МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

(ДГТУ)

Методические рекомендации

и задания для выполнения

контрольной работы

Для студентов IV курса заочного отделения направления 22.03.01

«Материаловедение и технологии материалов»

по дисциплине «Цифровые технологии в материаловедении»

Составил:

канд. техн. наук., доцент

кафедры «Материаловедение и

технологии металлов»

Долгачев Ю.В.

г. Ростов-на-Дону

2024 г.

Методические рекомендации к контрольной работе

по дисциплине «Цифровые технологии в материаловедении»

для студентов заочной формы обучения направления

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

1. Вариант выбирается по последней цифре зачетной книжки. Если последняя цифра «0», то вариант №10.

2. Контрольная работа выполняется в 12-и листовой тетради в «клеточку». Объем работы: 8 - 10 листов.

3. Ответы на вопросы контрольной работы необходимо иллюстрировать рисунками, поясняющими текст ответа.

4. Для составления ответа на вопросы, связанные с общими сведениями о цифровых технологиях в материаловедении, необходимо тщательно изучить литературные источники [1-6], для более углубленного раскрытия темы – книги соответствующей тематики [7-13], часто встречающиеся вопросы освещены в лекционном конспекте [14].

5. Часть общих вопросов, касающихся выполнения контрольной работы, будут обсуждаться на установочных лекциях. Ответы на эти вопросы студенты могут найти в своих конспектах.

6. Успешная защита контрольной работы дает студенту право на получение экзамена «автоматом». При этом студенты должны продемонстрировать возможность ответа на дополнительные вопросы, не входящие в рамки основного вопроса.

Задания для контрольной работы

Вариант №1

1. Физические и математические основы получения, хранения и обработки цифровых изображений в компьютерной металлографии.

2. Операции с микроструктурными изображениями: Фильтры. Преобразование Хоуга. Выделение.

3. Обработка изображений зеренной структуры и определение балла зерна в соответствии с ГОСТ при использовании компьютерных средств..

Вариант №2

1. Виды графической информации в компьютерной металлографии. Понятие масштабного коэффициента. Фильтрация изображения. Спектральные и морфологические методы.

2. Возможные ошибки при использовании компьютерных средств в стереологии.

3. Анализ неметаллических включений в соответствии с ГОСТ с помощью программного обеспечения..

Вариант №3

1. Количественные методы анализа металлографических структур, их связь со структурообразованием в процессе создания материала.

2. Цифровые инструменты определения свойств материалов.

3. Работа с изображениями в программе ImageExpert.

Вариант №4

1. Понятие объекта. Характеристики объектов и их связь с исследуемой структурой. Статистическая обработка данных о структурных составляющих. Качественное и количественное соответствие реальным структурам. Использование металлографических стандартов.

2. Метод корреляции цифровых изображений и его использование в материаловедческих задачах.

3. Работа с российскими и зарубежными стандартами в программе ImageExpert.

Вариант №5

1. Текущее состояние развития цифрового материаловедения.

2. Использование моделей деформации в материаловедении для прогноза свойств изделия.

3. Групповая обработка изображений по схеме в программе ImageExpert.

Вариант №6

1. Система анализа изображений.

2. Нейронные сети в системах управления.

3. Статистическая обработка результатов измерений и подготовка отчета компьютерными средствами.

Вариант №7

1. Пакеты программ для количественного анализа.

2. Технологическая наследственность, эволюция структур и дефектов по технологической цепочке (влияние на качество), прогноз качества в реальном времени и обратные связи в технологической системе.

3. Приемы редактирования изображения

Вариант №8

1. Структура цифрового изображения.

2. Алгоритмы «раскопок данных» (data mining) производственного контроля и ретроспективный анализ технологии. Выделение факторов, лимитирующих качество. Решающие правила.

3. Методы обработки и анализа изображений компьютерными средствами.

Вариант №9

1. Преобразование и анализ цифрового изображения.

2. Информационная база предприятий и ее использование для управления качеством.

3. Набор инструментов для получения количественной информации об изображении.

Вариант №10

1. Хранение и редактирование изображений.

2. Возможность и перспективы информационных технологий в управлении качеством материалов.

3. Методы фильтрации изображений в программе ImageExpert.

Литература

1. Кларк Э.Р., Эберхардт К.Н. Микроскопические методы исследования материалов. – М. : Техносфера, 2007. – 376 с.
2. Крупин, Ю.А., Сухова В.Г. Компьютерная металлография: Лаб. практикум, - М. : МИСиС, 2009. - 87 с.
3. Основы количественной и компьютерной металлографии: учеб. пособие / В. А. Ким, О. В. Башков, А. А. Попкова, А. А. Шпилёва, С. В. Золотарёва, И. В. Белова, Н. Е. Емец. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 133 с
4. Панов А.Г., Шаехова И.Ф. Исследование микроструктуры методами автоматического анализа изображения ImageExpert Pro 3 и ImageExpertSample 2. - Набережные Челны: НЧИ (ф) КФУ, 2019. - 63 с
5. Анисович А.Г., Румянцева И.Н. Практика металлографического исследования материалов. - Минск: Беларус. навука, 2013. - 221 с.
6. Ярославцева Н.А. Материаловедение. Лабораторные исследования и измерения: учеб. пособие. - Минск : РИПО, 2015. - 128 с.
7. Юдин Ю.В., Майсурадзе М.В., Водолазский Ф. В. Организация и математическое планирование эксперимента: учебное пособие. - Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2018. - 124 с.
8. Мельниченко А.С. Анализ данных в материаловедении. Ч. 1: учеб. пособие. – М. : Изд. Дом МИСиС, 2013. –– 72 с.
9. Мельниченко А.С. Анализ данных в материаловедении. Ч. 2. Регрессионный анализ: учеб. пособие. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2014. – 87 с.
10. Мельниченко А.С. Статистический анализ в металлургии и материаловедении. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2009. – 268 с.
11. Звонарев С.В., Кортов В.С., Штанг Т.В. Моделирование структуры и свойств наносистем. - Екатеринбург : Изд-во Урал, ун-та, 2014. - 120 с.
12. Розин К.М., Закутайлов К.В. Моделирование физических и технологических процессов. – М. : Изд. Дом МИСиС, 2009. – 103 с.
13. Салмина Н.Ю. Имитационное моделирование. — Томск : Эль Контент, 2012. — 90 с.
14. Конспект лекций «Цифровые технологии в материаловедении».