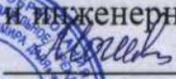


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт технологий и инженерной механики  
Кафедра «Обработка металлов давлением и сварка»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий  
и инженерной механики

 Могильная Е.П.



02 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по учебной дисциплине**

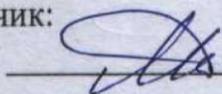
**«Моделирование физико-химических процессов дуговой сварки»**

15.04.01 Машиностроение

Оборудование и технология сварочного производства

Разработчик:

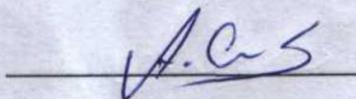
доцент



Муховатый А.А.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры обработки металлов давлением и сварки от «25» 02 2025 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой  
обработки металлов давлением  
и сварки



Стоянов А.А.

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине  
«Моделирование физико-химических процессов дуговой сварки»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

1. Выберите один правильный ответ.

Вид моделирования, который основывается на применении аналогий различных уровней

- А) гипотетическое моделирование
- Б) аналоговое моделирование
- В) макетирование

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Выберите один правильный ответ.

Процесс установления соответствия данному реальному объекту некоторого математического объекта, называемого математической моделью, и исследование этой модели, позволяющее получать характеристики рассматриваемого реального объекта, называется

- А) наглядное моделирование
- Б) символическое моделирование
- В) математическое моделирование

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Выберите один правильный ответ.

Проведение исследования на реальном объекте с последующей обработкой результатов эксперимента на основе теории подобия называется

- А) физическое моделирование
- Б) символическое моделирование
- В) математическое моделирование
- Г) натурным моделированием

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1

4. Выберите один правильный ответ.

Такие модели получают на основе физических законов либо в результате прямого интегрирования исходных дифференциальных уравнений, используя табличные интегралы. Модель представляет собой явные зависимости искомых переменных от заданных величин и называется

- А) аналитическая модель
- Б) алгоритмическая модель
- В) графическая модель

Г) инвариантная модель

Правильный ответ: А

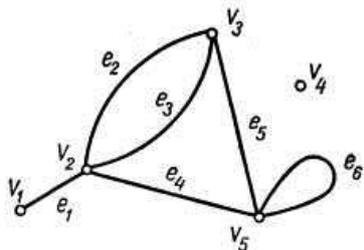
Компетенции (индикаторы): ПК-1

### Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установить соответствие схем типов графов их названиям.

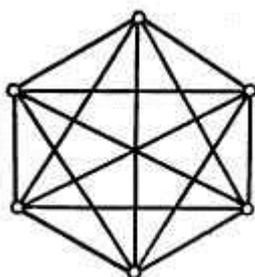
1)

А) двудольный граф



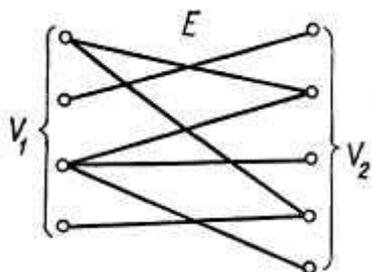
2)

Б) полный граф



3)

В) псевдограф



Правильный ответ: 1-В, 2-Б, 3-А

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Установить соответствие зависимостям отклика при аппроксимации их названиям.

1)  $Y = A + BX$

А) параболическая

2)  $Y = \frac{A}{X} + B$

Б) степенная

3)  $Y = AX^B$

В) линейная

4)  $Y = AB^X$

Г) показательная

5)  $Y = A + BX + CX^2$

Д) гиперболическая

Правильный ответ: 1-В, 2-Д, 3-Б, 4-Г, 5-А

Компетенции (индикаторы): ПК-1

## **Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

1. Установите правильную последовательность этапов статистической обработки результатов полного факторного эксперимента:

А) определить доверительные интервалы коэффициентов уравнения регрессии

Б) проверить адекватность и работоспособность регрессионной модели

В) провести анализ точности предсказания регрессионной модели

Г) рассчитать предсказанные по уравнению регрессии значения отклика в точках спектра плана

Д) составить уравнения регрессии со значениями факторов и коэффициентов регрессии в кодированных и натуральных единицах, подставив в уравнения математической модели значимые коэффициенты регрессии

Е) оценить значимость коэффициентов регрессии

Ж) вычислить коэффициенты уравнения регрессии при кодированном, натуральных значениях факторов и вычислить дисперсии оценок коэффициентов регрессии

З) проверить воспроизводимость эксперимента

И) вычислить построчные дисперсии каждого из  $N$  опытов и дисперсию шума.

Правильный ответ: И,З,Ж,Е,Д,Г,В,Б,А

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Установите правильную последовательность процедуры построения дробных факторных планов:

А) выбираются столбцы, соответствующие тем или иным произведениям ведущих факторов, определяются генерирующие соотношения, взятые как со знаком плюс, так и со знаком минус

Б) из общего числа факторов выбираются ведущие. Для выбранных факторов записывается спектр плана

В) проверка пригодности найденного спектра плана

Правильный ответ: Б, А, В

Компетенции (индикаторы): ПК-1

## **Задания открытого типа**

### **Задания открытого типа на дополнение**

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

\_\_\_\_\_ называют суждение о каком-либо частном сходстве объектов, причем такое сходство может быть существенным несущественным. Существенность сходства (различия) зависит от уровня абстрагирования и в общем случае определяется конечной целью исследования.

Правильный ответ: Аналогией/ аналогия  
Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Активный \_\_\_\_\_ – \_\_\_\_\_, при котором предполагается действенное вмешательство в процесс и возможность выбора в каждом опыте тех уровней факторов X, которые представляют интерес.

Правильный ответ: эксперимент  
Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

\_\_\_\_\_ – процедура построения уравнения регрессии или регрессионной модели методом наименьших квадратов и анализ полученного уравнения с помощью аппарата математической статистики.

Правильный ответ: Регрессионный анализ  
Компетенции (индикаторы): ПК-1

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

\_\_\_\_\_ представляется в виде графов, эквивалентных схем, динамических моделей, функциональных, кинематических и алгоритмических схем, диаграмм, циклограмм и т.п.

Правильный ответ: Графическая (схемная) модель  
Компетенции (индикаторы): ПК-1

5. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Обычно в уравнениях математической модели фигурируют не все фазовые переменные, а только часть из них, достаточная для однозначной идентификации состояния объекта. Такие фазовые переменные называют \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: базисными координатами / базисные координаты  
Компетенции (индикаторы): ПК-1

### **Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

1. Эксперимент, при котором исследователь не может воздействовать на изучаемый объект называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: пассивный эксперимент.  
Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Совокупность данных, определяющих число, условия и порядок реализации опытов называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: план эксперимента  
Компетенции (индикаторы): ПК-1

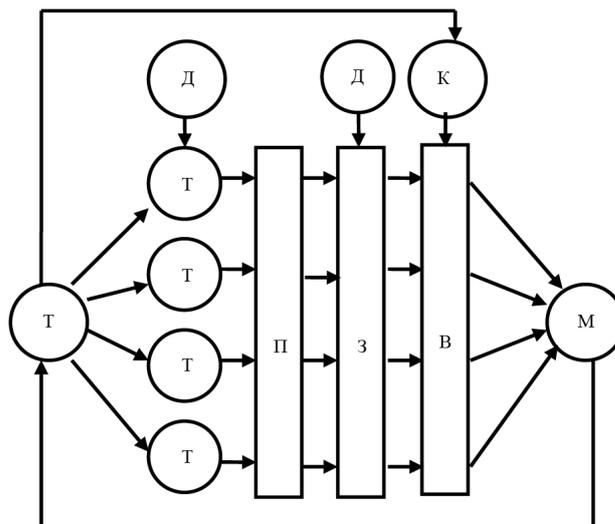
3. Стандартная форма записи условий проведения экспериментов в виде прямоугольной таблицы, строки которой отвечают опытам, а столбцы – факторам называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: матрица плана эксперимента

Компетенции (индикаторы): ПК-1

### Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Опишите процесс синтеза модели на базе системного подхода, представленный на рисунке.



Время выполнения – 30 мин.

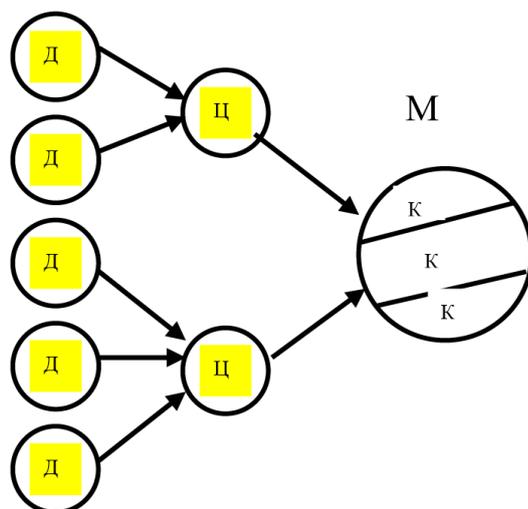
Ожидаемый результат:

Процесс синтеза модели М на базе системного подхода на основе исходных данных Д, которые известны из анализа внешней системы, тех ограничений, которые накладываются на систему сверху либо исходя из возможностей ее реализации, и на основе цели функционирования формулируются исходные требования Т к модели системы S. На базе этих требований формируются ориентировочно некоторые подсистемы П, элементы Э и осуществляется наиболее сложный этап синтеза — выбор В составляющих системы, для чего используются специальные критерии выбора К.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному выше пояснению.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Опишите процесс синтеза модели на базе классического подхода, представленный на рисунке.



Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

Реальный объект, подлежащий моделированию, разбивается на отдельные подсистемы, т. е. выбираются исходные данные Д для моделирования и ставятся цели Ц, отображающие отдельные стороны процесса моделирования. По отдельной совокупности исходных данных Д ставится цель моделирования отдельной стороны функционирования системы, на базе этой цели формируется некоторая компонента К будущей модели. Совокупность компонент объединяется в модель М.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному выше пояснению.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Экспериментально получены  $N$  – значений величины  $y$  при различных значениях величины  $x$ . Подобрать эмпирическую формулу

$$Y = ax + b,$$

наиболее точно описывающую результаты эксперимента, отыскав ее коэффициенты  $a$  и  $b$  по методу наименьших квадратов.

Результаты эксперимента

$x$	2	4	6	8
$y$	4	8	50	100

$$\begin{cases} 4b + a \sum_{i=1}^4 x = \sum_{i=1}^4 y_i; \\ a \sum_{i=1}^4 x^2 + b \sum_{i=1}^4 x = \sum_{i=1}^4 xy_i. \end{cases}$$

Таблица

$i$	$x_i$	$x_i^2$	$y_i$	$xy_i$
1	2	4	4	8
2	4	16	8	32
3	6	36	50	300
4	8	64	100	800

$\Sigma$	20	120	162	1140
----------	----	-----	-----	------

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

Решение

Система уравнений будет иметь вид:

$$\begin{cases} 120a + 20b = 1140; \\ 20a + 4b = 162. \end{cases}$$

(приводится подробное решение уравнений)

$$4b = 162 - 20a;$$

$$b = 40,5 - 5a;$$

$$120a + 20(40,5 - 5a) = 1140;$$

$$120a + 810 - 100a = 1140;$$

$$20a = 330;$$

$$a = 16,5;$$

$$b = 40,5 - 5 \cdot 16,5 = -42.$$

Ответ:  $a = 16,5$ ;  $b = -42$ .

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному выше пояснению.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

4. Экспериментально получены  $N$  – значений величины  $y$  при различных значениях величины  $x$ . Подобрать коэффициенты для эмпирической формулы

$$Y = ax + b,$$

наиболее точно описывающую результаты эксперимента, отыскав ее коэффициенты  $a$  и  $b$  по методу наименьших квадратов.

Результаты эксперимента

$x$	2	4	6	8
$y$	10	12	50	100

$$\begin{cases} 4b + a \sum_{i=1}^4 x = \sum_{i=1}^4 y_i; \\ a \sum_{i=1}^4 x^2 + b \sum_{i=1}^4 x = \sum_{i=1}^4 xy_i. \end{cases}$$

Таблица

$i$	$x_i$	$x_i^2$	$y_i$	$xy_i$
1	2	4	10	20
2	4	16	12	48
3	6	36	50	300
4	8	64	100	800
$\Sigma$	20	120	172	1168

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

### Решение

Система уравнений будет иметь вид:

$$\begin{cases} 120a + 20b = 1168; \\ 20a + 4b = 172. \end{cases}$$

(приводится подробное решение уравнений)

$$4b = 172 - 20a;$$

$$b = 43 - 5a;$$

$$120a + 20(43 - 5a) = 1168;$$

$$120a + 860 - 100a = 1168;$$

$$20a = 308;$$

$$a = 15,4;$$

$$b = 43 - 5 \cdot 15,4 = -34.$$

Ответ:  $a = 15,4$ ;  $b = -34$ .

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному выше пояснению.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

## Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Моделирование физико-химических процессов дуговой сварки» соответствует требованиям ФГОС ВО.

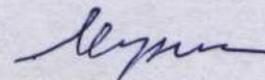
Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической комиссии  
института технологий и инженерной механики

 Ясуник С.Н.

### Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)