем
(повна назва кафедри)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи
Р. Б. Папірник

« 25 » вересня 2019 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Прикладна механіка

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність _____ 132 «Матеріалознавство»

(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма «Прикладне матеріалознавство»

(назва освітньої програми)

освітній ступень _____ бакалавр

(назва освітнього ступеня)

форма навчання _____ денна

(денна, заочна, вечірня)

Розробник _____ Пономарьова Олена Анатоліївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна спрямована на вивчення принципів функціонування та області застосування механізмів і машин, тенденцій їх розвитку та особливостей роботи; критеріїв вибору матеріалів та технологічних процесів, що забезпечують одержання необхідних функціональних параметрів механізмів (кінематичної точності, надійності, економічної ефективності).

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			IV	
Всього годин за навчальним планом, з них:	150	5	150	
Аудиторні заняття, у т.ч:	46		46	
лекції	30		30	
лабораторні роботи				
практичні заняття	16		16	
Самостійна робота, у т.ч:	104		104	
підготовка до аудиторних занять	24		24	
підготовка до контрольних заходів	24		24	
виконання курсового проекту				
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	26		26	
підготовка до екзамену	30	1	30	
Форма підсумкового контролю			Екзамен	

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни: дати студентам представлення про сучасні методи створення конструкцій точних механізмів, що найбільше повно відповідають своєму функціональному призначенню, прищепити навички використання технічної літератури, довідників, стандартів, типових програм для ЕОМ, що відносяться до області проектування механізмів, оформлення технічної документації у відповідності зі стандартами ЕСКД, ЕСТД та ін.

Завдання дисципліни: вивчення загальних принципів проектування і конструювання, побудови моделей і алгоритмів розрахунків типових виробів машинобудування з урахуванням їх головних критеріїв роботоздібності, що необхідні при утворенні нового або модернізації і надійності експлуатації діючого обладнання будівельної індустрії.

Пререквізити дисципліни. Ця дисципліна базується на засвоєнні студентами наступних дисциплін: «Теоретична механіка», «Опір матеріалів», «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка».

Постреквізити дисципліни:

Дана дисципліна є базовою для вивчення наступних дисциплін: «Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів», «Зварювання та інші способи з'єднання матеріалів».

Компетентності. Здатність критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання та обробки; здатність застосовувати сучасні методи і методики експерименту у лабораторних та виробничих умовах, уміння роботи із дослідницьким та випробувальним устаткуванням для вирішення завдань в галузі матеріалознавства; знання основних груп матеріалів та здатність обгрунтовано здійснювати їх вибір для конкретних умов експлуатації; здатність оцінювати техніко-економічну ефективність досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок з урахуванням невизначеності умов і вимог; знання основ дослідницьких робіт, стандартизації, сертифікації і акредитації матеріалів та виробів; розуміння обов'язковості дотримання професійних і етичних стандартів; здатність планувати і виконувати дослідження, обробляти результати експерименту з використанням сучасних інформаційних технологій, програмного забезпечення, інтерпретувати результати натурних або модельних експериментів.

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

1. Володіти логікою та методологією наукового пізнання.
2. Уміти виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я, охорона навколишнього середовища, економіка) обмежень.
3. Розуміти та застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями, що приймаються при розв'язанні складних матеріалознавчих задач.
4. Використовувати експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів, матеріалів та виробів.
5. Уміти обгрунтовано призначати показники якості матеріалів та виробів.
6. Уміти застосовувати вимоги вітчизняних та міжнародних нормативних документів щодо формулювання та розв'язання наукових та науково-технічних задач розробки, виготовлення, випробування, сертифікації, утилізації матеріалів, створення та застосування ефективних технологій виготовлення виробів.
7. Демонструвати обізнаність та практичні навички в галузі технологічного забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них.

Методи навчання:

1. Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності (пояснення, інструктаж, розповідь, лекція, бесіда, робота з підручником; ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження, вправи, лабораторні, практичні і дослідні роботи);

2. Методи стимулювання навчальної діяльності (навчальна дискусія, забезпечення успіху в навчанні, пізнавальні ігри, створення ситуації інтересу у процесі викладення, створення ситуації новизни, опора на життєвий досвід студента; стимулювання обов'язку і відповідальності в навчанні);

Форми навчання: індивідуальні, групові, фронтальні, колективні.

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Основи теорії механізмів. Основи розрахунку деталей на міцність.					
Основи теорії механізмів. Місце і роль механізмів у системах автоматики. Особливості механічних пристроїв, приладів - високі кінематична точність, швидкодія, надійність; зв'язок проектування сучасних механізмів з досягненнями електроніки, кібернетики, автоматичного регулювання і керування.	6	2		-	4
Роль методів автоматизованого проектування при створенні конструкцій оптимальних механізмів. Цільова функція механізму (М) у вимірювальних пристроях і системах автоматики. М як перетворювач механічних параметрів руху.	8	2	2	-	4
Структура М та їхня класифікація. Плоскі й просторові М. Визначення надійності М по структурних ознаках. М оптимальної структури без надлишкових зв'язків. Геометричні характеристики структурно - простих і структурно - складних М - функції положення, швидкості, прискорення; методи їхнього визначення - аналітичні, графоаналітичні.	6	2		-	4
Сили, що діють на ланки М, реакції в кінематичних параметрах, сили тертя; методи визначення цих сил. ККД механізму. Зрівноважування сил інерції, статичне та динамічне балансування ланок М. Приведені параметри М. Рух М під дією прикладених сил, швидкодія М. Механічні коливання в конструкціях, резонансні явища в М.	9	2	2	-	5
Основи взаємозамінності й елементи теорії точності механізмів. Функціональна і геометрична взаємозамінність при виробництві продукції. Параметри точності М, джерела їх похибок. Похибки схеми: технологічні, експлуатаційні. Вплив параметрів навколишнього середовища на роботу М. Механічні і кліматичні випробовування приладів. Методи визначення параметрів точності М	7	2		-	5
Кінематичні похибки і мертвий хід М. Способи досягнення заданої точності параметрів М – методом повної і часткової взаємозамінності.	9	2	2	-	5
Технологічні похибки і забезпечення взаємозамінності по геометричних параметрах. Єдина система допусків і посадок у	7	2		-	5

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
конструкторській документації. Економічні передумови уніфікації і стандартизації при виробництві виробів .					
Методи автоматизованого проектування й оптимізації М с допомогою ЕОМ. Проектування М оптимальної структури (без надлишкових зв'язків). Кінематичний і машинобудівний методи конструювання з'єднань у М. Характеристики конструктивної досконалості й економічної ефективності конструкції.	9	2	2	-	5
Разом за змістовим модулем 1	61	16	8		37
Змістовий модуль 2. Основи взаємозамінності й елементи теорії точності механізмів.					
Основи взаємозамінності й елементи теорії точності механізмів. Функціональна і геометрична взаємозамінність при виробництві продукції. Параметри точності М, джерела їх похибок. Похибки схеми: технологічні, експлуатаційні. Вплив параметрів навколишнього середовища на роботу М. Механічні і кліматичні випробовування приладів. Методи визначення параметрів точності М	9	2	2	-	5
Кінематичні похибки і мертвий хід М. Способи досягнення заданої точності параметрів М – методом повної і часткової взаємозамінності.	7	2		-	5
Технологічні похибки і забезпечення взаємозамінності по геометричних параметрах. Єдина система допусків і посадок у конструкторській документації. Економічні передумови уніфікації і стандартизації при виробництві виробів .	9	2	2		5
Проектування механізмів із заданою цільовою функцією. Структурно-кінематичний і конструкторсько - технологічний рівні проектування. Використання методу організуючих понять при розробці схеми та конструкції механізму.	7	2			5
Методи автоматизованого проектування й оптимізації М с допомогою ЕОМ. Проектування М оптимальної структури (без надлишкових зв'язків). Кінематичний і машинобудівний методи конструювання з'єднань у М. Характеристики конструктивної досконалості й економічної ефективності конструкції.	9	2	2		5
Пружні елементи у вимірювальних перетворювачах і механізмах: пружини і гнучкі оболонки. Вимірювальні і силові пружні елементи приладів, їхні характеристики. Матеріали для пружних елементів.	8	2			6
Конструкції силових пружних елементів, пружинних двигунів і їх розрахунок. Конструювання і розрахунок пружних оболонок - мембран, сільфонів,	10	2	2		6

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
трубчастих пружин вимірювальних перетворювачів; забезпечення точності вимірювальних пристроїв із пружними елементами. Види напрямних обертального руху і їх порівняльна оцінка. Параметри точності напрямних. Опори з тертям ковзання, кочення, пружні і спеціальні - газові, рідинні, магнітні. Кернові опори приладів.					
Разом за змістовим модулем 2	59	14	8	-	37
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин	150	30	16	-	104

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Основи теорії механізмів. Місце і роль механізмів у системах автоматики. Особливості механічних пристроїв, приладів - високі кінематична точність, швидкодія, надійність; зв'язок проектування сучасних механізмів з досягненнями електроніки, кібернетики, автоматичного регулювання і керування.	2
2	Роль методів автоматизованого проектування при створенні конструкцій оптимальних механізмів. Цільова функція механізму (М) у вимірювальних пристроях і системах автоматики. М як перетворювач механічних параметрів руху.	2
3	Структура М та їхня класифікація. Плоскі й просторові М. Визначення надійності М по структурних ознаках. М оптимальної структури без надлишкових зв'язків. Геометричні характеристики структурно - простих і структурно - складних М - функції положення, швидкості, прискорення; методи їхнього визначення - аналітичні, графоаналітичні.	2
4	Сили, що діють на ланки М, реакції в кінематичних параметрах, сили тертя; методи визначення цих сил. ККД механізму. Зрівноважування сил інерції, статичне та динамічне балансування ланок М. Приведені параметри М. Рух М під дією прикладених сил, швидкодія М. Механічні коливання в конструкціях, резонансні явища в М.	2
5	Основи взаємозамінності й елементи теорії точності механізмів. Функціональна і геометрична взаємозамінність при виробництві продукції. Параметри точності М, джерела їх похибок. Похибки схеми: технологічні, експлуатаційні. Вплив параметрів навколишнього середовища на роботу М. Механічні і кліматичні випробовування приладів. Методи визначення параметрів точності М	2
6	Кінематичні похибки і мертвий хід М. Способи досягнення заданої точності параметрів М – методом повної і часткової взаємозамінності.	2
7	Технологічні похибки і забезпечення взаємозамінності по геометричних параметрах. Єдина система допусків і посадок у конструкторській документації. Економічні передумови уніфікації і стандартизації при виробництві виробів .	2
8	Методи автоматизованого проектування й оптимізації М с допомогою ЕОМ. Проектування М оптимальної структури (без надлишкових зв'язків). Кінематичний і машинобудівний методи конструювання	2

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
	з'єднань у М. Характеристики конструктивної досконалості й економічної ефективності конструкції.	
9	Основи взаємозамінності й елементи теорії точності механізмів. Функціональна і геометрична взаємозамінність при виробництві продукції. Параметри точності М, джерела їх похибок. Похибки схеми: технологічні, експлуатаційні. Вплив параметрів навколишнього середовища на роботу М. Механічні і кліматичні випробовування приладів. Методи визначення параметрів точності М	2
10	Кінематичні похибки і мертвий хід М. Способи досягнення заданої точності параметрів М – методом повної і часткової взаємозамінності.	2
11	Технологічні похибки і забезпечення взаємозамінності по геометричних параметрах. Єдина система допусків і посадок у конструкторській документації. Економічні передумови уніфікації і стандартизації при виробництві виробів .	2
12	Проектування механізмів із заданою цільовою функцією. Структурно-кінематичний і конструкторсько - технологічний рівні проектування. Використання методу організуючих понять при розробці схеми та конструкції механізму.	2
13	Методи автоматизованого проектування й оптимізації М с допомогою ЕОМ. Проектування М оптимальної структури (без надлишкових зв'язків). Кінематичний і машинобудівний методи конструювання з'єднань у М. Характеристики конструктивної досконалості й економічної ефективності конструкції.	2
14	Пружні елементи у вимірювальних перетворювачах і механізмах: пружини і гнучкі оболонки. Вимірювальні і силові пружні елементи приладів, їхні характеристики. Матеріали для пружних елементів.	2
15	Конструкції силових пружних елементів, пружинних двигунів і їх розрахунок. Конструювання і розрахунок пружних оболонок - мембран, сильфонів, трубчастих пружин вимірювальних перетворювачів; забезпечення точності вимірювальних пристроїв із пружними елементами. Види напрямних обертального руху і їх порівняльна оцінка. Параметри точності напрямних. Опори з тертям ковзання, кочення, пружні і спеціальні - газові, рідинні, магнітні. Кернові опори приладів.	2

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1 2	Розрахунок та вибір приводного електричного двигуна. Визначення загального передаточного відношення механізму та оптимальний розподіл його по ступеням.	4
3	Вибір типу передачі. Розрахунок геометричних параметрів та параметрів для контролю.	2
4	Розрахунок кінематичних похибок в механізмах. Розрахунок похибок мертвого ходу механізмів.	2
5	Розрахунки параметрів відлікових пристроїв.	2
6	Розрахунок міцності і твердості деталей у механізмах.	2
7	Аналітичні та графоаналітичні методи визначення швидкостей і прискорень ланок у механізмах.	2

8	Кінематичне дослідження механізмів аналітичним методом.	2
---	---	---

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
	Навчальний план не передбачає	

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1.	підготовка до аудиторних занять	24
2.	підготовка до контрольних заходів	24
3.	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	26
	Кінематичне дослідження механізмів аналітичним методом.	4
	Визначення інерційного навантаження на ланки механізмів.	4
	Зрівноважування сил інерції в ланках механізму.	4
	Визначення сил тертя в кінематичних парах обертального руху, циліндричних з радіальним навантаженням.	5
	Визначення сил тертя в кінематичних парах обертального руху, циліндричних з осьовим навантаженням.	5
	Рідинне тертя, тертя кочення. Основні розрахункові залежності.	5
	Приведені маса та момент інерції механізмів.	5
	Закон руху механізму. Стадії роботи механізму.	5
	Визначення КПД складних механізмів.	5
	1 Напруги та деформації в ланках механізмів при розтяганні та стиску.	5
	Напруги та деформації в деталях при крутінні.	5
	Напруги та деформації в деталях при вигині.	5
	Напруги та деформації в деталях при складному навантаженні.	5
	Визначення кінематичної похибки в зубчатих механізмах.	6
	Визначення похибки мертвого ходу в зубчатих механізмах	6
4.	підготовка до екзамену	30

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Письмовий, усний.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Змістовий модуль 1. Основи теорії механізмів. Основи розрахунку деталей на міцність.
Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка поточного контролю змістового модуля складається з:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 16 балів;
- практичні заняття - максимальна кількість - 48 балів;
- контрольної роботи (максимальна кількість 36 балів).

Присутності студента на лекціях – 2 бали за лекцію, якщо студент не був присутнім 0 балів.

Практичні заняття. Максимальна кількість балів - 48. Загальна кількість практичних робіт - 4(12 балів за кожен практичну роботу). За кожен практичну роботу нараховують:

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 12 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні обґрунтування експериментальних даних - 11-6 балів;

- студент не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань - 5-1 балів;
- за повну відсутність відповіді - 0 балів.

Контрольна робота складається з трьох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 12 балів. На кожне питання поточного контролю **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 12 балів;
- схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація відповідних концепцій – 11-8 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні тлумачення явищ та відповідних процесів - 7-4 бали;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (формули мають принципові неузгодженості, відповідь не обґрунтовано на належному рівні) - 3-1 бал;
- за повну відсутність відповіді - 0 балів.

Змістовий модуль 2. Основи взаємозамінності й елементи теорії точності механізмів.

Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка поточного контролю змістового модуля складається з:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 14 балів;
- практичні заняття - максимальна кількість - 44 бали;
- контрольної роботи (максимальна кількість 42 бали).

Присутності студента на лекціях – 2 бали за лекцію, якщо студент не був присутнім 0 балів.

Практичні заняття. Максимальна кількість балів - 44. Загальна кількість практичних робіт - 4(11 балів за кожну практичну роботу). За кожну практичну роботу нараховують:

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення експериментальним даним - 11 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні обґрунтування експериментальних даних - 10-6 балів;
- студент не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань - 5-1 бал;
- за повну відсутність відповіді - 0 балів.

Контрольна робота складається з трьох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 14 балів. На кожне питання поточного контролю **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 14 балів;
- схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація відповідних концепцій - 13-8 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні тлумачення явищ та відповідних процесів -7- 4 бали;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (формули мають принципові неузгодженості, відповідь не обґрунтовано на належному рівні) - 3-1 б;
- за повну відсутність відповіді - 0 балів.

Екзамен

Екзаменаційна робота складається з чотирьох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 25 балів. На кожне питання екзаменаційної роботи **нараховують**:

- повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 25 балів;
- схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація відповідних концепцій – 24-18 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні тлумачення явищ та відповідних процесів – 17-10 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (формули мають принципові неузгодженості, відповідь не обґрунтовано на належному рівні) – 9-1 балів;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як середнє арифметичне між оцінками за змістовий модуль 1,2 та екзамен.

Порядок зарахування пропущених занять: захист реферату за темою пропущеного заняття з лекційного курсу або відпрацювання пропущеної практичної роботи шляхом виконання відповідного завдання згідно з тематикою практичної роботи.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Артоболевський І.І. Теорія механізмів і машин. М. Наука 1975.
2. Дунин - Барковский И.В. Взаємозамінність/ стандартизація і технічні виміри. Підручник для вузів. - М./ У стандартів/ 1987.
3. Писаренко Г.С., Яковлев А.П., Матвеев В.В. Довідник по опору матеріалів. - Київ: Наукова думка, 1988.
4. Красковський Е.Я./ Дружинін Ю.А./ Філатова Е.М. Розрахунок і конструювання механізмів приладів і обчислювальних систем. Навчальний посібник для приладобуд. спец. вузів /Під ред. Ю.А.Дружиніна - 2-і изд. перераб. і доп./ - М.: Вища школа/ 1991.

Допоміжна

1. Вopilkin E. A. Розрахунок та конструювання точних механізмів систем та приладів. М.,1981.
2. Заплетохін В. А. Конструювання деталей механічних пристроїв: Довідник. -Л.: Машинобудування. 1990.

12. INTERNET-РЕСУРСИ

1. <http://www.mash.oglib.ru/bgl/4295.html>
2. www.it.onat.edu.ua.

Розробник _____ (О.А. Пономарьова)

(підпис)

Гарант освітньої програми _____ (Д. В. Лаухін)

(підпис)

Силабус затверджено на засіданні кафедри інформаційно-вимірювальних технологій та систем

Протокол від «10» вересня 2016 року № 2