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:	**105**	**3,5**	**105**	
Аудиторні заняття, у т.ч:	46		46	
лекції	30		30	
лабораторні роботи				
практичні заняття	16		16	
Самостійна робота, у т.ч:	**59**		**59**	
підготовка до аудиторних занять	10		10	
підготовка до контрольних заходів	10		10	
виконання курсового проекту				
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	9		9	
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 утворені нового або модернізації і надійності експлуатації діючого обладнання будівельної індучтрії.

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 розв'язувати складні спеціалізовані задачі та проблеми, пов'язані з розробкою, застосуванням, виробництвом та випробуванням металевих, неметалевих та композиційних матеріалів та виробів на їх основі, у професійній діяльності та у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики, хімії та механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

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

1. Володіти логікою та методологію наукового пізнання.
2. Знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування
3. Знання принципів, методів та нормативної бази стандартизації, сертифікації й акредитації 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		-	2

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
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	-	1
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		-	2
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	-	2
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		-	2
Кінематичні похибки і мертвий хід М. Способи досягнення заданої точності параметрів М – методом повної і часткової взаємозамінності.	9	2	2	-	2
Технологічні похибки і забезпечення взаємозамінності по геометричних параметрах. Єдина система допусків і посадок у конструкторській документації. Економічні передумови уніфікації і стандартизації при виробництві виробів .	7	2		-	2
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	-	2
Разом за змістовим модулем 1	**61**	**16**	**8**		**15**

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	-	2
Кінематичні похибки і мертвий хід М. Способи досягнення заданої точності параметрів М – методом повної і часткової взаємозамінності.	7	2		-	2
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		2
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			2
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		2
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			2
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.	10	2	2		2
Разом за змістовим модулем 2	**59**	**14**	**8**	**-**	**14**
Підготовка до екзамену	**30**				**30**
Усього годин	**150**	**30**	**16**	**-**	**59**

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 з'єднань у М. Характеристики конструктивної досконалості й економічної ефективності конструкції.	2
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	2

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
	стандартизації при виробництві виробів .	
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	10
2.	підготовка до контрольних заходів	10
3.	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях: Кінематичне дослідження механізмів аналітичним методом.	9 2

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
	Визначення інерційного навантаження на ланки механізмів. Зрівноважування сил інерції в ланках механізму. Визначення сил тертя в кінематичних парах обертального руху, циліндричних з радіальним навантаженням. Визначення сил тертя в кінематичних парах обертального руху, циліндричних з осьовим навантаженням.	2 2 2 1
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 кожну практичну роботу). За кожну 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 невірні 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 вірні 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 невірні 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 модуль1,2 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., Яковлєв А.П., Матвєєв 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. Вопілкін Е. А. 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 2019 року № 2