

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

Наименование структурного подразделения Институт транспорта и логистики
Кафедра Железнодорожного транспорта
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДАЮ

Декан / директор Быкадоров В.В.
(подпись)

« 26 » 02 20 25 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине (практике)

«Планирование и организация эксперимента в метрологии»

(наименование учебной дисциплины, практике)

27.03.01 Стандартизация и метрология

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Метрология, стандартизация и сертификация»

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик (разработчики):

Профессор

(должность)

Киреев А.Н.

(подпись)

Старший преподаватель

(должность)

Киреева М.А.

(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры железнодорожного
транспорта

(наименование кафедры)

от « » 20 г., протокол №

Заведующий кафедрой

Ливцов Ю.В.

(подпись)

Ливцов Ю.В.

(ФИО)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Планирование и организация эксперимента в метрологии»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Вы планируете провести эксперимент для проверки точности измерений нового термометра. Что будет первым шагом?

- А) Измерить температуру в случайном помещении;
- Б) Настроить термометр в соответствии с инструкцией;
- В) Выбрать эталонное устройство для сравнения измерений;
- Г) Проанализировать результаты эксперимента.

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

2. Какая величина называется погрешностью измерения?

- А) Сумма всех измерений;
- Б) Разница между измеренным и истинным значением;
- В) Произведение всех измерений;
- Г) Разница между измеренным и квадратичным значением.

Правильный ответ: Б.

Компетенции (индикаторы): ПК-3.

3. Какой из перечисленных факторов не влияет на точность измерений??

- А) Точность используемого прибора;
- Б) Количество измерений;
- В) Цвет корпуса измерительного устройства;
- Г) Условия окружающей среды (влажность, температура).

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2/

4. Для калибровки измерительного прибора необходимо:

- А) Заменить старое оборудование на новое;
- Б) Сравнить прибор с эталонным устройством;
- В) Проверить только одну точку измерений;
- Г) Провести измерения без учета условий окружающей среды.

Правильный ответ: Б.

Компетенции (индикаторы): ПК-3.

5. Какая величина характеризует точность измерения?

- А) Погрешность;

- Б) Мощность;
- В) Масса;
- Г) Вес.

Правильный ответ: А.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2.

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие между измерительными приборами и их назначением:

Измерительный прибор	Назначение
1) Штангенциркуль.	А) Измерение массы.
2) Манометр.	Б) Измерение давления.
3) Весы.	В) Измерение длины и диаметра.
4) Термометр.	Г) Измерение температуры.

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	Б	А	Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

2. Установите соответствие между физическими величинами и их единицами измерения в Международной системе единиц (СИ):

Физическая величина	Единица измерения
1) Длина.	А) Кельвин.
2) Время.	Б) Секунда.
3) Масса.	В) Метр.
4) Температура.	Г) Килограмм.

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	Б	Г	А

Компетенции (индикаторы): ПК-3.

3. Установите соответствие между видами погрешностей и их определением:

Вид погрешности	Определение
1) Систематическая.	А) Погрешность, возникающая случайно.
2) Случайная.	Б) Погрешность, имеющая определенную направленность.
3) Инструментальная.	В) Погрешность, связанная с особенностями измерительного прибора.

Правильный ответ:

1	2	3
Б	А	В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2.

4. Установите соответствие между этапами эксперимента и их целями:

Этап эксперимента	Цель
1) Выбор оборудования.	А) Получение результатов измерений для анализа.
2) Сбор данных.	Б) Определение подходящих инструментов для эксперимента.
3) Анализ результатов.	В) Заключение по результатам эксперимента.
4) Формулировка выводов.	Г) Интерпретация полученных данных.

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	А	Г	В

Компетенции (индикаторы): ПК-3.

5. Установить соответствие между физической величиной и единицей измерения:

Физическая величина	Единица измерения
1) Электрическое сопротивление.	А) Ватты.
2) Мощность.	Б) Омы.
3) Емкость.	В) Фарады.
4) Индуктивность.	Г) Генри.

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	А	В	Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2.

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Выберите правильный порядок проверки измерительного оборудования перед началом эксперимента:

- А) Составление отчета о состоянии оборудования.
- Б) Проверка исправности электрических цепей.
- В) Проведение предварительной калибровки.

Г) Проверка технической документации.

Правильный ответ: Г, В, Б, А.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

2. Расставьте этапы планирования эксперимента в правильном порядке:

А) Анализ и обработка данных.

Б) Постановка цели эксперимента.

В) Выбор методики измерений.

Г) Документирование результатов.

Правильный ответ: Б, В, А, Г.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2.

3. Укажите последовательность действий при разработке плана эксперимента:

А) Определение точности измерений.

Б) Составление графика проведения эксперимента.

В) Выбор измерительных приборов.

Г) Определение влияющих факторов.

Правильный ответ: Г, А, В, Б.

Компетенции (индикаторы): ПК-3.

4. Установите последовательность этапов анализа данных:

А) Проверка данных на достоверность.

Б) Построение графиков и таблиц.

В) Вычисление погрешностей измерений.

Г) Обобщение и формулировка выводов.

Правильный ответ: А, Б, В, Г.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2.

5. Расставьте этапы документирования эксперимента в правильной последовательности:

А) Формулировка выводов.

Б) Описание методики эксперимента.

В) Приведение итогов измерений в виде таблиц или графиков.

Г) Подготовка описания условий эксперимента.

Правильный ответ: Г, Б, В, А.

Компетенции (индикаторы): ПК-3.

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. _____ – это процедура выбора числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью.

Правильный ответ: Планирование эксперимента.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

2. _____ – это эксперимент, поставленный в научно-исследовательских лабораториях с целью исследования нового или улучшения существующего процесса, явления.

Правильный ответ: Научно-исследовательский эксперимент.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2.

3. Пошаговый эксперимент состоит из отдельных _____ опытов.

Правильный ответ: серий.

Компетенции (индикаторы): ПК-3.

4. Пространство, образованное осями факторов (иногда осями факторов и осью параметра оптимизации), называется _____.

Правильный ответ: факторным пространством.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2.

5. Прежде чем приступить к эксперименту, необходимо однозначно и непротиворечиво сформулировать основную цель эксперимента и определиться с _____.

Правильный ответ: параметром оптимизации.

Компетенции (индикаторы): ПК-3.

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Какие контрольные действия предусмотрены для обеспечения надежности данных эксперимента: _____.

Правильный ответ: калибровка оборудования / проверка на повторяемость.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

2. К калибровочным инструментам при проведении эксперимента в метрологии являются: _____.

Правильный ответ: эталонный массы / стандартные образцы.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2.

3. Помимо основных, при организации эксперимента, необходимо учитывать дополнительные факторы: _____.

Правильный ответ: температура окружающей среды / влажность воздуха /

атмосферное давление.

Компетенции (индикаторы): ПК-3.

4. При проведении эксперимента для измерения напряжения постоянного тока можно использовать: _____.

Правильный ответ: вольтметр / мультиметр.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2.

5. Документирование результатов эксперимента может осуществляться следующим образом: _____.

Правильный ответ: ручная запись результатов / автоматический ввод в базу данных / создание отчетов с помощью специализированного программного обеспечения.

Компетенции (индикаторы): ПК-3.

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Опишите основные этапы планирования эксперимента в метрологии:

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

Основные этапы планирования эксперимента в метрологии включают:

- **Постановка цели эксперимента:** определение задач и целей эксперимента, например, проверка точности измерительного прибора или оценка неопределенности измерений.

- **Анализ объекта исследования:** определение параметров, которые необходимо измерить, характеристик объекта и условий, влияющих на результаты эксперимента.

- **Выбор метода измерений:** определение подходящего метода измерения в зависимости от целей, необходимых точностей и доступных ресурсов.

- **Разработка схемы эксперимента:** планирование последовательности действий, включая выбор измерительных средств, способа обработки данных и условий проведения измерений.

- **Оценка неопределенности измерений:** предварительный расчет ожидаемой неопределенности результатов для обеспечения соответствия требованиям точности.

- **Подготовка оборудования и средств измерений:** проверка, калибровка или настройка измерительных приборов для обеспечения их готовности к использованию.

- **Проведение пилотных измерений:** проведение пробных экспериментов для проверки выбранной методики и оборудования.

- **Корректировка плана:** при необходимости внесение изменений в схему эксперимента на основе анализа предварительных данных.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

2. Опишите основную задачу планирования эксперимента:

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Задачей «Планирования эксперимента» является разработка рекомендаций или производственного процесса на основе исследования предварительных опытных данных для дальнейшей их реализации и построения математической модели исследуемого процесса с целью дальнейшего прогнозирования производства. Как правило, результатами таких исследований являются разработки наиболее оптимальных рекомендаций, технологического процесса, имеющих важные экономические, технические, технологические последствия и влекущих за собой как модернизацию отдельного технологического процесса, так и целого производства.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2.

3. Опишите, какой эксперимент является оптимальным (экстремальным):

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 7 мин.

Ожидаемый результат:

Оптимальный (экстремальный) эксперимент, поставленный с целью поиска наиболее оптимальных условий его реализации в заранее заданном смысле. С математической точки зрения, это эксперимент по поиску экстремумов некоторой функции, отсюда и второе название эксперимента

Компетенции (индикаторы): ПК-3.

4. Опишите основные технико-технологические параметры оптимизации при проведении эксперимента:

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 7 мин.

Ожидаемый результат:

К технико-технологическим параметрам оптимизации относятся физические характеристики продукта, механические характеристики продукта, физико-химические характеристики продукта, медико-биологические характеристики продукта, выход продукта. Как видно из перечня, данная категория параметров оптимизации оценивает качество выпускаемой продукции.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2.

5. Опишите основные экономические параметры оптимизации при проведении эксперимента:

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 7 мин.

Ожидаемый результат:

К данному классу параметров оптимизации относятся прибыль, себестоимость, рентабельность (эти параметры используются при исследовании действующих промышленных объектов), затраты на эксперимент (оценивается в любых исследованиях, в т.ч. и научно-исследовательских).

Компетенции (индикаторы): ПК-3.

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Планирование и организация эксперимента в метрологии» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология.

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 / факультета



Иванова Е.И.

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)