

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.06.2026 12:16:04
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bf98f4b6cb773486b9a8788b837473



МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Введение в спектральный анализ изображения» по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности «Прикладная математика и искусственный интеллект» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
«Введение в спектральный анализ изображения»

Направление подготовки (специальность)
01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность (профиль)
«Прикладная математика и искусственный интеллект»

Присваиваемая квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора
2026

Челябинск, 2026 г.



Содержание

| | |
|---|---|
| 1. Паспорт фонда оценочных средств | 3 |
| 2. Перечень формируемых компетенций | 4 |
| 3. Содержание оценочных средств по дисциплине | 5 |
| 3.1. Виды оценочных средств | 5 |
| 3.2. Содержание оценочных средств | 5 |
| 4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации | 7 |
| 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации | 7 |
| 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств | 7 |
| 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций..... | 7 |



1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Направленность (профиль): Прикладная математика и искусственный интеллект.

Дисциплина: Введение в спектральный анализ изображения.

Семестры: 4.

Форма промежуточной аттестации: зачет в 4 семестре.

Для оценивания результатов обучения используется балльно-рейтинговая система.



2. Перечень формируемых компетенций

Изучение дисциплины «Введение в спектральный анализ изображения» направлено на формирование компетенций, приведённых в Таблице 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине.

| Код и наименование компетенции согласно ФГОС | Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП ВО | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| ПК-1: Способен проектировать системы различного назначения и проводить их анализ | ПК-1.1. Обладает знаниями о существующих математических методах и моделях, применяемые для описания систем; о классических математических методах анализа систем. | Знать методы исследования математических моделей прикладных задач, системного анализа научных проблем. Уметь исследовать математические модели прикладных задач. Владеть навыками участия в исследовании математических моделей. |
| ПК-2: Способен использовать базовые алгоритмы и средства проектирования программного обеспечения | ПК-2.1. Обладает знаниями о существующих типовых шаблонах проектирования программного обеспечения; о методах и средствах проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных. | Знать современные архитектуры систем искусственного интеллекта, включая нейронные сети, машины обучения и алгоритмы глубокого обучения. Уметь проводить исследование и экспериментирование с различными моделями, оценивая их производительность и эффективность. Владеть навыками исследования различных моделей, оценивая их производительность и эффективность. |



3. Содержание оценочных средств по дисциплине

3.1. Виды оценочных средств

Таблица 2. Виды оценочных средств.

| Код, наименование компетенции согласно ФГОС | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине | Контролируемые темы/разделы (номер и название раздела из РПД п.2.2) | Семестр | Номер задания | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---------|---------------|----------------------------------|
| ПК-1: Способен проектировать системы различного назначения и проводить их анализ | Знать методы исследования математических моделей прикладных задач, системного анализа научных проблем. | Введение Дискретизация и квантование Интегральные преобразования Дискретные преобразования | 4 | 1-10 | Вопросы к зачету |
| | Уметь исследовать математические модели прикладных задач. | | | | |
| | Владеть навыками участия в исследовании математических моделей. | | | | |
| ПК-2: Способен использовать базовые алгоритмы и средства проектирования программного обеспечения | Знать современные архитектуры систем искусственного интеллекта, включая нейронные сети, машины обучения и алгоритмы глубокого обучения. | | | 1-4 | Лабораторная работа |
| | Уметь проводить исследование и экспериментирование с различными моделями, оценивая их производительность и эффективность. | | | | |
| | Владеть навыками исследования различных моделей, оценивая их производительность и эффективность. | | | | |

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

3.2. Содержание оценочных средств

Промежуточная аттестация проводится в виде дифференцированного зачета в 7 семестре.

Вопросы к зачету:

1. Понятие изображения. Системы обработки (регистрации, преобразования, хранения, передачи и воспроизведения) изображений.



2. Задачи систем обработки изображений. Изображение как математическая функция. Преобразование изображений. Цифровая обработка изображений.
3. Пространственная дискретизация и квантование сигнала изображения. Теорема отсчетов. Восстановление изображения по теореме отсчетов.
4. Квантование при наличии шума. Оценка вносимой погрешности. Обзор подходов к проблеме дискретизации. Оптимизация дискретизации и квантования.
5. Ряды Фурье и преобразование Фурье. Обобщенные функции и их производные. Обратное преобразование. Свойства преобразования Фурье.
6. Преобразование Фурье от последовательности. Функции с ограниченным спектром. Двумерное преобразование Фурье.
7. Дискретное преобразование Фурье. Применение ДПФ.
8. Быстрые алгоритмы дискретных ортогональных преобразований.
9. Особенности двумерных преобразований. Рекуррентный алгоритм вычисления ДПФ.
10. Быстрые алгоритмы вычисления свертки.

Примеры лабораторных работ:

Лабораторная работа № 1

Дана функция $f(x)$, заданная на отрезке $[0,1]$:

Найти разложение функции $f(x)$ в ряд Фурье. Реализовать в программе «Digital Image» функцию, реализующую отражение данного изображения по вертикали.

Лабораторная работа № 2

Нарисуйте модуль спектра $|X(e^{iw})|$ на интервале $-4 \leq w \leq 4$ для дискретных синусоид с частотами (полагая, что шаг дискретизации $T=1$):

а) $w=0$, б) $w=1/2$, в) $w=1/4$, д) $w=3/2$, е) $w=3/4$, ф) $w=2$.

Лабораторная работа № 3

Рассмотрим периодическую последовательность $x(n)$ с ДПФ $X(k)$. Докажите, что соотношение Парсеваля верно.

Лабораторная работа № 4

Вычислите линейную свертку $y=x(n)*h(n)$ с использованием БПФ длиной 512, где $x(n)$ имеет длину 4096 отсчетов, $h(n)$ – 256 отсчетов.

а) Сколько требуется БПФ и операций сложения для вычисления свертки с помощью метода перекрытия с суммированием?

б) Сколько требуется БПФ и операций сложения для вычисления свертки с помощью метода перекрытия с накоплением?

в) Какова длина выходного сигнала?



4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Оценка за промежуточную аттестацию выставляется на основании выполнения лабораторных работ и заданий зачета по билетам. Билет содержит один теоретический и один практический вопрос.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Оценивание ответа на промежуточной аттестации

Зачётная работа состоит из одного теоретического вопроса и одного практического задания. Ответ на каждый вопрос оценивается максимально 20 баллами.

20 баллов – ответ полный, подробный;

10 баллов – ответ неполный или включает в себя ошибочные утверждения, некритичные для общего понимания вопроса;

0 баллов – ответ отсутствует или полностью ошибочен.

Зачётная работа оценивается максимально в 40 баллов.

Критерии оценивания лабораторных работ:

Проверяется выполнение лабораторных работ, за каждое выполненное задание студент получает 10 баллов, итого – 40 баллов.

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Итоговая оценка выставляется по балльной системе. Суммируются баллы, полученные за выполнение лабораторных работ (максимально 40 баллов), за активную работу на занятиях (максимально 20 баллов), баллы, полученные на зачете (40 баллов максимум).

Итоговая оценка выставляется по 100-балльной шкале, исходя из полученной суммы баллов:

от 0 до 50 баллов – «не зачтено»;

от 51 до 65 баллов – «зачет с оценкой удовлетворительно»;

от 66 до 75 баллов – «зачет с оценкой хорошо»;

от 76 баллов – «зачет с оценкой отлично».

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Продвинутый уровень сформированности компетенций соответствует оценке «отлично»:

Обучающийся владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, подчеркивает при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное; устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.

2. Базовый уровень соответствует оценке «хорошо»:

Обучающийся владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.



3. Пороговый уровень соответствует оценке «удовлетворительно»:

Обучающийся владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускает ошибки по существу вопросов.

4. Низкий уровень соответствует оценке «неудовлетворительно»:

Обучающийся не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.

