

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.09.2025 11:13:06  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bf98f4b6cb775486b9a878808374574



МИНОБРНАУКИ 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 2» 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 2»**

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

Направленность (профиль)  
**«Прикладная математика и искусственный интеллект»**

Присваиваемая квалификация  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Челябинск, 2025 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 .....	5
4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации .....	8
4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств .....	8
4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций.....	8



## 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 2.

Семестры: 6.

Форма промежуточной аттестации: зачет в 6 семестре.

Для оценивания результатов обучения используется балльно-рейтинговая система.



## 2. Перечень формируемых компетенций

Изучение дисциплины «Введение в спектральный анализ изображения 2» направлено на формирование компетенций, приведённых в Таблице 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине.

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
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. ПК-2.2. Демонстрирует умение: применять типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, баз данных, структур данных. ПК-2.3. Имеет практический опыт (навыки): применения стандартных алгоритмов при проектирования программного обеспечения; разработки алгоритмов решения задач в соответствии с поставленными условиями; использования методов и приемов алгоритмизации поставленных задач.	<b>Знать:</b> о существующих типовых шаблонах проектирования программного обеспечения; о методах и средствах проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных. <b>Уметь:</b> применять типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, баз данных, структур данных. <b>Владеть:</b> навыками применения стандартных алгоритмов при проектирования программного обеспечения; разработки алгоритмов решения задач в соответствии с поставленными условиями; использования методов и приемов алгоритмизации поставленных задач.



### 3. Содержание оценочных средств по дисциплине

#### 3.1. Виды оценочных средств

Таблица 2. Виды оценочных средств.

№ п/п	Код компетенции / планируемые результаты обучения	Контролируемые темы / разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1	<p><b>ПК-2</b> <b>Знать:</b> о существующих типовых шаблонах проектирования программного обеспечения; о методах и средствах проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных. <b>Уметь:</b> применять типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, баз данных, структур данных. <b>Владеть:</b> навыками применения стандартных алгоритмов при проектировании программного обеспечения; разработки алгоритмов решения задач в соответствии с поставленными условиями; использования методов и приемов алгоритмизации поставленных задач.</p>	<p>Спектральный анализ в нейросетевых архитектурах Спектральный анализ в нейросетевых архитектурах</p>	Отчеты по лабораторным работам	Вопросы к зачету

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 6 семестре.

Вопросы к зачету:

1. Что такое спектральный анализ изображений и каковы его основные принципы?
2. Объясните разницу между классическими методами обработки изображений и подходами на базе нейронных сетей.
3. Как устроены сверточные нейронные сети (CNN) и какие их основные компоненты?
4. Что такое спектральное представление изображения и как его можно получить?
5. Каковы преимущества использования ПДЕ для обработки изображений по сравнению с традиционными методами?



6. Объясните, что такое спектральные нейронные сети (SNN) и как они отличаются от обычных CNN.
7. Как графовые нейронные сети (GNN) могут быть применены к задачам обработки изображений?
8. В чем заключаются основные принципы работы трансформеров в контексте анализа изображений?
9. Каковы проблемы и вызовы при использовании глубокого обучения для спектрального анализа изображений в медицине?
10. Что такое аугментация данных и почему она важна в задачах обработки изображений?
11. Как можно использовать библиотеки, такие как TensorFlow и PyTorch, для реализации моделей спектрального анализа?
12. Объясните методы оценки производительности нейронных сетей в задачах анализа изображений.
13. Как обеспечить этические стандарты и безопасность данных в рамках спектрального анализа изображений?
14. Каковы перспективы и тренды развития методов спектрального анализа в нейросетях?
15. Приведите примеры реальных применений спектрального анализа изображений и результатов, достигнутых с помощью нейросетей.

Пример лабораторного задания: Анализ и классификация изображений с использованием сверточной нейронной сети

Цель:

Научиться использовать сверточные нейронные сети (CNN) для анализа и классификации изображений, а также понять, как эффективно применять спектральный анализ в данном контексте.

Задание:

1. Выбор набора данных:

- Скачайте и подготовьте набор данных изображений для классификации. Вы можете использовать набор данных CIFAR-10, MNIST или любой другой подходящий набор.
- Разделите данные на обучающую и тестовую выборки (например, 80% для обучения и 20% для тестирования).

2. Создание модели CNN:

- Реализуйте сверточную нейронную сеть, состоящую из следующих слоев:
- Входной слой
- Несколько сверточных слоев с функцией активации ReLU
- Пуллинговые слои (max pooling)
- Полносвязный слой для классификации
- Выходной слой с Softmax-активацией

3. Обучение модели:

- Обучите сеть на обучающей выборке, применяя подходы к регуляризации (например, дропаут или L2-регуляризацию) для предотвращения переобучения.
- Используйте метод оптимизации Adam или SGD и соответствующую функцию потерь для многоклассовой классификации.

4. Оценка модели:



- Оцените производительность модели на тестовой выборке, используя метрики точности (accuracy), precision, recall и F1-score.

- Постройте графики потерь и точности для образовательного и валидационного наборов данных.

5. Визуализация результатов:

- Визуализируйте несколько результатов классификации, включая неправильно классифицированные изображения. Используйте библиотеки Matplotlib или Seaborn для построения графиков и отчетов.

6. Отчет:

- Подготовьте отчет, в котором опишите процесс выполнения лабораторной работы, представьте графики и результаты, сделайте выводы о качестве классификации, а также предложите пути улучшения модели.

Дополнительные рекомендации:

- Экспериментируйте с различными архитектурами нейронной сети и параметрами обучения.

- Применяйте методы аугментации данных для улучшения производительности модели.

- При желании вы можете попробовать добавить слои Batch Normalization или другие методы улучшения нейронной сети.



#### **4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

##### **4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации**

На зачете студенту будет предложен билет, состоящий из 3-х вопросов по разным разделам курса, при ответе на которые экзаменуемый должен продемонстрировать знание теоретических понятий темы вопроса и проиллюстрировать их разбором практического примера.

##### **4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств**

В ходе учебного семестра обучающийся должен выполнить лабораторные работы по восьми темам. Лабораторные работы по каждой теме можно зачесть, если обучающийся демонстрирует уровень знаний и умений согласно темам занятий.

Критерии оценивания лабораторных работ:

Проверяется выполнение лабораторных работ, за каждое выполненное задание студент получает 10 баллов, итого – 80 баллов.

##### **4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций**

Владение понятийным аппаратом:

свободно владеет понятийным аппаратом, умеет использовать его - отлично;

владеет понятийным аппаратом, но при использовании его допускает неточности - хорошо;

в основном знает содержание понятий, но допускает ошибки в их использовании - удовлетворительно;

не владеет основными понятиями по предмету неудовлетворительно.

Владение фактическим материалом по теме:

знание и свободное владение фактическим материалом по теме - отлично;

незначительные неточности в изложении фактического материала - хорошо;

испытывает затруднения в изложении фактического материала - удовлетворительно;

не владеет фактическим материалом - неудовлетворительно.

Логичность изложения материала - свободное владение речью, логичность и последовательность в изложении материала - отлично;

испытывает отдельные затруднения в логичности и последовательности изложения материала - хорошо;

материал в значительной степени излагается бессистемно и с нарушением логических связей - удовлетворительно;

отсутствие логики в изложении материала - неудовлетворительно.

Отметка «зачтено» ставится в том случае, если по двум из трех критериев ответ оценивается «отлично» и по одному – на «хорошо» или если по двум критериям – не ниже «хорошо» и по одному «удовлетворительно».

Отметка «не зачтено» – если по двум критериям не ниже «удовлетворительно» и по одному – «неудовлетворительно» или если по двум и более критериям «неудовлетворительно».

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.

