

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»
Рыбницкий филиал

Кафедра автоматизации технологических процессов и производств

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Федоров В.Е., доцент

Протокол № 1 от «17» 09 2024 г.

Фонд оценочных средств

по дисциплине

**«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ
МАШИН»**

Направление подготовки:

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки

«Машины и оборудование промышленных предприятий»

квалификация выпускника:

Бакалавр

Форма обучения:

заочная

Год набора: **2021**

Рыбница 2024

Разработал: доцент О.В. Шестопа

«17» 09 2024 г.

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине

1. В результате изучения дисциплины «Экспериментальные методы исследования металлургических машин» у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Код компетенции	Формулировка компетенции
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-9	Умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
ПК-13	Умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Теоретические основы экспериментальных методов исследования металлургических машин.	ПК-9, ПК-13	Практические работы, контрольная работа
2	Тензометрические методы исследования металлургических машин и оборудования.	ПК-9, ПК-13	Практические работы, контрольная работа
3	Оптические методы исследования напряжений и деформаций.	ПК-9, ПК-13	Практические работы, контрольная работа
4	Математическое планирование экспериментов по исследованию машин и оборудования.	ПК-9, ПК-13	Практические работы, контрольная работа
5	Основы инженерного творчества.	ПК-9, ПК-13	Практические работы, контрольная работа
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1		ПК-9, ПК-13	Вопросы к зачету, тесты

«УТВЕРЖДАЮ»

зав. кафедрой АТПиП, доцент

В.Е. Федоров

« 14 » 09 2024 г.

Вопросы к зачету
по дисциплине «Экспериментальные методы исследования металлургических
машин»
для студентов IV курса
направления «Технологические машины и оборудование» профиля подготовки
«Машины и оборудование промышленных предприятий»,
VII семестр

1. Общая характеристика и значение научных исследований на современном этапе развития металлургического машиностроения. Основные допущения о свойствах материалов.
2. Классические теории прочности и их применение для оценки надежности элементов металлургического оборудования (теории максимальных напряжений, теории энергии деформации и др.), их основные принципы и области применения.
3. Применение теории максимальных нормальных напряжений в оценке надежности оборудования.
4. Изучение применения теории максимальных нормальных напряжений для оценки долговечности и прочности элементов металлургического оборудования под действием статических нагрузок.
5. Теория энергии деформации и её использование для анализа усталостной прочности.
6. Исследование теории энергии деформации и её значения для анализа усталостной прочности материалов, применяемых в условиях циклических нагрузок в металлургии.
7. Методы применения теорий прочности для прогнозирования отказов и износа в металлургическом оборудовании. Описание методов оценки износа и отказов оборудования на основе классических теорий прочности и их роли в повышении надежности и безопасности эксплуатации.
8. Основные положения классических теорий прочности материалов. Описание и сравнение классических теорий прочности (теории максимальных напряжений, теории энергии деформации и др.), их основные принципы и области применения.
9. Применение теории максимальных нормальных напряжений в оценке надежности оборудования. Изучение применения теории максимальных нормальных напряжений для оценки долговечности и прочности элементов металлургического оборудования под действием статических нагрузок.
10. Теория энергии деформации и её использование для анализа усталостной прочности. Исследование теории энергии деформации и её значения для анализа усталостной прочности материалов, применяемых в условиях циклических нагрузок в металлургии.
11. Методы применения теорий прочности для прогнозирования отказов и износа в металлургическом оборудовании. Описание методов оценки износа и отказов оборудования на основе классических теорий прочности и их роли в повышении надежности и безопасности эксплуатации.
12. Механические тензометры, принцип действия и конструкции основных типов. Методы определения напряжений и деформаций с помощью тензорезисторов.

13. Теоретические основы тензометрии: принципы работы тензодатчиков, виды деформаций, обзор различных типов тензодатчиков (резистивных, оптоволоконных и др.).

14. Разбор схем установки тензодатчиков на металлургическое оборудование, в зависимости от условий нагружения. Типичные схемы для разных элементов металлургических машин (например, вала, шестерни или корпуса).

15. Классификация, характеристика и область применения оптических методов измерения напряжений и деформаций. Физические основы оптических методов измерения напряжений и деформаций. Оборудование для оптических методов измерения напряжений и деформаций.

16. Оптические методы исследования напряжений и деформаций. Изучение основ метода фотоупругости, применения поляризованного света для визуализации и анализа полей напряжений в прозрачных материалах.

17. Описание интерферометрии и голографии, а также принципов их использования для измерения и анализа микродеформаций в различных конструкциях.

18. Метод спеклинтерферометрии для оценки микродеформаций. Принципы спеклинтерферометрии и её применение для высокоточного измерения малых деформаций и контроля качества материалов.

19. Цифровая корреляция изображений (DIC) в анализе деформаций. Исследование метода цифровой корреляции изображений для анализа деформаций, его применения в изучении сложных поверхностей и характеристик объектов в реальном времени.

20. Виды моделей машин и оборудования.

21. Цель проведения контрольных испытаний на надежность. Контроль надежности по одному и двум уровням. Контроль надежности по методу последовательного анализа. Ускоренные испытания на надежность и их практическая реализация.

22. Основные пути повышения сопротивляемости технологического оборудования внешним воздействиям. Виброизоляция технологического оборудования.

23. Повышение процента выхода годных изделий в вакуумном технологическом оборудовании. Основные методы повышения износостойкости элементов технологического оборудования.

24. Влияние автоматики на надежность технологического оборудования. Направления дальнейших исследований о надежности технологического оборудования.

25. Статистическая обработка результатов эксперимента. Постановка задачи оптимизации при планировании эксперимента и методы ее решения. Составление плана многофакторного эксперимента. Категории оптимальности планов.

26. Выбор факторов и параметра оптимизации. Полный факторный эксперимент.

27. Корреляционный и регрессионный анализ. Оценка параметров регрессионной модели по методу наименьших квадратов.

28. Подготовка и проведение эксперимента. Основные понятия и методы инженерного творчества. Систематика задач поиска и выбора проектно-конструкторских решений. Методика постановки, анализа и решения творческой инженерной задачи.

29. Методика проведения экспериментальных исследований металлургических машин и оборудования.

30. Выбор направления научного исследования, критерии его актуальности и этапы проведения.

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет имени Т.Г. Шевченко»
Рыбницкий филиал
Кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

Тест

по дисциплине «Экспериментальные методы исследования металлургических машин»
(наименование дисциплины)

Указания: Выберите правильное утверждение.

Количество заданий – 30

Время тестирования – 35 минут

Вариант 1

1. Какое значение имеют научные исследования в развитии металлургического машиностроения?
 - A) Увеличение прибыли
 - B) Сокращение издержек производства
 - C) Улучшение долговечности и безопасности оборудования
 - D) Увеличение массы оборудования
2. Какая из перечисленных теорий относится к классическим теориям прочности?
 - A) Теория устойчивости
 - B) Теория энергии деформации
 - C) Теория пластичности
 - D) Теория трения
3. Какой принцип используется в теории максимальных нормальных напряжений?
 - A) Максимальное напряжение сдвига
 - B) Максимальное нормальное напряжение
 - C) Максимальная энергия деформации
 - D) Минимальное нормальное напряжение
4. Теория максимальных нормальных напряжений в основном используется для оценки прочности:
 - A) При динамических нагрузках
 - B) При статических нагрузках
 - C) При тепловых нагрузках
 - D) При электрических нагрузках
5. Основное применение теории энергии деформации – это анализ:
 - A) Цветовых изменений
 - B) Усталостной прочности материалов
 - C) Химического состава
 - D) Электропроводности
6. Теория энергии деформации используется для анализа материалов, работающих в условиях:
 - A) Постоянной статической нагрузки
 - B) Высоких температур
 - C) Циклических нагрузок
 - D) Электрического тока

7. Какую задачу решает применение теорий прочности в металлургическом оборудовании?
- A) Прогнозирование цветовых изменений
 - B) Прогнозирование отказов и износа
 - C) Прогнозирование химического состава
 - D) Прогнозирование увеличения массы
8. Классическая теория прочности максимальных напряжений основана на принципе:
- A) Максимальной деформации
 - B) Максимальных нормальных напряжений
 - C) Максимальной теплопроводности
 - D) Максимального электрического сопротивления
9. Теория максимальных нормальных напряжений применяется для анализа:
- A) Изменений массы оборудования
 - B) Надежности под статическими нагрузками
 - C) Увеличения температуры в оборудовании
 - D) Устойчивости при вращении
10. Теория энергии деформации используется для оценки:
- A) Электрической проводимости
 - B) Цветовых характеристик
 - C) Температурной устойчивости
 - D) Усталостной прочности при циклических нагрузках
11. Какую задачу решает применение теорий прочности в металлургическом оборудовании?
- A) Прогнозирование отказов и износа
 - B) Прогнозирование цветовых изменений
 - C) Прогнозирование химического состава
 - D) Прогнозирование увеличения массы
12. Какой основной принцип действия лежит в основе механического тензометра?
- A) Измерение температуры
 - B) Измерение деформации материала
 - C) Измерение магнитного поля
 - D) Измерение проводимости
13. Какой из типов тензодатчиков чаще всего используется для измерения деформаций?
- A) Резистивные тензодатчики
 - B) Магнитные тензодатчики
 - C) Лазерные тензодатчики
 - D) Акустические тензодатчики
14. При каком типе нагрузки тензодатчики устанавливаются в направлениях, соответствующих максимальному напряжению?
- A) При сжимающих нагрузках
 - B) При температурных нагрузках
 - C) При сложных нагрузках
 - D) При химических нагрузках
15. Какой метод используется для визуализации напряжений в прозрачных материалах?
- A) Фотоупругость
 - B) Магнитная дефектоскопия
 - C) Электромагнитный метод

Д) Лазерная интерферометрия

16. Какой вид света применяется в методе фотоупругости?

- А) Инфракрасный свет
- В) Ультрафиолетовый свет
- С) Поляризованный свет
- Д) Рентгеновский свет

17. Какой метод позволяет измерять микродеформации через наложение световых волн?

- А) Интерферометрия
- В) Термография
- С) Фотоупругость
- Д) Электромагнитный анализ

18. Какое свойство света используется в спеклинтерферометрии?

- А) Цветовая насыщенность
- В) Поляризация
- С) Спеклструктура
- Д) Теплопроводность

19. В чем основная суть метода цифровой корреляции изображений?

- А) Использование спеклструктуры
- В) Сравнение последовательных изображений для анализа деформаций
- С) Определение химического состава
- Д) Применение ультразвуковых волн

20. Какой тип модели наиболее часто используется для анализа механической устойчивости?

- А) Экономическая модель
- В) Концептуальная модель
- С) Физическая модель
- Д) Социологическая модель

21. Какова основная цель контрольных испытаний на надежность?

- А) Оценка долговечности оборудования
- В) Измерение уровня шума
- С) Анализ химического состава материалов
- Д) Определение массы изделия

22. Какой метод обычно применяется для снижения воздействия вибрации на оборудование?

- А) Увеличение массы
- В) Виброизоляция
- С) Применение магнитного поля
- Д) Изменение температуры

23. Какой из методов чаще всего применяется для повышения износостойкости оборудования?

- А) Покрытие твердыми материалами
- В) Увеличение температуры
- С) Снижение влажности
- Д) Добавление смазочных веществ

24. Как автоматика влияет на надежность технологического оборудования?

- А) Повышает надежность за счет уменьшения ошибок оператора

- В) Уменьшает количество выпускаемых изделий
- С) Повышает энергопотребление оборудования
- Д) Увеличивает температуру оборудования

25. Какой метод используется для оценки оптимальности плана эксперимента?

- А) Метод МонтеКарло
- В) Статистический анализ
- С) Графический метод
- Д) Метод проверки на прочность

26. Что является основным этапом полного факторного эксперимента?

- А) Определение случайных переменных
- В) Выбор ключевых факторов и параметров оптимизации
- С) Сравнение химических свойств материалов
- Д) Измерение температуры и давления

27. Какой анализ позволяет определить зависимость между двумя переменными?

- А) Дисперсионный анализ
- В) Корреляционный анализ
- С) Факторный анализ
- Д) Оптимизационный анализ

28. Какой из методов используется при поиске проектноконструкторских решений?

- А) Анализ контрольных решений
- В) Применение стандартных решений
- С) Метод температурного анализа
- Д) Метод мозгового штурма

29. Что включает методика проведения экспериментальных исследований?

- А) Сравнение химических элементов
- В) Установку условий и измерение параметров оборудования
- С) Изучение состояния экологии
- Д) Повышение скорости экспериментов

30. Какой фактор чаще всего используется для определения актуальности научного исследования?

- А) Стоимость материалов
- В) Длительность исследования
- С) Влияние исследования на развитие отрасли
- Д) Доступность оборудования

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ответ	С	В	В	В	В	С	В	В	В	Д	А	В	А	С	А	С	А	С	В	С	А	В	А	А	В	В	В	Д	В	С

Вариант 2

1. Какие основные свойства материалов учитываются в научных исследованиях для металлургического машиностроения?

- А) Цвет и плотность
- В) Прочность и деформируемость
- С) Внешний вид
- Д) Экологичность

2. В чем заключается основное применение классических теорий прочности в металлургии?

- A) В прогнозировании цветовых характеристик оборудования
- B) В увеличении стоимости оборудования
- C) В оценке надежности и долговечности элементов оборудования
- D) В улучшении дизайна оборудования

3. В каких условиях теория максимальных нормальных напряжений наиболее полезна?

- A) При оценке термических свойств
- B) При оценке надёжности под статическими нагрузками
- C) При оценке магнитных свойств
- D) При оценке прочности на кручение

4. Что учитывается в теории максимальных нормальных напряжений при оценке долговечности оборудования?

- A) Плотность материала
- B) Устойчивость к растяжению и сжатию
- C) Показатели теплопроводности
- D) Цвет и текстура материала

5. Какой вид нагрузки наиболее важен для анализа усталостной прочности в рамках теории энергии деформации?

- A) Циклическая нагрузка
- B) Постоянная нагрузка
- C) Электромагнитная нагрузка
- D) Температурная нагрузка

6. Какое преимущество даёт теория энергии деформации в оценке усталостной прочности?

- A) Прогнозирует цветовые изменения материала
- B) Позволяет предсказать долговечность при циклических нагрузках
- C) Повышает электропроводность
- D) Уменьшает массу материала

7. Как классические теории прочности способствуют безопасности эксплуатации металлургического оборудования?

- A) Путем повышения массы оборудования
- B) Путем улучшения эстетических характеристик
- C) Путем оценки и снижения риска отказов и износа
- D) Путем увеличения рабочей температуры

8. Какая из теорий применяется для оценки деформаций при малых напряжениях?

- A) Теория максимальных нормальных напряжений
- B) Теория энергии деформации
- C) Теория электрической проводимости
- D) Теория теплопроводности

9. Какой из факторов является ключевым при использовании теории максимальных нормальных напряжений?

- A) Цвет материала
- B) Химический состав материала
- C) Напряжение в материале
- D) Теплопроводность материала

10. При оценке усталостной прочности по теории энергии деформации учитываются:

- A) Электрические свойства

- В) Циклические напряжения
- С) Внешний вид
- Д) Температурные показатели

11. Как классические теории прочности способствуют безопасности эксплуатации металлургического оборудования?

- А) Путем повышения массы оборудования
- В) Путем улучшения эстетических характеристик
- С) Путем оценки и снижения риска отказов и износа
- Д) Путем увеличения рабочей температуры

12. Для чего используются тензорезисторы в тензометрии?

- А) Для измерения массы
- В) Для определения напряжений и деформаций
- С) Для измерения плотности
- Д) Для определения скорости

13. Какой принцип лежит в основе работы резистивных тензодатчиков?

- А) Измерение температуры
- В) Изменение электрического сопротивления при деформации
- С) Оптические изменения
- Д) Изменение массы при нагреве

14. Какой элемент оборудования обычно требует точного расположения тензодатчиков для измерения кручения?

- А) Вал
- В) Шестерня
- С) Корпус
- Д) Рама

15. Где чаще всего применяются оптические методы измерения деформаций?

- А) В химической промышленности
- В) В металлургии для исследования прочности и напряжений
- С) В сельском хозяйстве
- Д) В пищевой промышленности

16. В каком материале метод фотоупругости дает наилучшие результаты?

- А) Металлах
- В) Прозрачных материалах
- С) Неметаллических кристаллах
- Д) Пластике с низкой прочностью

17. В каком случае голография может быть полезной?

- А) Для анализа химического состава
- В) Для анализа напряжений и деформаций на микроскопическом уровне
- С) Для анализа электропроводности
- Д) Для определения магнитного поля

18. Для чего применяется спекл-интерферометрия?

- А) Для анализа звуковых колебаний
- В) Для измерения веса
- С) Для высокоточного измерения малых деформаций
- Д) Для анализа температуры

19. В какой области применяют метод цифровой корреляции изображений?

- A) Для анализа газов
- B) Для измерения скорости
- C) Для контроля температуры
- D) Для анализа сложных поверхностей объектов в реальном времени

20. Какой из перечисленных видов модели чаще всего используется при проектировании машин?

- A) Графическая модель
- B) Химическая модель
- C) Астрономическая модель
- D) Биологическая модель

21. В чем заключается метод последовательного анализа при контроле надежности?

- A) Проверка всех компонентов одновременно
- B) Определение химического состава оборудования
- C) Измерение механических свойств в статических условиях
- D) Пошаговый анализ элементов до отказа или успешного прохождения

22. Какое основное воздействие помогает снизить виброизоляция?

- A) Уменьшение теплопроводности
- B) Снижение вибрационных нагрузок
- C) Увеличение износостойкости
- D) Снижение уровня шума

23. Что из перечисленного способствует повышению процента выхода годных изделий в вакуумном оборудовании?

- A) Использование низкокачественных материалов
- B) Увеличение давления в системе
- C) Строгий контроль уровня вакуума
- D) Уменьшение температуры внутри оборудования

24. Какой из направлений исследований способствует повышению надежности оборудования?

- A) Уменьшение автоматизации процессов
- B) Оптимизация работы сенсорных систем и диагностики
- C) Уменьшение частоты профилактических осмотров
- D) Повышение рабочей температуры оборудования

25. Какой из методов способствует повышению качества статистической обработки данных?

- A) Применение случайных выборок
- B) Увеличение частоты анализа
- C) Составление плана многофакторного эксперимента
- D) Снижение количества параметров

26. В чем преимущество полного факторного эксперимента?

- A) Ускоренное проведение эксперимента
- B) Возможность учета всех возможных сочетаний факторов
- C) Уменьшение количества экспериментов
- D) Повышение доступности данных

27. Какой метод используется для оценки параметров регрессионной модели?

- A) Метод наименьших квадратов
- B) Метод наибольших отклонений
- C) Метод Монте-Карло

D) Метод наибольших отклонений

28. Какой этап является первым в процессе решения творческой инженерной задачи?

- A) Анализ информации
- B) Построение модели
- C) Разработка новых материалов
- D) Измерение параметров

29. Для чего проводится экспериментальное исследование металлургического оборудования?

- A) Для определения цветовых характеристик
- B) Для анализа уровня износа и прочности оборудования
- C) Для увеличения массы оборудования
- D) Для снижения скорости работы оборудования

30. Что является первым этапом научного исследования?

- A) Определение целей и задач исследования
- B) Оценка экономических затрат
- C) Закупка оборудования
- D) Изучение климатических условий

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ответ	B	C	B	B	A	B	C	B	C	B	C	B	B	A	B	B	B	C	D	A	D	B	C	B	C	B	A	A	B	A

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 25-30 баллов;
- оценка «хорошо» – 20-24 балла;
- оценка «удовлетворительно» – 15-19 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» – менее 15 баллов.

За каждый правильный ответ на тестовое задание выставляется 1 балл.

Доцент _____ Шестопа О.В.
(подпись) (ФИО)

« 17 » 09 _____ 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой АТПиП, доцент
В.Е.Федоров

«14» 09 2024 г.

**Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет имени Т.Г. Шевченко»
Рыбницкий филиал**

Кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

Примерная тематика контрольных работ

1. Общая характеристика и значение научных исследований на современном этапе развития металлургического машиностроения. Основные допущения о свойствах материалов.
2. Классические теории прочности и их применение для оценки надежности элементов металлургического оборудования (теории максимальных напряжений, теории энергии деформации и др.), их основные принципы и области применения.
3. Применение теории максимальных нормальных напряжений в оценке надежности оборудования.
4. Изучение применения теории максимальных нормальных напряжений для оценки долговечности и прочности элементов металлургического оборудования под действием статических нагрузок.
5. Теория энергии деформации и её использование для анализа усталостной прочности.
6. Исследование теории энергии деформации и её значения для анализа усталостной прочности материалов, применяемых в условиях циклических нагрузок в металлургии.
7. Методы применения теорий прочности для прогнозирования отказов и износа в металлургическом оборудовании. Описание методов оценки износа и отказов оборудования на основе классических теорий прочности и их роли в повышении надежности и безопасности эксплуатации.
8. Основные положения классических теорий прочности материалов. Описание и сравнение классических теорий прочности (теории максимальных напряжений, теории энергии деформации и др.), их основные принципы и области применения.
9. Применение теории максимальных нормальных напряжений в оценке надежности оборудования. Изучение применения теории максимальных нормальных напряжений для оценки долговечности и прочности элементов металлургического оборудования под действием статических нагрузок.
10. Теория энергии деформации и её использование для анализа усталостной прочности. Исследование теории энергии деформации и её значения для анализа усталостной прочности материалов, применяемых в условиях циклических нагрузок в металлургии.
11. Методы применения теорий прочности для прогнозирования отказов и износа в металлургическом оборудовании. Описание методов оценки износа и отказов оборудования на основе классических теорий прочности и их роли в повышении надежности и безопасности эксплуатации.
12. Механические тензометры, принцип действия и конструкции основных типов. Методы определения напряжений и деформаций с помощью тензорезисторов.

13. Теоретические основы тензометрии: принципы работы тензодатчиков, виды деформаций, обзор различных типов тензодатчиков (резистивных, оптоволоконных и др.).
14. Разбор схем установки тензодатчиков на металлургическое оборудование, в зависимости от условий нагружения. типичные схемы для разных элементов металлургических машин (например, вала, шестерни или корпуса).
15. Классификация, характеристика и область применения оптических методов измерения напряжений и деформаций. Физические основы оптических методов измерения напряжений и деформаций. Оборудование для оптических методов измерения напряжений и деформаций.
16. Оптические методы исследования напряжений и деформаций. Изучение основ метода фотоупругости, применения поляризованного света для визуализации и анализа полей напряжений в прозрачных материалах.
17. Описание интерферометрии и голографии, а также принципов их использования для измерения и анализа микродеформаций в различных конструкциях.
18. Метод спеклинтерферометрии для оценки микродеформаций. Принципы спеклинтерферометрии и её применение для высокоточного измерения малых деформаций и контроля качества материалов.
19. Цифровая корреляция изображений (DIC) в анализе деформаций. Исследование метода цифровой корреляции изображений для анализа деформаций, его применения в изучении сложных поверхностей и характеристик объектов в реальном времени.
20. Виды моделей машин и оборудования.
21. Цель проведения контрольных испытаний на надежность. Контроль надежности по одному и двум уровням. Контроль надежности по методу последовательного анализа. Ускоренные испытания на надежность и их практическая реализация.
22. Основные пути повышения сопротивляемости технологического оборудования внешним воздействиям. Виброизоляция технологического оборудования.
23. Повышение процента выхода годных изделий в вакуумном технологическом оборудовании. Основные методы повышения износостойкости элементов технологического оборудования.
24. Влияние автоматизации на надежность технологического оборудования. Направления дальнейших исследований о надежности технологического оборудования.
25. Статистическая обработка результатов эксперимента. Постановка задачи оптимизации при планировании эксперимента и методы ее решения. Составление плана многофакторного эксперимента. Категории оптимальности планов.
26. Выбор факторов и параметра оптимизации. Полный факторный эксперимент.
27. Корреляционный и регрессионный анализ. Оценка параметров регрессионной модели по методу наименьших квадратов.
28. Подготовка и проведение эксперимента. Основные понятия и методы инженерного творчества. Систематика задач поиска и выбора проектно-конструкторских решений. Методика постановки, анализа и решения творческой инженерной задачи.
29. Методика проведения экспериментальных исследований металлургических машин и оборудования.
30. Выбор направления научного исследования, критерии его актуальности и этапы проведения.

Контрольная работа включает два вопроса, номера которых рассчитываются следующим образом:

1. Номер в списке журнала.
2. Номер в списке журнала+12.

Контрольная работа должна содержать следующие нижеперечисленные **структурные единицы**, каждая из которых начинается с новой страницы:

1. *Титульный лист.*

2. *Содержание* всегда ставят после титульного листа, указывают страницу 2 (титульный лист не нумеруется, но считается). Само слово Содержание записывается симметрично тексту с заглавной буквы без кавычек. В Содержании обязательно надо указать номера страниц, с которых начинаются все пункты контрольной работы.

3. *Введение* в тему (текст, в котором отражены актуальность, цели и задачи работы, обычно 1-2 страницы). Обязательным элементом любого введения (в том числе и контрольной работы) является актуальность темы. Как ее раскрыть? Формулировка актуальности будет убедительной, если отразить такие ее характеристики: злободневность, перспективность, практическая/социальная значимость, возможность формулировки каких-либо практических рекомендаций.

Введение должно заинтересовать читателя, кратко рассказать о содержании работы, познакомить со списком использованной библиографии.

4. *Основная часть* работы, которая разделена на разделы, подразделы и пункты (или главы/разделы и параграфы).

Требования к оформлению

Текстовый редактор	Microsoft Word
Размер бумаги	A4
Поля	20 мм сверху, 20 – снизу, 30 мм слева и справа –10 мм
Основной шрифт	Times New Roman
Размер шрифта	14 пунктов
Межстрочный интервал	полуторный
Выравнивание текста	по ширине
Абзацный отступ (красная строка)	1,25 см
Таблицы	в формате MS Word; таблицы нумеруются в порядке их упоминания в тексте (например: Таблица 1 – Данные первичного обследования)
Формулы и математические символы	в тексте статьи все формулы набираются в редакторе Microsoft Equation
Ссылки в тексте	в квадратных скобках (например: [6, с. 52] в соответствии со списком литературы
Объем работы	минимальный объем – 15 страниц; максимальный объем – 20 страниц

5. Пункт *Заключение* посвящен выводам по проделанной контрольной работе.

6. Оформление *списка использованных источников* согласно образцу:

1. Дорошенко Н.Б. Системы управления химико-технологическими процессами // Прикладная информатика. – 2020. – №1 (25). – С. 4-6.

2. Смирнов А.В. Надежность технических систем и техногенный риск // Наука и производство. – 2021. – № 4. – С. 54-56.

3. Троян Г.М. Управление качеством // Программа специализированного учебного курса. – URL: <https://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214658.pdf>. – Текст: электронный.

Источники должны быть актуальными, год выпуска более 2018 года. Исключение могут составлять архивные материалы.

Составил  О. В. Шестопал