

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 материаловедения
(наименование кафедры)



УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий
и инженерной механики

Могильная Е.П. Могильная Е.П.

«18» 02 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

Основы научных исследований и техника экспериментов

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Материаловедение в машиностроении
Композиционные и порошковые материалы, покрытия

Разработчик:

доцент Черников Н. Г.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры материаловедения

от «18» 02 2025 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой материаловедения Рябичева Л.А.

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Основы научных исследований и техника эксперимента»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Что мы понимаем под информацией

А) под информацией понимают данные об объекте

Б) под информацией понимают знания относительно фактов, событий, вещей, идей и понятий, которые в определённом контексте имеют конкретный смысл.

В) под информацией понимают то, что относится к характеристике объекта

Г) под информацией понимают чувственное восприятие действительности

Д) под информацией понимают данные об объекте, характеризующие его смысл и состояние

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

2. Как с философской точки зрения мы воспринимаем понимание смысла «знание»

А) понимание знания касается общей картины мира, как отражения или описания реальности

Б) знание носит личностный характер, не существует вне сознания, является результатом осмысления опыта, направлено на понимание сущности, связано с ценностями, целями

В) знание, как убеждения, никогда не может быть ценностно нейтральным – знание всегда соотносится с целями и потребностями человека

Г) знание – это убеждение относительно реального положения дел, выраженное в форме понятий и суждений и обоснованное фактами и рациональными аргументами

Д) знание носит объективный характер, убеждение которого обосновано фактами и рациональными аргументами

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

3. Каков базис эмпирического уровня научных исследований

А) научное исследование предполагает определение гипотезы и экспериментальную ее проверку; для чего необходимы средства эмпирического исследования, включающие в себя приборы, приборные установки и другие средства реального наблюдения и эксперимента.

Б) научные исследования, кроме средств, которые связаны с организацией экспериментов и наблюдений, в эмпирическом исследовании применяются и понятийные средства: – это особый язык, который часто называют эмпирическим языком науки

В) эмпирическое исследование в основе своей ориентировано на изучение явлений и зависимостей между ними. На этом уровне познания сущностные связи не выделяются ещё в чистом виде, но они как бы высвечиваются в явлениях, проступают через их конкретную оболочку

Г) эмпирическая зависимость является результатом индуктивного обобщения опыта и представляет собой вероятностно истинное знание

Д) эмпирическое исследование базируется на непосредственном практическом взаимодействии исследователя с изучаемым объектом. Оно предполагает осуществление наблюдений и экспериментальную деятельность.

Правильный ответ: Д

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

Задания закрытого типа на установление соответствия

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие формирование понимания факторных планов

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1) фактор (параметр) | А) преобразование натуральных значений факторов в безразмерные значения |
| 2) уровень фактора | Б) натуральное значение фактора, соответствующее нулю в безразмерной шкале |
| 3) нормализация факторов | В) фиксированное значение фактора относительно начала отсчета |
| 4) размах варьирования факторов | Г) переменная величина, по предположению влияющая на результаты эксперимента. |
| 5) основной уровень фактора | Д) разность между максимальным и минимальным натуральными значениями фактора в данном плане |

Правильный ответ

1	2	3	4	5
Г	В	А	Д	Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

2. Установите соответствие основным понятиям и определениям, что такое эксперимент и какие способы его планирования

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1) определение эксперимента | А) эксперимент, в котором уровни факторов в каждом опыте регистрируются исследователем, но не задаются |
| 2) план эксперимента | Б) воспроизведение исследуемого явления в определенных условиях проведения эксперимента при возможности регистрации его результатов |
| 3) пассивный эксперимент | В) эксперимент, в котором уровни факторов в каждом опыте задаются исследователем |
| 4) опыт – как вид эксперимента | Г) совокупность данных, определяющих число, условия и порядок реализации опытов |
| 5) активный эксперимента | Д) система операций, воздействий и (или) наблюдений, направленных на получение информации об объекте при исследовательских испытаниях |

Правильный ответ:

1	2	3	4	5
Д	Г	А	В	Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

3. Установите соответствие зависимости математического ожидания отклика (реакции на параметр) от факторов

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1) отклик (реакция на параметр) | А) разброс средних данных оценки математического ожидания отклика в некоторой данной точке факторного пространства. |
| 2) функция отклика | Б) наблюдаемая случайная переменная, по предположению, зависящая от факторов. |
| 3) оценка функции отклика | В) геометрическое место точек в факторном пространстве, которому соответствует некоторое фиксированное значение функции отклика. |
| 4) дисперсия функции отклика | Г) зависимость математического ожидания отклика от факторов |
| 5) поверхность функции отклика | Д) зависимость, получаемая при подстановке в функцию отклика оценок значений ее параметров |

Правильный ответ:

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Б	Г	Д	А	В
---	---	---	---	---

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо

1. Установите правильную последовательность этапов интерпретации и анализа полученных результатов эксперимента

А) Установить смысл, значение собранной информации – фактов, цифр, документов – в этом и состоит задача интерпретации.

Б) Обобщение информации – установление закономерностей на основе собранных фактов, выявление причинно-следственных связей между явлениями.

В) Полный анализ и интерпретация полученных результатов позволяют сформулировать итоговые выводы и практические рекомендации по изучаемой проблеме.

Г) Анализ собранных данных в соответствии с целями и задачами исследования – это важный и сложный этап работы, на котором осуществляется осмысление материала, выработка новой информации, формирование предложений по практическому их применению и документированию результатов исследования.

Д) Процесс интерпретации, являясь центральным, узловым моментом информационно-аналитического этапа исследования, нередко заставляет возвращаться к этапам сбора и обработки информации, чтобы добавить недостающие фрагменты картины.

Правильный ответ: Г, А, Б, Д, В

Компетенции (индикаторы): ОПК- 5

2. Установите правильную последовательность этапов планирования эксперимента

А) Выбор критерия оптимальности, плана эксперимента, определение метода анализа данных; проведение эксперимента.

Б) Выбор математической модели.

В) Объяснение полученных результатов.

Г) Установление цели эксперимента, уточнение условий проведения эксперимента выбор входных и выходных параметров.

Д) Проверка статистических предпосылок для полученных данных.

Правильный ответ: Г, Б, А, Д, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

3. Расположите этапы предположений основ теории случайных ошибок

А) большие погрешности встречаются реже, чем малые (вероятность появления погрешности уменьшается с ростом ее величины)

Б) появление того или иного результата измерения как случайного события описывается нормальным законом распределения

В) при большом числе измерений случайные погрешности одинаковой величины, но разного знака встречаются одинаково часто

Г) при бесконечно большом числе измерений истинное значение измеряемой величины равно среднеарифметическому значению всех результатов измерения

Правильный ответ: В, А, Г, Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Факторное пространство – пространство, координатные оси которого _____ значениям факторов

Правильный ответ: соответствует

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

2. Параллельные опыты – планирование во времени эксперимента, в котором уровни всех _____ сохраняются неизменными.

Правильный ответ: факторов

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

3. Область оптимума – область факторного пространства в окрестности точки, в которой _____ достигает экстремального значения.

Правильный ответ: функция отклика

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Дайте ответ на вопрос

1. Что является основой для рационального вида познания ?

Правильный ответ: высокоспециализированные виды познавательной деятельности.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

2. Форма мышления, отражающая любые свойства и признаки предмета, причём, в соотношении с субъектом познавательной деятельности – это ...

Правильный ответ: суждение

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

3. Как определяется минимальное количество измерений ?

Правильный ответ: Задача сводится к установлению минимального объема выборки (числа измерений) при заданных значениях доверительного интервала $N_{\min}$ и доверительной вероятности P_d .

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

Задания открытого типа с развернутым ответом

Дайте ответ на вопрос

1. Какой физический смысл имеет понятие «измерение» ?

Время выполнения – 15 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Измерение – это нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств (ГОСТ 16263-70). Сущность измерения составляет сравнение измеряемой величины с известной величиной, принятой за единицу, то есть эталон. Измерить какую-либо физическую величину Q – значит сравнить ее с другой величиной q , принятой за единицу измерений, и выразить первую в долях последней. В математической форме это можно представить в виде зависимости

$$Q = kq,$$

где k – любое положительное целое или дробное число, показывающее, во сколько раз Q больше или меньше q .

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-5

2. Каковы представления о погрешности измерения ?

Время выполнения – 15 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Погрешность измерения – это алгебраическая разность между действительным значением и полученным при измерении. Количество минимальных измерений обеспечивает устойчивое среднее значение измеряемой величины, удовлетворяющее заданной степени точности. Погрешность является одной из важных характеристик любого прибора, используемого при проведении эксперимента. Она может быть абсолютной и относительной:

абсолютная погрешность

$$\Delta X = \pm(X_u - X_d),$$

относительная погрешность

$$\delta_X = (\Delta X / X_d) \cdot 100\%$$

где X_u – показания прибора; X_d – действительное значение измеряемой величины, полученное более точным методом.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-5

3. Как осуществляется расчет полного факторного эксперимента?

Время выполнения – 20 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

В полном факторном эксперименте исследуется один параметр и реализуются все возможные сочетания уровней факторов. Каждый фактор варьируется на двух уровнях – верхнем и нижнем. Интервалом варьирования называют половину разности между верхним и нижним уровнями фактора. При двух уровнях для каждого из n факторов общее число опытов составляет 2^n . Отсюда название полного факторного эксперимента – эксперимент типа 2^n .

Результатом полного факторного эксперимента выступает математическая модель исследуемого объекта в виде уравнения множественной регрессии.

$$y = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_i + \sum_{i=1}^n \sum_{k=i+1}^n a_{ik} x_i x_k + \sum_{i=1}^n \sum_{k=i+1}^n \sum_{l=k+1}^n a_{ikl} x_i x_k x_l$$

где a_0 – свободный член; a_i , a_{ik} , a_{ikl} – коэффициенты уравнения множественной регрессии.

Так, например, при $n = 2$

$$y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_{12} x_1 x_2$$

при $n = 3$

$$y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 + a_{12} x_1 x_2 + a_{13} x_1 x_3 + a_{23} x_2 x_3 + a_{123} x_1 x_2 x_3.$$

Коэффициенты a_0 , a_i , a_{ik} , a_{ikl} , – называют коэффициентами уравнения регрессии

В зависимости от объема априорной информации в математическую модель включают не все, а лишь некоторые взаимодействия первого порядка, иногда – взаимодействия второго порядка и очень редко – взаимодействия выше третьего порядка. Связано это в связи с тем, что учет всех взаимодействий приводит к громоздким расчетам.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-5

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Основы научных исследований и техника экспериментов» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов.

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)