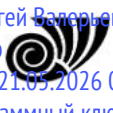


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.05.2026 01:14:19
Уникальный программный ключ:
891934b8c2cf7b6350cbe51cdda3096e877fe163



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Цифровая обработка изображений» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 1 из 2	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

**Фонд оценочных средств
для промежуточной аттестации**

по дисциплине

Цифровая обработка изображений

Направление подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)
Математическое моделирование

Присваиваемая квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

Миасс 2026 г.

**01.03.02 Прикладная математика и информатика, Математическое моделирование,
Цифровая обработка изображений, 2026, очная**

Фонд оценочных средств одобрен и рекомендован:

Проректор по учебной работе утверждено 27.02.26 А.А. Саламатов

Ученым советом Миасского филиала ФГБОУ ВО "ЧелГУ"

Протокол заседания № 8 от 24.02.2026

Председатель Ученого совета
Миасского филиала ФГБОУ ВО
"ЧелГУ"

согласовано

Т.В. Малькова

Заседанием кафедры прикладной математики

Протокол заседания № 6 от 30.01.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

Е.В. Дутикова

Автор (составитель)

В.Ю. Гудков

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от
«13» апреля 2021 г. № 247-1**



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Цифровая обработка изображений»
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 2 из 12

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: *01.03.02 Прикладная математика и информатика*

Направленность (профиль): *Математическое моделирование*

Дисциплина: *Цифровая обработка изображений*

Семестры изучения: *8*

Форма промежуточной аттестации: *экзамен*

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Цифровая обработка изображений» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций в соответствии с ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	2	4
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач	Знать критерии системного анализа задач цифровой обработки изображений Уметь выполнять критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения задач цифровой обработки изображений Владеть навыками систематизации и обобщения информации для решения задач цифровой обработки изображений
ПК-2	Способен к организации, подготовке и проведению аналитического исследования с применением	ПК-2.1 Демонстрирует знания стандартов проведения анализа данных, современных методов и инструментальных средств анализа больших данных, содержание этапов жизненного цикла больших данных, типов	Знать основы цифрового представления изображений, стадии и методы цифровой обработки изображений, методы улучшения изображений. Уметь применять методы



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Цифровая обработка изображений»
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 4 из 12

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

технологий больших данных	больших данных, режимов получения и обработки данных, технологий хранения и обработки больших данных, нейронных сетей, статистических методов, алгоритмов машинного обучения ПК-2.2 Демонстрирует умение проводить анализ больших данных, разрабатывать и оценивать модели больших данных, решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования и ранжирования данных, решать проблемы переобучения и недообучения алгоритма ПК-2.2 Имеет практический опыт извлечения, проверки и очистки больших объемов данных из гетерогенных источников; опыт выбора методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ	цифровой обработки изображений, методы улучшения изображений. <i>Владеть</i> навыками цифровой обработки изображений, практического применения методов улучшения изображений.
---------------------------	--	--

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№п/п	Контролируемые темы/ разделы	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1	История, основные стадии, область применения, компоненты системы цифровой обработки изображений	УК-1 Знает критерии системного анализа задач цифровой обработки изображений ПК-2 Знает стадии и методы цифровой обработки изображений, область	Контрольная работа	Вопросы к экзамену



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Цифровая обработка изображений»
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 5 из 12

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

		применения, методы улучшения изображений.		
2	Основы цифрового представления изображений	УК-1 Умеет выполнять критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения задач цифровой обработки изображений ПК-2 <i>Умеет</i> применять методы цифровой обработки изображений, методы улучшения изображений.	Контрольная работа	Вопросы к экзамену
2	Пространственные методы улучшения изображений	УК-1 Владеет навыками систематизации и обобщения информации для решения задач цифровой обработки изображений ПК-2 <i>Владеет</i> навыками цифровой обработки изображений, практического применения методов улучшения изображений.	Контрольная работа	Вопросы к экзамену

Контрольная работа, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе по дисциплине. Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре и являются учебно-методическими материалами ограниченного (конфиденциального) пользования.

3.2. Содержание оценочных средств для текущей аттестации

Темы контрольных работ

1. Исправление изображений с использованием масок.
2. Преобразование Хафа для глобального связывания контуров.
2. Теория графов для глобального связывания контуров.
4. Метод водораздела для сегментации изображения.
5. Пороговая сегментация изображений на основе анализа гистограммы.
6. Сегментация изображений методом квадродерева.
7. Реализация морфологических операций делатации и эрозии.
8. Реализация морфологических операций замыкания и размыкания.
9. Повышение качества изображения методом эквализации гистограммы.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Цифровая обработка изображений»
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 6 из 12

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

10. Визуализация изображений широкого градационного диапазона.

Контрольная работа

Вариант 1

1. Разработать процедуру построения прямой с помощью нормали по уравнению вида $y=ax+b$ (реализация преобразования Хафа). Найти представление прямой $y=-10x+1$.
2. Найдите контур, соответствующий пути с минимальной стоимостью. Предполагается, что контур начинается в первом столбце, а заканчивается в последнем. Числа в скобках яркости пикселей.

	1	2	2
1	[2]	[1]	[0]
2	[1]	[1]	[4]
2	[6]	[8]	[2]

Вариант 2

1. Разработать процедуру построения прямой с помощью нормали по уравнению вида $y=ax+b$ (реализация преобразования Хафа). Найти представление прямой $y=-8x+4$.
1. Найдите контур, соответствующий пути с минимальной стоимостью. Предполагается, что контур начинается в первом столбце, а заканчивается в последнем. Числа в скобках яркости пикселей.

	1	2	2
1	[2]	[4]	[0]
2	[1]	[1]	[6]
2	[6]	[8]	[1]

Вариант 2

1. Разработать процедуру построения прямой с помощью нормали по уравнению вида $y=ax+b$ (реализация преобразования Хафа). Найти представление прямой $y=-15x+2$.
2. Найдите контур, соответствующий пути с минимальной стоимостью. Предполагается, что контур начинается в первом столбце, а заканчивается в последнем. Числа в скобках яркости пикселей.

	1	2	2
1	[2]	[1]	[4]



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Цифровая обработка изображений»
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 7 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------------	------------------------	---------------

2	[1]	[1]	[10]
2	[6]	[8]	[2]

Вариант 4

1. Разработать процедуру построения прямой с помощью нормали по уравнению вида $y=ax+b$ (реализация преобразования Хафа).

Найти представление прямой $y=-8x+4$.

2. Найдите контур, соответствующий пути с минимальной стоимостью. Предполагается, что контур начинается в первом столбце, а заканчивается в последнем. Числа в скобках яркости пикселей.

	1	2	2
1	[2]	[1]	[0]
2	[1]	[4]	[7]
2	[6]	[8]	[6]

Вариант 5

1. Разработать процедуру построения прямой с помощью нормали по уравнению вида $y=ax+b$ (реализация преобразования Хафа).

Найти представление прямой $y=6x+2$.

2. Найдите контур, соответствующий пути с минимальной стоимостью. Предполагается, что контур начинается в первом столбце, а заканчивается в последнем. Числа в скобках яркости пикселей.

	1	2	2
1	[2]	[1]	[2]
2	[4]	[1]	[7]
2	[6]	[8]	[2]

3.3. Критерии оценивания по видам оценочных средств

Критерии оценивания контрольной работы

"Отлично"


1) студент легко ориентируется в содержании учебного материала, свободно пользуется понятийным аппаратом;

2) обладает умением связывать теорию с практикой;

2) знает и правильно применяет формулы;

4) решение задачи записано понятно, аккуратно, последовательно;

5) записан правильный ответ

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Миасский филиал Кафедра прикладной математики		
	Фонд оценочных средств по дисциплине «Цифровая обработка изображений» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 8 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

"Хорошо"

1) студент демонстрирует полное освоение теоретического материала, владеет понятийным аппаратом, осознанно применяет знания для решения практических задач;

2) знает и применяет формулы, но допускает небольшие неточности;

2) решение задачи записано, но не приведены формулы, с помощью которых были проведены расчеты;

4) записан правильный ответ

"Удовлетворительно"

1) студент демонстрирует неполное освоение теоретического материала, плохо владеет понятийным аппаратом, плохо ориентируется в изученном материале;

2) знает отдельные формулы, но допускает значительные неточности в их применении;

2) решение задачи записано неверно, не приведены формулы, с помощью которых были проведены расчеты;

4) записан правильный ответ

"Неудовлетворительно"

1) студент имеет разрозненные, бессистемные знания;

2) не может применять знания для решения практических задач;

2) решение задачи записано неверно либо отсутствует;

4) записан неправильный ответ либо не записан ответ

Работа, по результатам проверки которой выставлена оценка «Неудовлетворительно», возвращается студенту на доработку. Студент не может быть допущен до сдачи зачета или экзамена до тех пор, пока не представит исправленную работу.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Цифровая обработка изображений»
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 9 из 12

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения и содержание оценочных средств промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме **экзамена** в два этапа. На первом этапе студент отвечает письменно на три вопроса из выбранного случайным образом билета. Во время выполнения можно использовать справочные материалы. Время выполнения – 40 минут. На втором этапе студент отвечает устно на вопросы из билета. Продолжительность – 10 минут. Оценочные средства для промежуточной аттестации представлены базой вопросов к экзамену.

Вопросы для экзамена

1. Методы обнаружения разрывов яркости

Обнаружение точек

Обнаружение линий

Обнаружение перепадов яркости

Обнаружение и устранение дефектов на изображении

2. Связывание контуров и нахождение границ. Локальные методы связывания

Глобальный метод связывания на основе преобразования Хафа

Глобальный метод связывания на основе теории графов

2. Сегментация изображений

Пороговая обработка с использованием гистограммы изображения

Выращивание областей

Сегментация методом водораздела

Разделение и слияние областей методом квадрадерева

4. Анализ движения при сегментации

Компенсация движения в видеоряде

Методы вычитания фона в видеоряде

5. Методы улучшения качества изображений

Эквализация гистограммы

Логарифмическое и степенное масштабирование



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Цифровая обработка изображений»
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 10 из 12

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

4.2. Критерии оценивания компетенций в ходе промежуточной аттестации

Код компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
УК-1	Знает критерии системного анализа задач цифровой обработки изображений	Знает критерии системного анализа задач цифровой обработки изображений	Знает в целом критерии системного анализа задач цифровой обработки изображений	Знает некоторые критерии системного анализа задач цифровой обработки изображений	Не знает критерии системного анализа задач цифровой обработки изображений
	Умеет выполнять критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения задач цифровой обработки изображений	Умеет выполнять критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения задач цифровой обработки изображений	Умеет в целом выполнять критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения задач цифровой обработки изображений	Умеет частично выполнять критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения задач цифровой обработки изображений	Не умеет выполнять критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения задач цифровой обработки изображений
	Владеет навыками систематизации и обобщения информации для решения задач цифровой обработки изображений	Владеет навыками систематизации и обобщения информации для решения задач цифровой обработки изображений	Владеет в целом навыками систематизации и обобщения информации для решения задач цифровой обработки изображений	Владеет некоторыми навыками систематизации и обобщения информации для решения задач цифровой обработки изображений	Не владеет навыками систематизации и обобщения информации для решения задач цифровой обработки изображений
ПК-2	Знает основы цифрового представления изображений, стадии и методы цифровой обработки изображений, методы улуч-	Знает основы цифрового представления изображений, стадии и методы цифровой обработки изображений, методы улуч-	Знает в целом основы цифрового представления изображений, стадии и методы цифровой обработки изображений,	Знает некоторые основы цифрового представления изображений, стадии и методы цифровой обработки изображений,	Не знает основы цифрового представления изображений, стадии и методы цифровой обработки изображений,



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Цифровая обработка изображений»
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 11 из 12

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

шения изображений.	шения изображений.	методы улучшения изображений.	методы улучшения изображений.	методы улучшения изображений.
<i>Умеет</i> применять методы цифровой обработки изображений, методы улучшения изображений.	<i>Умеет</i> применять методы цифровой обработки изображений, методы улучшения изображений.	<i>Умеет</i> в целом применять методы цифровой обработки изображений, методы улучшения изображений.	<i>Умеет</i> применять некоторые методы цифровой обработки изображений, методы улучшения изображений.	<i>Не умеет</i> применять методы цифровой обработки изображений, методы улучшения изображений.
<i>Владеет</i> навыками цифровой обработки изображений, практического применения методов улучшения изображений.	<i>Владеет</i> навыками цифровой обработки изображений, практического применения методов улучшения изображений.	<i>Владеет</i> в целом навыками цифровой обработки изображений, практического применения методов улучшения изображений.	<i>Владеет</i> некоторыми навыками цифровой обработки изображений, практического применения методов улучшения изображений.	<i>Не владеет</i> навыками цифровой обработки изображений, практического применения методов улучшения изображений.

4.3. Критерии оценивания экзамена

Письменный и письменно-устный ответ студента по вопросам дисциплины оценивается по следующим критериям.

Отметка «отлично» ставится в том случае, если по четырём из пяти критериев ответ оценивается «отлично» и по одному – на «хорошо».

Отметка «хорошо» – если по четырём критериям – не ниже «хорошо» и по одному «удовлетворительно».

Отметка «удовлетворительно» – если по четырём критериям не ниже «удовлетворительно» и по одному – «неудовлетворительно».

Отметка «неудовлетворительно» – если по двум и более критериям «неудовлетворительно».

"Отлично"

1) студент легко ориентируется в содержании учебного материала, свободно пользуется понятийным аппаратом;

2) обладает умением связывать теорию с практикой, высказывать и обосновывать свои суждения;



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Цифровая обработка изображений»
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 12 из 12

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

- 2) знает и правильно применяет формулы;
- 4) решение задачи записано понятно, аккуратно, последовательно;
- 5) записан правильный ответ.

"Хорошо"


- 1) студент демонстрирует полное освоение теоретического материала, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает свою позицию;
- 2) знает и применяет формулы, но допускает небольшие неточности;
- 2) решение задачи записано, но не приведены формулы, с помощью которых были проведены расчеты;
- 4) записан правильный ответ

"Удовлетворительно"

- 1) студент демонстрирует неполное освоение теоретического материала, плохо владеет понятийным аппаратом, плохо ориентируется в изученном материале, неуверенно излагает свою позицию;
- 2) знает отдельные формулы, но допускает значительные неточности в их применении;
- 2) решение задачи записано неверно, не приведены формулы, с помощью которых были проведены расчеты;
- 4) записан правильный ответ.

"Неудовлетворительно"

- 1) студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл;
- 2) беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач;
- 2) решение задачи записано неверно либо отсутствует;
- 4) записан неправильный ответ либо не записан ответ.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Миасский филиал Кафедра прикладной математики		
	Фонд оценочных средств по дисциплине «Цифровая обработка изображений» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 12 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

4.4. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Уровень освоения компетенций	Оценка
Продвинутый	отлично
Базовый	хорошо
Пороговый	удовлетворительно
компетенции не сформированы	не удовлетворительно

Уровни формирования компетенций:

1. Пороговый уровень: предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание объекта, предмета, цели, задач цифровой обработки изображений; знание базовых терминов, определений, формулировок теорем; основы цифрового представления изображений.

2. Базовый уровень: предполагает формирование компетенций на более высоком уровне: студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины; формируется знание доказательств теорем, методов пространственной обработки, используемых на практике для улучшения изображений; осуществляет знакомство с понятием фильтрации с использованием пространственных масок

2. Продвинутый уровень: предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: формируются навыки цифровой обработки изображений, практическое применение методов улучшения и их реализация в виде компьютерных программ.