

# ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ

## Кафедра комп'ютеризованих мехатронних систем, інструменту і технологій

Затверджую:

Декан факультету машинобудування

 Красовський С. С.

«    »      2018 р.

Гарант освітньої програми:

доктор техн. наук, професор

 Ковальов В. Д.

«    »      2018 р.

Розглянуто і схвалено  
на засіданні кафедри  
комп'ютеризованих мехатронних  
систем інструменту і технологій  
Протокол № 1 від 28 серпня 2018 р.  
Завідувач кафедри

 Васильченко Я. В.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «Сучасні фізичні та математичні методи досліджень»

галузь знань 13 – «Механічна інженерія»

спеціальність 133 – «Галузеве машинобудування»

ОПП (ОНП) «Галузеве машинобудування»

Професійне (наукове) спрямування «Комп'ютеризовані мехатронні верстати та системи», «Комп'ютерно-інтегровані технології інструментального виробництва», «Процеси механічної обробки, верстати та інструменти»

Факультет машинобудування

Розробник: Калініченко В. В., доцент кафедри комп'ютеризованих мехатронних систем, інструменту і технологій, канд. техн. наук, доцент

Краматорськ – 2018 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Показники		Галузь знань, спеціальність, ОПП (ОНП), професійне (наукове) спрямування, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
			денна	заочна
Кількість кредитів		Галузь знань: 13 «Механічна інженерія». Спеціальність: 133 «Галузеве машинобудування». ОПП (ОНП): «Галузеве машинобудування»	Дисципліна вільного вибору	
3	3			
Загальна кількість годин				
90	90			
Модулів – 1		Професійні спрямування: <u>«Комп'ютеризовані мехатронні верстати та системи»;</u> <u>«Комп'ютерно-інтегровані технології інструментального виробництва»;</u> <u>Наукове спрямування «Процеси механічної обробки, верстати та інструменти»</u>	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2			1	1
Індивідуальне науково-дослідне завдання			Семестр	
(назва)			26	2
Тижневих годин для <u>денної</u> форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 6		Рівень вищої освіти: <u>другий (магістерський)</u>	Лекції	
			18	2
			Лабораторні	
			9	–
			Практичні	
			9	2
			Самостійна робота	
			54	86
		Вид контролю		
		екзамен	екзамен	

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить для денної форми навчання – 36/54 (2/3).

## 2. Загальні відомості, мета і завдання дисципліни

Навчальна дисципліна «Сучасні фізичні та математичні методи досліджень» належить до дисциплін вільного вибору циклу професійної підготовки магістра спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» ОПП «Галузеве машинобудування» (блоки дисциплін вільного вибору за професійними

спрямуваннями «Комп'ютеризовані мехатронні верстати та системи», «Комп'ютерно-інтегровані технології інструментального виробництва») та циклу науково-дослідної підготовки магістра спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» ОНП «Галузеве машинобудування» (блок дисциплін вільного вибору за науковим спрямуванням «Процеси механічної обробки, верстати та інструменти»). Дисципліна надає здобувачам вищої освіти другого (магістерського) рівня можливість отримати систематизований комплекс знань з сучасних фізичних та математичних методів досліджень у машинобудуванні відповідно до професійного (наукового) спрямування. Для успішного опанування навчальної дисципліни «Сучасні фізичні та математичні методи досліджень» студент повинен мати базові знання з таких дисциплін загальної підготовки бакалавра спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», як «Вища математика», «Фізика», «Інформатика», дисциплін професійної підготовки бакалавра, професійної (професійної та науково-дослідної) підготовки магістра спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» ОПП (ОНП) «Галузеве машинобудування», зокрема дисциплін «Наукова робота та принципи її організації», «Моделювання та оптимізація технологічних систем». Знання, вміння та практичні навички, отримані при вивченні дисципліни «Сучасні фізичні та математичні методи досліджень», можуть бути використані при виконанні кваліфікаційної роботи магістра, що навчається за ОПП (ОНП) «Галузеве машинобудування», а також при вивченні наступних дисциплін науково-дослідної підготовки магістрів, що навчаються за ОНП «Галузеве машинобудування», зокрема дисципліни «Спецкурс за напрямком магістерської роботи».

Предметом навчальної дисципліни «Сучасні фізичні та математичні методи досліджень» є вивчення теоретичних основ та практичних аспектів використання сучасних фізичних та математичних методів досліджень в машинобудуванні відповідно до професійного (наукового) спрямування.

Мета дисципліни – формування цілісного комплексу загальних та фахових компетентностей, необхідних для ефективного використання фізичних та математичних методів досліджень в машинобудуванні відповідно до професійного (наукового) спрямування.

Завдання дисципліни:

- формування здатності до визначення проблем галузевого машинобудування;
- формування здатності до абстрактного мислення, сприйняття наукових теорій та професійного досвіду, аналізу нових та складних ідей у сфері фізичних та математичних методів досліджень у галузевому машинобудуванні;
- формування знань, вмінь та навичок, необхідних для науково-дослідницької та інноваційної діяльності у галузевому машинобудуванні, творчого підходу до вирішення проблем;
- формування здатності приймати обґрунтовані рішення при розв'язанні практичних питань досліджень об'єктів та процесів галузевого машинобудування;
- формування здатності використовувати знання і розуміння теоретичних основ сучасних фізичних та математичних методів досліджень в галузевому

машинобудуванні у виробничій та дослідницькій діяльності відповідно до професійного (наукового) спрямування;

- формування вмінь та навичок використання та вдосконалення існуючих фізичних та математичних методів досліджень при вирішенні інженерних та дослідницьких завдань галузевого машинобудування;

- формування розуміння, у яких сферах можна використовувати отримані знання з сучасних фізичних та математичних методів досліджень в галузевому машинобудуванні;

- формування вмінь та навичок використання системного підходу при вирішенні інженерних та дослідницьких завдань галузевого машинобудування.

Програмні результати навчання:

- знання та розуміння теоретичних основ сучасних фізичних та математичних методів досліджень об'єктів та процесів галузевого машинобудування відповідно до професійного (наукового) спрямування;

- вміння вирішувати практичні питання використання фізичних та математичних методів досліджень процесів та систем механічної обробки в машинобудівному, верстатобудівному та інструментальному виробництві;

- вміння та навички організації та проведення наукових та виробничих експериментів, обробки та аналізу експериментальних даних;

- вміння ставити та вирішувати інженерні та дослідницькі завдання галузевого машинобудування відповідно до професійного (наукового) спрямування, використовуючи сучасні фізичні та математичні методи досліджень;

- вміння та навички роботи з різними джерелами науково-технічної інформації про сучасні фізичні та математичні методи досліджень в галузевому машинобудуванні;

- вміння поєднувати теорію та практику при вирішенні інженерних та дослідницьких завдань галузевого машинобудування відповідно до професійного (наукового) спрямування.

Лабораторні та практичні роботи з дисципліни та самостійна робота студента спрямовані на формування таких практичних вмінь та навичок, як:

- вміння та навички вибору методу дослідження для заданого процесу (системи) механічної обробки;

- вміння та навички вибору обладнання, оснащення, засобів вимірювання для реалізації обраного методу дослідження процесу (системи) механічної обробки;

- вміння та навички вимірювання характеристик процесів (систем) механічної обробки, тарування вимірювальних приладів;

- вміння та навички планування та проведення наукового (виробничого) експерименту, обробки та аналізу експериментальних даних, побудови експериментальних залежностей;

- навички роботи з джерелами науково-технічної інформації.

Вивчення дисципліни студентами денної форми навчання здійснюється у 2б семестрі, студентами заочної форми навчання – у 2 семестрі. Робочою програмою навчальної дисципліни передбачені лекції, лабораторні заняття,

практичні заняття, контрольна робота з теоретичного матеріалу дисципліни. Підсумковий контроль знань з навчальної дисципліни – екзамен.

### 3. Програма та структура навчальної дисципліни

#### Денна форма навчання

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між навчальними тижнями								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лекції	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Лаб. роботи	2		2		2		2		2 (0)
Практ. роботи		2		2		2		2	0 (2)
Сам. робота	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Консультації								Конс.	
Контр. роботи									КР
Модулі	М1								
Контрольні точки модуля					ПР1	ЛР1			ПР2, КР

#### Заочна форма навчання

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між навчальними тижнями																		
	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Лекції	2																		
Практ. роботи	2																		
Сам. робота	2	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5
Консультації																		К	
Контр. роботи		ТКР																	
Модулі	М1																		
Контроль знань		ТКР																	

\* – настановна сесія.

Умовні позначення: М – модуль; ЛР – лабораторна робота; ПР – практична робота; КР – письмова контрольна робота (для студентів денної форми навчання); ТКР – тестова контрольна робота (для студентів заочної форми навчання); Конс. – консультація.

### 4. Лекції

#### Модуль 1.

**Змістовий модуль 1. Загальна характеристика методів наукових досліджень. Методи експериментальних наукових досліджень.**

#### Лекція 1. Загальна характеристика методів наукових досліджень.

Загальна характеристика та класифікація методів наукового пізнання. Методи емпіричних наукових досліджень. Методи експериментально-

теоретичних наукових досліджень. Методи теоретичних наукових досліджень. Метод системного аналізу.

СРС: сфери та приклади використання різних методів наукових досліджень. Література: [1, с. 14–38; 2, с. 9–40; 3, с. 44–63; 8, с. 11–19].

### **Лекція 2. Методи експериментальних наукових досліджень.**

Поняття, класифікація та завдання експерименту. Загальні принципи організації та планування експерименту. Метрологічне забезпечення експериментальних досліджень.

СРС: приклади реалізації практичних підходів до організації експерименту при дослідженні процесів та систем механічної обробки. Метрологічне забезпечення експериментальних досліджень процесів та систем механічної обробки.

Література: [2, с. 53–80; 3, с. 244–268].

### **Лекція 3. Методика планування наукового експерименту.**

Методи планування експерименту. Повний факторний експеримент (ПФЕ). Дробовий факторний експеримент (ДФЕ). Композиційний план експерименту. Ротатбельний план експерименту.

СРС: приклади використання методів планування експерименту при дослідженні процесів та систем механічної обробки.

Література: [7, с. 45–58].

### **Лекція 4. Методика обробки результатів наукового експерименту.**

Методи обробки результатів експерименту. Методи графічної обробки результатів експерименту. Методи підбору емпіричних формул. Методика регресійного аналізу. Методика кореляційного аналізу.

СРС: приклади використання методів обробки результатів експерименту при дослідженні процесів та систем механічної обробки.

Література: [3, с. 277–310; 7, с. 58–66].

**Змістовий модуль 2. Методи теоретичних наукових досліджень. Практичні аспекти використання математичного моделювання в теоретичних дослідженнях технічних об'єктів та технологічних процесів.**

### **Лекція 5. Методи теоретичних наукових досліджень.**

Мета та завдання теоретичних наукових досліджень. Структурні компоненти та стадії теоретичних наукових досліджень. Математичні методи та математичні моделі у теоретичних наукових дослідженнях.

СРС: приклади використання математичних методів та математичних моделей у теоретичних наукових дослідженнях процесів та систем механічної обробки.

Література: [3, с. 130–208].

## **Лекція 6. Методи математичного моделювання у практиці дослідження технічних об'єктів та технологічних процесів.**

Загальні поняття про математичне моделювання у практиці дослідження технічних об'єктів та технологічних процесів. Вимоги до математичних моделей. Класифікація математичних моделей. Послідовність розробки математичних моделей технічних об'єктів. Класифікація задач при розробці математичних моделей технічних об'єктів.

СРС: приклади використання математичного моделювання у практиці дослідження систем та процесів механічної обробки.

Література: [5, с. 35–48; 6, с. 27–50; 9, с. 67–81; 10, с. 4–7].

## **Лекція 7. Математичні моделі в задачах аналізу технічних об'єктів та процесів у технологічних системах.**

Загальна схема перетворення математичних моделей в процесі розв'язання задач аналізу технічних об'єктів. Практика використання математичних моделей в задачах аналізу технічних об'єктів та процесів у технологічних системах.

СРС: приклади використання математичних моделей в задачах аналізу процесів та систем механічної обробки.

Література: [4, с. 46–69].

## **Лекція 8. Математичні моделі в задачах параметричного синтезу технічних об'єктів та технологічних процесів.**

Класифікація задач параметричного синтезу технічних об'єктів та технологічних процесів. Математичне формулювання основної задачі оптимізації параметрів та допусків. Різновиди постановок задач параметричного синтезу технічних об'єктів та технологічних процесів.

СРС: приклади використання математичних моделей в задачах параметричного синтезу процесів та систем механічної обробки.

Література: [4, с. 70–80; 9, с. 144–151].

## **Лекція 9. Математичні моделі в задачах структурного синтезу технічних об'єктів та технологічних процесів.**

Класифікація задач структурного синтезу технічних об'єктів та технологічних процесів. Методика опису структур технічних об'єктів. Підходи до розв'язання задач структурного синтезу технічних об'єктів та технологічних процесів.

СРС: приклади використання математичних моделей в задачах структурного синтезу систем механічної обробки.

Література: [4, с. 80–90; 9, с. 138–144].

Для студентів заочної форми навчання рекомендується наступна лекція.

## **Лекція 1. Загальна характеристика методів наукових досліджень.**

Загальна характеристика та класифікація методів наукового пізнання. Методи емпіричних наукових досліджень. Методи експериментально-

теоретичних наукових досліджень. Методи теоретичних наукових досліджень. Метод системного аналізу.

СРС: сфери та приклади використання різних методів наукових досліджень.  
Література: [1, с. 14–38; 2, с. 9–40; 3, с. 44–63; 8, с. 11–19].

## **5. Лабораторні роботи**

**Лабораторна робота 1. Дослідження впливу конструктивно-технологічних факторів на формування мікрогеометрії обробленої поверхні деталі – 4 години.**

**Мета роботи:** дослідити та обґрунтувати вплив подачі та геометрії токарного різця на фактичний діаметр обробленої поверхні деталі при точінні.

**Лабораторна робота 2. Вивчення методики тарування динамометру УДМ-600 для вимірювання складових сили різання при механічній обробці – 5 (4) годин.**

**Мета роботи:** вивчити конструкцію, принципи роботи та методику тарування динамометра УДМ-600 для вимірювання складових сили різання при механічній обробці.

## **6. Практичні роботи**

**Практична робота 1. Використання плану першого порядку при проведенні багатофакторного дослідження – 4 години.**

**Мета роботи:** сформувати навички планування багатофакторного експерименту та обробки його результатів за допомогою використання плану першого порядку.

**Практична робота 2. Використання методики кореляційного аналізу для дослідження технологічного процесу в умовах випадкових змін параметрів – 5 (4) годин.**

**Мета роботи:** сформувати навички статистичної обробки експериментальних даних із застосуванням методики кореляційного аналізу.

Для студентів заочної форми навчання рекомендується наступна практична робота.

**Практична робота 1. Використання плану першого порядку при проведенні багатофакторного дослідження – 2 години.**

**Мета роботи:** сформувати навички планування багатофакторного експерименту та обробки його результатів за допомогою використання плану першого порядку.



## 7. Контроль та критерії оцінювання знань

### 7.1. Загальні положення

Робочою програмою навчальної дисципліни «Сучасні фізичні та математичні методи досліджень» передбачені наступні різновиди контролю знань:

- вступний контроль базових знань з дисциплін, вивчення яких необхідне для успішного опанування дисципліни «Сучасні фізичні та математичні методи досліджень»;
- поточний контроль знань з дисципліни «Сучасні фізичні та математичні методи досліджень» (включає захист лабораторних робіт, перевірку практичних робіт, перевірку контрольної роботи з теоретичного матеріалу дисципліни);
- підсумковий контроль знань з дисципліни «Сучасні фізичні та математичні методи досліджень» у вигляді письмового екзамену.

Під час захисту лабораторних робіт та перевірки практичних робіт здійснюється контроль як теоретичних знань, так і практичних вмінь та навичок, набутих студентом у процесі вивчення відповідних тем навчальної дисципліни. Під час перевірки контрольної роботи та прийому екзамену оцінюється рівень теоретичних знань студента з дисципліни.

Перелік питань для підготовки до контрольної роботи та екзамену з дисципліни «Сучасні фізичні та математичні методи досліджень» наведений у додатку А.

Лабораторні, практичні та контрольна роботи оцінюються згідно з наведеною нижче таблицею «Рейтингова система оцінювання знань з дисципліни «Сучасні фізичні та математичні методи досліджень». Оцінка виконаного завдання за бальною системою залежить від правильності та повноти відповіді на поставлені питання, правильності виконання практичних дій з планування та обробки результатів експериментів, вміння обґрунтовувати прийняті рішення, послідовно та логічно викладати результати виконаної роботи, якості оформлення письмових звітів з лабораторних та практичних робіт, письмової контрольної роботи з теоретичного матеріалу.

#### Рейтингова система оцінювання знань з дисципліни «Сучасні фізичні та математичні методи досліджень»

№ КТ	Форма контролю	Модуль	Тиждень	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів
1	ПР1	М1	4	15	8
2	ЛР1		5	15	8
3	ПР2		8	15	8
4	ЛР2		9	15	8
5	КР		9	40	23
<b>Всього</b>				<b>100</b>	<b>55</b>

Модуль вважається складеним, якщо складені всі його контрольні точки. Підсумкова рейтингова оцінка модулю у балах складається шляхом накопичення рейтингових балів за всіма контрольними точками модулю.

Підсумкова оцінка студента денної форми навчання з дисципліни визначається як середнє арифметичне від підсумкової рейтингової оцінки модулю (за роботу студента у семестрі) та оцінки за письмовий екзамен. Підсумкова рейтингова оцінка модулю, оцінка за екзамен та підсумкова оцінка з дисципліни виставляються за 100-бальною шкалою та переводяться за національною шкалою та шкалою ECTS відповідно до наведеної нижче таблиці перекладу.

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS
90–100	Відмінно	A
81–89	Добре	B
75–80	Добре	C
65–74	Задовільно	D
55–64	Задовільно	E
30–54	Незадовільно з можливістю повторного складання	FX
0–29	Незадовільно з обов'язковим повторним курсом	F

Для отримання позитивної оцінки з дисципліни студент повинен отримати не менше ніж 55 балів сумарної підсумкової оцінки.

Підсумкова оцінка студента заочної форми навчання з дисципліни визначається за результатами тестової контрольної роботи та письмового екзамену з теоретичного матеріалу дисципліни.

Плановий прийом екзамену проводиться у період заліково-екзаменаційної сесії відповідно до затвердженого розкладу та згідно із затвердженими білетами.

Нижче представлена відповідність оцінок, отриманих на екзамені, рівню знань студента.

Оцінка «відмінно» (A): студент показує глибокі теоретичні знання, вміння робити глибокі висновки та узагальнення.

Оцінка «добре» (B): знання студента в основному задовольняють тим самим вимогам, що і оцінка «відмінно» (A), але є незначні прогалини, які суттєво не впливатимуть на загальну якість підготовки фахівця.

Оцінка «добре» (C): студент в основному володіє матеріалом в межах програми дисципліни, але припускається певних помилок, які не матимуть серйозних негативних наслідків у практичній діяльності.

Оцінка «задовільно» (D): студент не досить глибоко володіє матеріалом, його знання мають розрізнений, фрагментарний характер, він припускається помилок, які, разом з тим, не матимуть серйозних негативних наслідків у практичній діяльності.

Оцінка «задовільно» (E): знання студента мають розрізнений та фрагментарний характер, студент припускається різних помилок, які не матимуть важких наслідків у практичній діяльності.

Оцінка «незадовільно» (FX): студент дуже слабо орієнтується в матеріалі дисципліни, має недостатні теоретичні знання з дисципліни.

Оцінка «незадовільно» (F): студент не орієнтується в матеріалі дисципліни.

## **7.2. Оцінювання лабораторних робіт.**

Оцінка «15...13 балів» виставляється студенту, який глибоко та надійно засвоїв відповідний теоретичний матеріал, у письмовому звіті з лабораторної роботи послідовно та логічно виклав докладний хід виконання та результати роботи, чітко сформулював висновки по роботі, під час захисту роботи вірно відповів на запитання викладача. При цьому студент міг припуститися 1–2 дрібних похибок, які не впливають на загальну якість виконання роботи.

Оцінка «12...10 балів» виставляється студенту, який твердо засвоїв відповідний теоретичний матеріал, достатньо послідовно виклав хід виконання та результати роботи, сформулював в цілому правильні висновки по роботі, під час захисту роботи вірно відповів на більшість запитань викладача. При цьому студент міг припуститися 1 суттєвої помилки або 2–3 дрібних похибок, які не матимуть серйозних негативних наслідків у практичній діяльності.

Оцінка «9...8 балів» виставляється студенту, який в основному засвоїв відповідний теоретичний матеріал, але при цьому виявив несистемне та неглибоке знання матеріалу, у письмовому звіті з лабораторної роботи та відповідях на запитання викладача припустився кількох помилок, при викладенні ходу виконання та результатів роботи не завжди дотримувався послідовності, сформулював недостатньо чіткі висновки по роботі.

Оцінка «7...1 бал» виставляється студенту, який в цілому не засвоїв відповідний теоретичний матеріал, не вмів послідовно викладати хід виконання та результати роботи, робити вірні висновки по роботі, під час захисту роботи припустився грубих помилок при відповіді на декілька запитань викладача.

У випадку, якщо студент не приступив до виконання лабораторної роботи, йому виставляється оцінка «0 балів».

## **7.3. Оцінювання практичних робіт**

Оцінка «15...13 балів» виставляється студенту, який глибоко та надійно засвоїв відповідний теоретичний матеріал, послідовно та логічно виклав докладний хід виконання та результати роботи, чітко обґрунтувавши прийняті рішення, якісно оформив письмовий звіт з роботи. При цьому студент міг припуститися 1–2 дрібних похибок, які не впливають на загальну якість виконання роботи.

Оцінка «12...10 балів» виставляється студенту, який твердо засвоїв відповідний теоретичний матеріал, достатньо послідовно виклав хід виконання та результати роботи, обґрунтувавши більшість прийнятих рішень, в цілому якісно оформив письмовий звіт з роботи. При цьому студент міг припуститися

1 суттєвої помилки або 2–3 дрібних похибок, які не матимуть серйозних негативних наслідків у практичній діяльності.

Оцінка «9...8 балів» виставляється студенту, який в основному засвоїв відповідний теоретичний матеріал, оформив достатньо повний письмовий звіт з роботи, але при цьому припустився кількох помилок при обробці результатів експерименту, не завжди дотримувався послідовності при викладенні ходу виконання та результатів роботи, .

Оцінка «7...1 бал» виставляється студенту, який в цілому не засвоїв відповідний теоретичний матеріал, не зміг вірно виконати обробку результатів експерименту та/або представити у необхідному обсязі результати виконання роботи у письмовому звіті.

У випадку, якщо студент не приступив до виконання практичної роботи, йому виставляється оцінка «0 балів».

#### **7.4. Оцінювання контрольної роботи**

Контрольна робота складається з двох теоретичних питань (питання 1 – з теоретичного матеріалу змістового модулю 1, питання 2 – з теоретичного матеріалу змістового модулю 2). Кожне з питань оцінюється за шкалою від 0 до 20 балів; відповідно, контрольна робота в цілому оцінюється від 0 до 40 балів.

Критерії оцінювання окремих питань контрольної роботи наведені нижче.

Оцінка «20...17 балів» виставляється студенту, який обґрунтовано, докладно та послідовно виклав відповідь на задане питання, супроводжуючи її усіма необхідними поясненнями, формулами та графічними зображеннями. При цьому студент міг припуститися 1–2 дрібних похибок, які не впливають на загальну якість виконання роботи.

Оцінка «16...13 балів» виставляється студенту, який надав в цілому вірну відповідь на задане питання, разом з тим, не навівши певних пояснень, формул, графічних зображень. При цьому студент міг припуститися 1 суттєвої помилки або 2–3 дрібних похибок, які не матимуть серйозних негативних наслідків у практичній діяльності.

Оцінка «12...8 балів» виставляється студенту, який надав в основному вірну, але недостатньо повну чи послідовну відповідь на задане питання, при цьому припустився кількох помилок або не навів необхідних пояснень, формул, графічних зображень.

Оцінка «7...1 бал» виставляється студенту, який надав в основному невірну відповідь на задане питання.

У випадку, якщо студент не приступив до виконання контрольної роботи, йому виставляється оцінка «0 балів».

## 8. Навчально-методичні матеріали

- 1 Грабченко, А. І. Методи наукових досліджень : Навч. посібник / А. І. Грабченко, В. О. Федорович, Я. М. Гаращенко. – Х. : НТУ «ХП», 2009. – 142 с.
- 2 Чкалова, О. Н. Основы научных исследований / О. Н. Чкалова. – Киев, издательское объединение «Вища школа». Головное изд-во, 1978. – 120 с.
- 3 Основы научных исследований : Учеб. для техн. вузов / В. И. Крутов, И. М. Грушко, В. В. Попов и др.; Под ред. В. И. Крутова, В. В. Попова. – М. : Высш. шк., 1989. – 400 с.
- 4 Системы автоматизированного проектирования. Кн. 1. Принципы построения и структура : Учеб. пособие для вузов / И. П. Норенков. – М. : Высш. шк., 1986. – 127 с.
- 5 Системы автоматизированного проектирования. Кн. 4. Математические модели технических объектов : Учеб. пособие для вузов / В. Л. Трудоношин, Н. В. Пивоварова. – М. : Высш. шк., 1988. – 159 с.
- 6 Капустин, Н. М. Автоматизация машиностроения: учеб. для вузов / Н. М. Капустин, Н. П. Дьяконова, П. М. Кузнецов; под ред. Н. М. Капустина. – М. : Высш. шк., 2002. – 223 с.
- 7 Тулупов, В. І. Навчальний посібник з дисципліни «Основи технічної творчості та наукових досліджень» для студентів спеціальності 7.090202 «Технологія машинобудування» / В. І. Тулупов. – Краматорськ : ДДМА, 2008. – 140 с.
- 8 Чус, А. В. Основы технического творчества / А. В. Чус, В. Н. Данченко. – Киев, Донецк : Вища школа. Головное изд-во, 1983. – 184 с.
- 9 Павленко, П. М. Основы математичного моделювання систем і процесів : навч. посіб. / П. М. Павленко. – К. : Книжкове вид-во НАУ, 2010. – 201 с.
- 10 Пестрецов, С. И. Компьютерное моделирование и оптимизация процессов резания : учеб. пособие / С. И. Пестрецов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 104 с.

## Додаток А

### Питання для підготовки до контрольної роботи та екзамену з дисципліни «Сучасні фізичні та математичні методи досліджень»

#### **Змістовий модуль 1. Загальна характеристика методів наукових досліджень. Методи експериментальних наукових досліджень.**

- 1 Загальна характеристика та класифікація методів наукового пізнання.
- 2 Методи емпіричних наукових досліджень.
- 3 Методи експериментально-теоретичних наукових досліджень.
- 4 Методи теоретичних наукових досліджень.
- 5 Метод системного аналізу.
- 6 Поняття експерименту. Класифікація та завдання експерименту.
- 7 Загальні принципи організації та планування експерименту.
- 8 Метрологічне забезпечення експериментальних досліджень.
- 9 Методи планування експерименту.
- 10 Повний факторний експеримент (ПФЕ).
- 11 Дробовий факторний експеримент (ДФЕ).
- 12 Композиційний план експерименту.
- 13 Ротатабельний план експерименту.
- 14 Приклади використання методів планування експерименту при дослідженні процесів та систем механічної обробки.
- 15 Методи обробки результатів експерименту.
- 16 Методи графічної обробки результатів експерименту.
- 17 Методи підбору емпіричних формул.
- 18 Методика регресійного аналізу.
- 19 Методика кореляційного аналізу.
- 20 Приклади використання методів обробки результатів експерименту при дослідженні процесів та систем механічної обробки.

#### **Змістовий модуль 2. Методи теоретичних наукових досліджень. Практичні аспекти використання математичного моделювання в теоретичних дослідженнях технічних об'єктів та технологічних процесів.**

- 1 Мета та завдання теоретичних наукових досліджень.
- 2 Структурні компоненти та стадії теоретичних наукових досліджень.
- 3 Математичні методи та математичні моделі у теоретичних наукових дослідженнях.
- 4 Математичне моделювання у практиці дослідження технічних об'єктів та технологічних процесів.
- 5 Вимоги до математичних моделей.
- 6 Класифікація математичних моделей.
- 7 Послідовність розробки математичних моделей технічних об'єктів.

8 Класифікація задач при розробці математичних моделей технічних об'єктів.

9 Приклади використання математичного моделювання у практиці дослідження систем та процесів механічної обробки.

10 Загальна схема перетворення математичних моделей в процесі розв'язання задач аналізу технічних об'єктів.

11 Математичні моделі в задачах аналізу технічних об'єктів та процесів у технологічних системах.

12 Приклади використання математичних моделей в задачах аналізу процесів та систем механічної обробки.

13 Класифікація задач параметричного синтезу.

14 Математичне формулювання основної задачі оптимізації параметрів та допусків.

15 Різновиди постановок задач параметричного синтезу технічних об'єктів та технологічних процесів.

16 Приклади використання математичних моделей в задачах параметричного синтезу процесів та систем механічної обробки.

17 Класифікація задач структурного синтезу.

18 Методика опису структур технічних об'єктів.

19 Підходи до розв'язання задач структурного синтезу технічних об'єктів та технологічних процесів.

20 Приклади використання математичних моделей в задачах структурного синтезу систем механічної обробки.