

Державний вищий навчальний заклад  
«Національний гірничий університет»

Кафедра будівельної, теоретичної та прикладної механіки

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Завідувач  
кафедри

---

“\_\_\_\_\_” червня 2016 року

## **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **СПЕЦРОЗДІЛИ МАТЕМАТИКИ: ТЕОРЕТИЧНА КІНЕМАТИКА ТА АНАЛІТИЧНА ДИНАМІКА**

Галузь знань 0502 Автоматика і управління

Напрямок підготовки 050201 Системна інженерія

**Факультет інформаційних технологій**

(назва інституту, факультету, відділення)

2016 – 2017 навчальний рік

Робоча програма дисципліни «СМТКАД» для студентів

(назва навчальної дисципліни)

за напрямом підготовки 050201 Системна інженерія

Розробник: Ропай В.А., проф, д.т.н.,

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри будівельної, теоретичної та прикладної механіки

Протокол від “ 26 ”червня 2016 року № 6

Завідувач кафедри

(Колосов Д.Л.)

© \_\_\_\_\_, 20\_\_ рік

© \_\_\_\_\_, 20\_\_ рік

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 2,7	Галузь знань 0502 Автоматика і управління Напрямок підготовки 050201 Системи і інженерія	Нормативна	
Модулів – 2 Змістових модулів – 3		Рік підготовки	
Загальна кількість годин – 120		2-й	
		Семестр	
		1-й	
		Лекції	
		24	
		Практичні	
		Лабораторні	
		18	-
		Самостійна робота	
		39	
		Індивідуальні завдання:	
		40 год.	
		Вид контролю:	
		екз.	.

Примітка.

Частка самостійної роботи становить (%):

І рік підготовки – 59.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета і завдання нормативної дисципліни «Прикладна механіка» – надання умінь і знань, необхідних для опанування загальних компетентностей бакалавра, що регламентовані освітньо-професійною програмою за напрямом 050201 «Системи і інженерія».

### ВИМОГИ ДО ЗНАНЬ І УМІНЬ

#### Модуль 1. Кінематика.

##### Змістовний модуль 1. Кінематика та динаміка точки.

##### Знання:

- предмет і задачі кінематики. Основні поняття та визначення;
- способи завдання руху точки. Кінематичні характеристики точки при різних способах задання руху;
- диф. рівняння руху точки; Інтегрування диф. рівнянь руху точки.

##### Уміння:

- Описувати рух матеріальної точки у різних системах відліку.
- Складати диф рівняння руху матеріальної точки у різних системах відліку.
- Інтегрувати диф. рівнянь руху точки.

##### Змістовний модуль 2. Кінематика простіших рухів твердого тіла

- поступальний рух тіла, його кінетична енергія;
- обертальний рух твердого тіла навколо нерухомої осі. Кутова швидкість та кутове прискорення, швидкість та прискорення точок тіла. кінетична енергія тіла;
- плоскопаралельний рух твердого тіла. Рівняння плоского руху;

##### Змістовний модуль 2. Кінематика простіших рухів твердого тіла

- визначати кутову швидкість та кутове прискорення, кінематичні характеристики точок тіла.
- плоскопаралельний рух твердого тіла. Рівняння плоского руху;
- швидкість точок тіла при його плоскому русі. Теорема про проекції швидкостей;
- розподіл швидкостей точок плоскої фігури. МЦШ і способи його знаходження. МЦШ як полюс;

#### МОДУЛЬ 2.

##### Змістовний модуль 1. Загальні положення аналітичної динаміки.

##### Знання:

- В'язі .
- Класифікація в'язей. Ідеальні в'язі.
- Моменти інерції тіл. Радіус інерції. Теорема Гюйгенса.
- Загальні координати. Число ступенів свободи .

##### Знання:

- Загальні сили.
- Принцип Даламбера.
- Загальне рівняння динаміки.
- Рівняння Лагранжа II роду
- Інтегрування диференціальних рівнянь руху механічної системи.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### МОДУЛЬ 1. Кінематика

##### Змістовний модуль 1. Кінематика та динаміка точки

###### Тема 1. Кінематика точки.

Предмет кінематики. Простір і час у класичній механіці. Системи відліку. Векторний спосіб завдання руху точки, траєкторія. Визначення швидкості і прискорення точки. Координатний спосіб завдання руху точки в декартовій системі координат. Визначення швидкості і прискорення точки. Природний спосіб завдання руху точки. Швидкість і прискорення при природному способі завдання руху. Кривина кривої, радіус кривини. Нормальне і тангенціальне прискорення точки. Дослідження характеру руху точки.

###### Тема 2 Диф. рівняння руху точки у різних системах відліку.

Інтегрування диф рівнянь руху точки при дії різних систем сил та їх інтегрування.

##### Змістовний модуль 2. Кінематика простіших рухів твердого тіла

**Тема 1 Простіші рухи твердого тіла.** Поступальний рух твердого тіла. Швидкості і прискорення точок тіла при поступальному русі. Обертання твердого тіла навколо нерухомої осі. Кутова швидкість і кутове прискорення тіла. Швидкості і прискорення точок твердого тіла, що обертається. Прискорений і уповільнений рухи. Кінетична енергія тіла при поступальному та обертальному рухах

###### Тема 2. Плоско– паралельний рух твердого тіла

Рівняння плоского руху. Розподіл швидкостей точок плоскої фігури. Теорема про проекцію швидкостей. МЦШ і способи його знаходження. МЦШ як полюс. Способи визначення кутової швидкості і кутового прискорення плоскої фігури. Кінетична енергія тіла при плоско–паралельному русі.

#### МОДУЛЬ 2. Аналітична динаміка механічних систем

##### Змістовний модуль 1. Загальні положення аналітичної динаміки.

###### Тема 1 . Загальні положення та підходи до динаміки механічних систем.

В'язі, геометричні та кінематичні в'язі. Утримаючі та однобічні в'язі. Ідеальні в'язі.

Голономні та неголономні механічні системі. Загальні координати. Можливі переміщення. Число ступенів свободи .

###### Тема 2. Загальні теореми та принципи динаміки механічних систем

Принцип Даламбера. Загальні рівняння динаміки. Рівняння Лагранжа II роду.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Змістовні модулі і теми	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб.	с.р.
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль 1 Кінематика</b>					
<b>Змістовний модуль 1. Кінематика та динаміка точки .</b>					
Тема 1. Кінематика точки	13	4	2		7
Тема 2. Диф. рівняння руху точки у різних системах відліку.	13	4	2		7
Разом за змістовим модулем 1	26	8	4		14
Разом за модулем 1	26	8	4		14
<b>Змістовний модуль 2. Кінематика простіших рухів твердого тіла</b>					
Тема 1 Простіші рухи твердого тіла.	16	4	2		10
Тема 2. Плоско– паралельній рух твердого тіла	16	4	2		10
Разом за змістовим модулем 2	32	8	4		20
Разом за модулем 1	32	8	4		20
<b>Модуль 2. Аналітична динаміка механічних систем</b>					
<b>Змістовний модуль 1. Загальніні положення аналітичної динаміки.</b>					
Тема 1. Загальніні положення та підходи до динаміки механічних систем.	33	4	5		24
Тема 2. Загальні теоремаи та принципи динаміки механічних систем	34	4	5		25
Разом за змістовим модулем 1	77	8	10		49
Разом за модулем 2	77	8	10		49
<b>Усього годин</b>					
	135	24	18		83

**Всього за дисципліною 135 годин (3 кредити)**

### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Кинематика точки	2
2	Диф рівняння руху матеріальній точки	2
3	Простіші рухі твердого тіла	2
4	Плоско-паралельний рух тв. тіла	2
5	Загальні положення аналат мех. Загальні коорд, загальні сили	4
6	Принціп Даламбера. Загальне рівняння динаміки. Рівняння Лагранже II роду	6
Разом		18 год

### 6. Самостійна робота

№ з/п	Назва змістовного модуля	Кількість годин
1	Змістовний модуль 1. Кінематика та динаміка точки	14
2	Змістовний модуль 2. Кінематика простіших рухів твердого тіла	20
3	Змістовний модуль . Загальніні положення і методи аналітичної динаміки	49
<b>Разом</b>		<b>83</b>

### 7. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання у вигляді розрахункових робіт з кожного модулю:

#### Модуль 1. Динаміка матеріальної точки.

Складання та інтегрування рівнянь руху матеріальної точки

#### Кінематика тв.тіл.

Кінематика обертального та плоско-паралельного руху тіл на прикладі механічної системи.

**Модуль 2.** Складання диф рівнянь руху механічних смтем за допомогою рівнянь Лагранжа II роду.

### 8. Методи навчання

1. Лекції з докладним викладенням навчального матеріалу з типовим розв'язанням задач.

2. Практичні заняття – групові заняття з розв'язанням типових задач з подальшим розв'язанням контрольних задач за індивідуальними варіантами.

3. Самостійна робота студента пов'язана з детальним опрацюванням лекційного і практичного матеріалу шляхом виконання розрахункової роботи.

4. Індивідуальна робота студента здійснюється через отримання консультацій, зокрема, по виконанню розрахункової роботи і опрацьованому матеріалу курсу, захисту розрахункової роботи і відпрацювання поточних контрольних робіт по відповідним темам.

## 9. Методи контролю

Контроль навчальної роботи здійснюється з дотриманням вимог об'єктивності, індивідуального підходу, систематичності і системності, всебічності та професійної спрямованості.

Використовуються методи контролю, що мають сприяти підвищенню мотивації студентів-майбутніх фахівців до навчально-пізнавальної діяльності. Відповідно до специфіки фахової підготовки перевага надається, письмовому та практичному контролю.

Вага засобів контролю складає:

- виконання індивідуальних завдань – 15%;
- поточний контроль (включно захист індивідуальних завдань) -35%;
- екзамен – 50%.

### Шкала і критерії оцінювання знань, умінь та навичок студентів

Кількість балів	Оцінка за національною шкалою	Оцінка ECTS	Рівні прояву критеріїв
90-100	відмінно	A	Студент має глибокі міцні і системні знання з усього теоретичного курсу. Вільно володіє понятійним апаратом, знає основні проблеми навчальної дисципліни, її мету та завдання. Правильно застосовує здобуті теоретичні знання на практиці.
82-89	добре	B	Студент має міцні ґрунтовні знання, виконує практичну роботу без помилок, але може допустити деякі неточності у викладенні матеріалу.



74-81		С	Студент знає програмний матеріал повністю, має практичні вміння, але має труднощі у формулюванні висновків.
64-73	задовільно	Д	Студент знає основні теми курсу, але знання мають загальний характер, іноді не підкріпленні прикладами.
60-63		Е	Студент знає не всі теми на достатньому рівні. Замість чіткого термінологічного визначення пояснює матеріал на побутовому рівні. Має прогалини у теоретичних знаннях та практичних вміннях.
35-59	незадовільно	FX	Студент має фрагментарні знання з усього курсу. Не володіє термінологією, понятійний апарат не сформований. Не вміє викласти програмний матеріал. Практичні вміння не сформовані.
1-34	незадовільно	F	Студент повністю не знає програмного матеріалу, не працював в аудиторії під керівництвом викладача та самостійно.

### 10. Методичне забезпечення

№	Назви матеріалів, рік створення	Вид заняття, що забезпечується	Наявна кількість
1	Застосування рівнянь Лагранжа II роду до рішення задач динаміки механічних систем. Методичні рекомендації до розділу курсу "Спецрозділи математики теоретичної кінематики та аналітичної динаміки" для студентів всіх форм навчання / В.А. Ропай, О.Г. Науменко, В.Я. Кіба - Д.: ДВНЗ "НГУ", 2013, - 56 с	лекційні, практичні	Електронний ресурс
2	Контрольные задания по теоретической механике, 1991, Днепропетровск	лекційні, самостійні	16
3	Конспект лекций по теоретической механике (раздел «Кинематика») для студ. спец. ГИ, 1993, Днепропетровск	самостійні, лекційні	29

### 11. Бібліотечні фонди

№	Назва підручника (навч. посібника)	Автори	Видавництво, рік видання
1	Краткий курс теоретической механики	С.М. Тарг	Высшая школа, 1994
2	Курс теоретической механики (часть 1/часть 2)	О.О. Яблонский	Высшая школа, 1974

		та інші	
3	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учебное пособие для техникумов и вузов	О.О. Яблонский та інші	Высшая школа, 1985
4	Сборник задач по теоретической механике	Мещерский И.В.	Высшая школа, 1984
5	Руководство к решению задач по теоретической механике	Айзенберг Т.В. и др.	Высшая школа, 1963
6	Теоретическая механика в примерах и задачах. Часть 1 и часть 2: Учебное пособие.	Бать М.И. и др.	Высшая школа, 1961
7	Методика розв'язування і збірник задач з теоретичної механіки	Божидарнік В.В., Величко Л.Д.	Надстир'я 2007
8	Теоретична механіка	Павловський М.А.	К., Техніка, 2002

## 12. Рекомендована література

### Базова

1. С.М. Тарг. Краткий курс теоретической механики.- М., Наука, 1986 г. ЗМ 1.1
2. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике под ред. Яблонского А.А. – М., Высшая школа, 1985.
3. Лурье А.И. Аналитическая механика . –М. Физматгиз, 1978 г

### Допоміжна

1. А.А. Яблонский, В.М.Никифорова. Курс теоретической механики.- М., Наука, тт.1,2, 1980.
2. М.И.Бать, Г.Ю.Джанелидзе, А.С.Кельзон. Теоретическая механика в примерах и задачах.- М., Наука, тт.1,2, 3, 1977.