



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Факультет бизнес-коммуникаций и информатики

Кафедра естественнонаучных дисциплин

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине Б1.В.10 Нейронные сети и компьютерной зрение

направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

направленность (профиль) Прикладная информатика (разработка программного обеспечения)

Одобрено
УМК факультета бизнес-коммуникаций
и информатики

Разработан в соответствии с ФГОС ВО

с учетом требований проф. стандарта

Председатель УМК

В.К. Карнаухова

ФИО, должность, ученая степень, звание

подпись, печать

Разработчики:

(подпись)

старший преподаватель

(занимаемая должность)

А.В. Киселев

(инициалы, фамилия)

Цель фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Б1.В.10 Нейронные сети и компьютерной зрение». Перечень видов оценочных средств соответствует рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля (в следующих формах: тест, практическое задание) и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к зачету с оценкой.

Структура и содержание заданий – задания разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины «Б1.В.10 Нейронные сети и компьютерной зрение».

1. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенция | Индикаторы компетенций | Результаты обучения |
|--|------------------------|--|
| ПК-1 Способность воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические, инженерные знания, самостоятельно приобретать, развивать и применять их для формализации и решения задач разработки и модификации программного обеспечения | ПК-1.1 | Знать специальные разделы математики, естественнонаучных и социально-экономических дисциплин необходимые для логического осмысления и обработки информации в профессиональной деятельности |
| | ПК-1.2 | Уметь применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач разработки и модификации программных приложений |
| | ПК-1.3 | Владеть навыками использования математических, естественнонаучных, социально-экономических, инженерных знаний в разработке компьютерных моделей и прототипов программного обеспечения для решения проектных и научно-исследовательских задач |

| Компетенция | Индикаторы компетенций | Результаты обучения |
|---|-------------------------------|---|
| ПК-2 Способность разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение | ПК-2.1 | Знать технологии разработки программного обеспечения: методы, средства, процедуры и инструменты |
| | ПК-2.2 | Уметь внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение |
| | ПК-2.3 | Владеть навыками решения задач реализации и модификации ПО: планирования и оценки проекта по разработке ПО; анализа системных и программных требований; проектирования алгоритмов, структур данных и программных структур; кодирования с использованием различных языков программирования и разметки; рефакторинга ПО; тестирования и отладки программного кода; сопровождения |

2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций

| № п/п | Раздел, тема | Код индикатора компетенции | Наименование ОС | |
|--------------|--|--|------------------------|-----------|
| | | | ТК | ПА |
| 1 | Машинное обучение в задачах компьютерного зрения | ПК-1.1, ПК-2.1 | Тест | Тест |
| 2 | Tensorflow и многомерные данные | ПК-2.1, ПК-2.3 | Тест, Пз | Тест |
| 3 | Распознавание изображений | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.3 | Тест, Пз | Тест |
| 4 | Конволюционные нейронные сети | ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.3 | Тест, Пз | Тест |
| 5 | Классификация объектов на изображении | ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.3 | Тест, Пз | Тест |
| 6 | Аугментация данных | ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.3 | Тест, Пз | Тест |
| 7 | Трансферное обучение | ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.3 | Тест, Пз | Тест |
| 8 | Извлечение особенностей | ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 | Тест, Пз | Тест |

| № п/п | Раздел, тема | Код индикатора компетенции | Наименование ОС | |
|-------|---------------|--------------------------------|-----------------|------|
| | | | ТК | ПА |
| 9 | Перенос стиля | ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2 | Тест, Пз | Тест |

2.2. Критерии оценивания результатов обучения для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

| Оценочное средство | Критерии оценивания | Шкала оценивания |
|----------------------|--|---------------------|
| Тест | Студентом даны правильные ответы на 91-100% заданий | Отлично |
| | Студентом даны правильные ответы на 81-90% заданий | Хорошо |
| | Студентом даны правильные ответы на 71-80% заданий | Удовлетворительно |
| | Студентом даны правильные ответы менее чем на 70% заданий | Неудовлетворительно |
| Практическое задание | Задание выполнено верно. Выбран оптимальный путь решения. Присутствует развернутое описание алгоритма решения | Отлично |
| | Задание выполнено верно. Допущены негрубые логические ошибки при описании алгоритма решения. Отсутствуют пояснения к решению задания | Хорошо |
| | Ход решения задания верный, но допущены ошибки приведшие к неправильному ответу | Удовлетворительно |
| | В работе получен неверный ответ, связанный с грубыми ошибками допущенными в ходе решения, либо решение отсутствует полностью | Неудовлетворительно |

2.3. Оценочные средства для текущего контроля (примеры)

2.3.1. Материалы для компьютерного тестирования обучающихся

Общие критерии оценивания

| Процент правильных ответов | Оценка |
|----------------------------|-------------------------|
| 91% – 100% | 5 (отлично) |
| 81% – 90% | 4 (хорошо) |
| 71% – 80% | 3 (удовлетворительно) |
| Менее 70% | 2 (неудовлетворительно) |

Соответствие вопросов теста индикаторам формируемых и оцениваемых компетенций

| № вопроса в тесте | Код индикатора компетенции |
|-------------------|----------------------------|
| 1 | ПК-1.1, ПК-2.1 |
| 2 | ПК-1.1, ПК-1.2 |

| № вопроса в тесте | Код индикатора компетенции |
|-------------------|----------------------------|
| 3 | ПК-1.1, ПК-2.1 |
| 4 | ПК-1.1, ПК-2.1 |
| 5 | ПК-2.1 |
| 6 | ПК-1.1, ПК-2.1 |
| 7 | ПК-1.1, ПК-2.1 |
| 8 | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 9 | ПК-2.1, ПК-2.3 |
| 10 | ПК-1.1, ПК-2.1 |
| 11 | ПК-2.1 |
| 12 | ПК-2.1, ПК-2.3 |

Ключ ответов

| № вопроса в тесте | Номер ответа (или ответ, или соответствие) |
|-------------------|--|
| 1 | a, b, c |
| 2 | a, b, c |
| 3 | b |
| 4 | b |
| 5 | a |
| 6 | a, b, c |
| 7 | a |
| 8 | c |
| 9 | b |
| 10 | a |
| 11 | a |
| 12 | a |

Перечень тестовых вопросов

№ 1. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.

Какие требования являются обязательными для трансферного обучения?

- a. наличие предобученной модели
- b. наличие данных для обучения
- c. нейронная сеть должна быть открытой
- d. наличие конволюционной нейронной сети

№ 2. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.

Какую из метрик можно использовать для нахождения соответствия между двумя n -мерными наборами признаков?

- a. расстояние Чебышёва
- b. расстояние городских кварталов
- c. евклидову метрику

№ 3. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Для каких задач применяется функция потерь IOU?

- a. для задач бинарной классификации
- b. для задач нахождения области интереса
- c. для задач регрессии

№ 4. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Что такое компьютерное зрение?

- a. Это технология, которая позволяет составить вектор признаков из бинарного изображения для последующей обработки.
- b. Это технология, которая позволяет машинам находить, отслеживать и классифицировать информацию извлекаемую из изображений.
- c. Это совокупность устройств регистрации изображений и системы анализа.
- d. Это система построения выводов на основе дерева решений.

№ 5. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Каким образом конвертировать Tensor в ndarray?

- a. numpy()
- b. toarray()
- c. ndarray()
- d. tondarray()

№ 6. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.

Какие методы можно использовать для аугментации данных?

- a. аффинные преобразования
- b. поворот
- c. масштабирование
- d. нормализация

№ 7. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Что такое машинное обучение?

- a. это наука о разработке алгоритмов и статистических моделей, которые компьютерные системы используют для выполнения задач без явных инструкций, полагаясь вместо этого на шаблоны и логические выводы.
- b. это наука о разработке прогностических моделей на основе статистики.

№ 8. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Gram матрица применяется для:

- a. определения качества переноса стиля
- b. расчета функции потерь при переносе стиля
- c. извлечения текстуры стиля

№ 9. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Нейронная модель VGG16 является:

- a. сверточной нейронной сетью с 19 сверточными слоями
- b. сверточной нейронной сетью с 13 сверточными слоями
- c. сверточной нейронной сетью с 16 сверточными слоями

№ 10. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Что такое конволюция?

а. это операция вычисления нового значения заданного пикселя, при которой учитываются значения окружающих его соседних пикселей.

б. это операция вычисления степени похожести двух пикселей на разных изображениях без учета соседних пикселей.

№ 11. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какое количество размерностей имеет тензор `tf.constant([[[[1, 2, 3]]]])`?

а. 3

б. 2

с. 1

№ 12. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Нейронная модель VGG16 является:

а. сверточной нейронной сетью с 13 сверточными слоями

б. сверточной нейронной сетью с 16 сверточными слоями

с. сверточной нейронной сетью с 19 сверточными слоями

2.3.2. Практические задания для оценки компетенции «ПК-1.1»

№ 1. Реализовать произведение Кронекера для тензоров.

№ 2. На заданном изображении распознать символы из ограниченного алфавита.

№ 3. Реализовать модель для распознавания символов нарисованных пользователем.

№ 4. Разработать нейронную сеть для классификации деталей Lego.

№ 5. Реализовать набор функций для расширения оригинальной выборки и проверить на ней улучшение качества распознавания нейронной сетью.

№ 6. Добавить в модель AlexNet новый набор распознаваемых изображений.

№ 7. Извлечь набор особенностей из модели VGG 16.

№ 8. Написать приложение для переноса стиля с одного изображения на другое с использованием предобученной модели VGG 19.

2.3.3. Практические задания для оценки компетенции «ПК-1.2»

№ 9. Реализовать произведение Кронекера для тензоров.

№ 10. На заданном изображении распознать символы из ограниченного алфавита.

№ 11. Реализовать модель для распознавания символов нарисованных пользователем.

№ 12. Разработать нейронную сеть для классификации деталей Lego.

№ 13. Реализовать набор функций для расширения оригинальной выборки и проверить на ней улучшение качества распознавания нейронной сетью.

№ 14. Добавить в модель AlexNet новый набор распознаваемых изображений.

№ 15. Извлечь набор особенностей из модели VGG 16.

№ 16. Написать приложение для переноса стиля с одного изображения на другое с использованием предобученной модели VGG 19.

2.3.4. Практические задания для оценки компетенции «ПК-1.3»

№ 17. Реализовать произведение Кронекера для тензоров.

№ 18. На заданном изображении распознать символы из ограниченного алфавита.

№ 19. Реализовать модель для распознавания символов нарисованных пользователем.

№ 20. Разработать нейронную сеть для классификации деталей Lego.

№ 21. Реализовать набор функций для расширения оригинальной выборки и проверить на ней улучшение качества распознавания нейронной сетью.

№ 22. Добавить в модель AlexNet новый набор распознаваемых изображений.

№ 23. Извлечь набор особенностей из модели VGG 16.

№ 24. Написать приложение для переноса стиля с одного изображения на другое с использованием предобученной модели VGG 19.

2.3.5. Практические задания для оценки компетенции «ПК-2.1»

№ 25. Реализовать произведение Кронекера для тензоров.

№ 26. На заданном изображении распознать символы из ограниченного алфавита.

№ 27. Реализовать модель для распознавания символов нарисованных пользователем.

№ 28. Разработать нейронную сеть для классификации деталей Lego.

№ 29. Реализовать набор функций для расширения оригинальной выборки и проверить на ней улучшение качества распознавания нейронной сетью.

№ 30. Добавить в модель AlexNet новый набор распознаваемых изображений.

№ 31. Извлечь набор особенностей из модели VGG 16.

№ 32. Написать приложение для переноса стиля с одного изображения на другое с использованием предобученной модели VGG 19.

2.3.6. Практические задания для оценки компетенции «ПК-2.2»

№ 33. Реализовать произведение Кронекера для тензоров.

№ 34. На заданном изображении распознать символы из ограниченного алфавита.

№ 35. Реализовать модель для распознавания символов нарисованных пользователем.

№ 36. Разработать нейронную сеть для классификации деталей Lego.

№ 37. Реализовать набор функций для расширения оригинальной выборки и проверить на ней улучшение качества распознавания нейронной сетью.

№ 38. Добавить в модель AlexNet новый набор распознаваемых изображений.

№ 39. Извлечь набор особенностей из модели VGG 16.

№ 40. Написать приложение для переноса стиля с одного изображения на другое с использованием предобученной модели VGG 19.

2.3.7. Практические задания для оценки компетенции «ПК-2.3»

№ 41. Реализовать произведение Кронекера для тензоров.

№ 42. На заданном изображении распознать символы из ограниченного алфавита.

№ 43. Реализовать модель для распознавания символов нарисованных пользователем.

№ 44. Разработать нейронную сеть для классификации деталей Lego.

№ 45. Реализовать набор функций для расширения оригинальной выборки и проверить на ней улучшение качества распознавания нейронной сетью.

№ 46. Добавить в модель AlexNet новый набор распознаваемых изображений.

№ 47. Извлечь набор особенностей из модели VGG 16.

№ 48. Написать приложение для переноса стиля с одного изображения на другое с использованием предобученной модели VGG 19.

3. Промежуточная аттестация

3.1. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Зачет является заключительным этапом процесса формирования компетенций обучающегося при изучении дисциплины и имеет целью проверку и оценку знаний обучающегося по теории, и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач.

Зачет проводится по расписанию, сформированному учебно-методическим управлением, в сроки, предусмотренные календарным учебным графиком. Зачет принимается преподавателем, ведущим лекционные занятия.

Зачет проводится только при предъявлении обучающимся зачетной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины. Обучающимся на зачете представляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 30 минут. По истечении установленного времени обучающийся должен ответить на вопросы билета. Результаты зачета оцениваются по четырехбалльной системе и заносятся в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки. Подписанный преподавателем экземпляр ведомости сдается не позднее следующего дня в деканат.

В случае неявки обучающегося на зачет в зачетно-экзаменационную ведомость делается отметка «не явка». Обучающиеся, не прошедшие промежуточную аттестацию по дисциплине, должны ликвидировать академическую задолженность в установленном локальными нормативными актами порядке.

3.2. Вопросы к зачету с оценкой

| № | Вопрос | Код компетенции |
|----|---|--|
| 1. | Машинное обучение и компьютерное зрение. | ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-2.1 |
| 2. | Библиотека Tensorflow. Структура Tensor и граф вычислений. | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.3 |
| 3. | Распознавание изображений. Применение классических алгоритмов и нейронных сетей в задаче распознавания изображений. | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.3 |
| 4. | Конволюция. Применение конволюционных сетей. Архитектура конволюционной сети. | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.3 |
| 5. | Классификация изображений. Определение области интереса. | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.3 |
| 6. | Аугментация данных и ее влияние на обучение. | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.3 |
| 7. | Трансферное обучение. Дообучение и выделение признаков. | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.3 |
| 8. | Извлечение особенностей. Применение предобученных сетей. Дообучение. | ПК-2.1, ПК-2.3 |
| 9. | Архитектура сети для переноса стиля. Gram матрица. | ПК-2.1, ПК-2.3 |

3.3. Тематика курсовых работ

— Выявление и интерпретация диалектных слов в российских корпусах звучащей речи;

— Иммитация естественной речи рассказчика по заданному тексту;

— Выявление и интерпретация диалектных слов в российских корпусах звучащей речи;

— Создание метода выявления помех и пропусков в обработанных данных радаров SuperDARN и их корректировки методами машинного обучения.

Этапы выполнения курсовой работы и методические рекомендации по ее написанию описаны в требованиях к курсовой работе и выставляются в электронной системе обучения факультета.

3.4. Материалы для компьютерного тестирования обучающихся

Общие критерии оценивания

| Процент правильных ответов | Оценка |
|----------------------------|-------------------------|
| 91% – 100% | 5 (отлично) |
| 81% – 90% | 4 (хорошо) |
| 71% – 80% | 3 (удовлетворительно) |
| Менее 70% | 2 (неудовлетворительно) |

Соответствие вопросов теста индикаторам формируемых и оцениваемых компетенций

| № вопроса в тесте | Код индикатора компетенции |
|-------------------|----------------------------|
| 1 | ПК-1.1, ПК-2.1 |
| 2 | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 3 | ПК-1.1, ПК-2.1 |
| 4 | ПК-1.1, ПК-2.1 |
| 5 | ПК-2.1 |
| 6 | ПК-1.1, ПК-2.1 |
| 7 | ПК-1.1, ПК-2.1 |
| 8 | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 9 | ПК-2.1, ПК-2.3 |
| 10 | ПК-1.1, ПК-2.1 |
| 11 | ПК-2.1 |
| 12 | ПК-2.1, ПК-2.3 |

Ключ ответов

| № вопроса в тесте | Номер ответа (или ответ, или соответствие) |
|-------------------|--|
| 1 | a, b, c |
| 2 | a, b, c |
| 3 | b |
| 4 | b |

| № вопроса в тесте | Номер ответа (или ответ, или соответствие) |
|-------------------|--|
| 5 | a |
| 6 | a, b, c |
| 7 | a |
| 8 | c |
| 9 | b |
| 10 | a |
| 11 | a |
| 12 | a |

Перечень тестовых вопросов

№ 1. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.

Какие требования являются обязательными для трансферного обучения?

- a. наличие предобученной модели
- b. наличие данных для обучения
- c. нейронная сеть должна быть открытой
- d. наличие конволюционной нейронной сети

№ 2. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.

Какую из метрик можно использовать для нахождения соответствия между двумя p -мерными наборами признаков?

- a. расстояние Чебышёва
- b. расстояние городских кварталов
- c. евклидову метрику

№ 3. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Для каких задач применяется функция потерь IOU?

- a. для задач бинарной классификации
- b. для задач нахождения области интереса
- c. для задач регрессии

№ 4. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Что такое компьютерное зрение?

- a. Это технология, которая позволяет составить вектор признаков из бинарного изображения для последующей обработки.
- b. Это технология, которая позволяет машинам находить, отслеживать и классифицировать информацию извлекаемую из изображений.
- c. Это совокупность устройств регистрации изображений и системы анализа.
- d. Это система построения выводов на основе дерева решений.

№ 5. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Каким образом конвертировать Tensor в ndarray?

- a. numpy()
- b. toarray()
- c. ndarray()

d. `tondarray()`

№ 6. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.

Какие методы можно использовать для аугментации данных?

- a. аффинные преобразования
- b. поворот
- c. масштабирование
- d. нормализация

№ 7. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Что такое машинное обучение?

a. это наука о разработке алгоритмов и статистических моделей, которые компьютерные системы используют для выполнения задач без явных инструкций, полагаясь вместо этого на шаблоны и логические выводы.

b. это наука о разработке прогностических моделей на основе статистики.

№ 8. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Gram матрица применяется для:

- a. определения качества переноса стиля
- b. расчета функции потерь при переносе стиля
- c. извлечения текстуры стиля

№ 9. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Нейронная модель VGG16 является:

- a. сверточной нейронной сетью с 19 сверточными слоями
- b. сверточной нейронной сетью с 13 сверточными слоями
- c. сверточной нейронной сетью с 16 сверточными слоями

№ 10. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Что такое конволюция?

a. это операция вычисления нового значения заданного пикселя, при которой учитываются значения окружающих его соседних пикселей.

b. это операция вычисления степени схожести двух пикселей на разных изображениях без учета соседних пикселей.

№ 11. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какое количество размерностей имеет тензор `tf.constant([[[[1, 2, 3]]])`?

- a. 3
- b. 2
- c. 1

№ 12. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Нейронная модель VGG16 является:

- a. сверточной нейронной сетью с 13 сверточными слоями
- b. сверточной нейронной сетью с 16 сверточными слоями
- c. сверточной нейронной сетью с 19 сверточными слоями