

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

« 16 » _____ 2022 г.



Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине
(Оценочные средства по дисциплине)

Интеллектуальная обработка данных в видеоаналитике

по направлению подготовки

02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль) подготовки:

Иммерсивные технологии, техническое зрение и видеоаналитика

ОС составил:

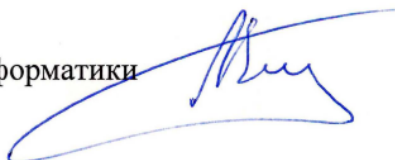
д-р. техн. наук, профессор,
профессор кафедры теоретических основ информатики



В.Г. Спицын

Рецензент:

д-р. техн. наук, профессор,
профессор кафедры теоретических основ информатики



А.В. Замятин

Оценочные средства одобрены на заседании учебно-методической комиссии
института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 12.05. 2022 г. № 4

Председатель УМК ИПМКН,
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

Оценочные средства (ОС) являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе их формирования.

ОС разрабатываются в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины.

1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
			Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
ПК-1. Способен реализовывать и осуществлять руководство процессами, проектами разработки и модификации программного обеспечения, информационных систем и проектов в области ИТ.	ИПК-1.1. Планирует работы в проектах любого уровня сложности в области ИТ	ОР-1.1.1. Подбирать и анализировать информацию относительно выбранной темы исследования;	Сформированное умение подбирать и анализировать информацию относительно выбранной темы исследования.	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками умение подбирать и анализировать информацию относительно выбранной темы исследования.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение подбирать и анализировать информацию относительно выбранной темы исследования.	Отсутствие умений подбирать и анализировать информацию относительно выбранной темы исследования.

		<p>ОР-1.1.2. Выбирать наиболее подходящий математический метод или комбинацию методов для решения конкретной прикладной задачи;</p>	<p>Сформированное умение выбирать наиболее подходящий математический метод или комбинацию методов для решения конкретной прикладной задачи.</p>	<p>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками умение выбирать наиболее подходящий математический метод или комбинацию методов для решения конкретной прикладной задачи.</p>	<p>В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение выбирать наиболее подходящий математический метод или комбинацию методов для решения конкретной прикладной задачи.</p>	<p>Отсутствие умений выбирать наиболее подходящий математический метод или комбинацию методов для решения конкретной прикладной задачи.</p>
		<p>ОР-1.1.3. Владеть базовыми знаниями по применению методов искусственного интеллекта для анализа видеопотоков;</p>	<p>Демонстрация высокого уровня владения базовыми знаниями по применению методов искусственного интеллекта для анализа видеопотоков;</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы навыки владения базовыми знаниями по применению методов искусственного интеллекта для анализа видеопотоков;</p>	<p>Частично освоенные навыки владения базовыми знаниями по применению методов искусственного интеллекта для анализа видеопотоков;</p>	<p>Отсутствие владений базовыми знаниями по применению методов искусственного интеллекта для анализа видеопотоков;</p>

		<p>ОР-1.1.4. Уметь разрабатывать алгоритмы нейросетевой обработки данных;</p>	<p>Сформированное умение разрабатывать алгоритмы нейросетевой обработки данных.</p>	<p>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками умение разрабатывать алгоритмы нейросетевой обработки данных.</p>	<p>В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение разрабатывать алгоритмы нейросетевой обработки данных.</p>	<p>Отсутствие умений разрабатывать алгоритмы нейросетевой обработки данных.</p>
		<p>ОР-1.1.5. Уметь выбрать топологию нейронной сети для решения задачи детектирования объектов в видеопотоке</p>	<p>Сформированное умение выбрать топологию нейронной сети для решения задачи детектирования объектов в видеопотоке</p>	<p>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками умение выбрать топологию нейронной сети для решения задачи детектирования объектов в видеопотоке</p>	<p>В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение выбрать топологию нейронной сети для решения задачи детектирования объектов в видеопотоке</p>	<p>Отсутствие умений выбрать топологию нейронной сети для решения задачи детектирования объектов в видеопотоке</p>

<p>ПК-3. Способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки как при исследовании самостоятельных тем, так и разработки по тематике организации.</p>	<p>ИПК-3.2. Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p>	<p>ОР-3.2.1. Сможет разработать и оформить программный код в соответствии с установленными требованиями; сформировать обучающий набор данных для машинного обучения нейросетевой модели;</p>	<p>Сформированное умение разработать и оформить программный код в соответствии с установленными требованиями; сформировать обучающий набор данных для машинного обучения нейросетевой модели.</p>	<p>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками умение разработать и оформить программный код в соответствии с установленными требованиями; сформировать обучающий набор данных для машинного обучения нейросетевой модели.</p>	<p>В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение разработать и оформить программный код в соответствии с установленными требованиями; сформировать обучающий набор данных для машинного обучения нейросетевой модели.</p>	<p>Отсутствие умений разработать и оформить программный код в соответствии с установленными требованиями; сформировать обучающий набор данных для машинного обучения нейросетевой модели.</p>
---	--	--	---	--	--	---

		<p>ОР-3.2.2. Сможет разработать тестовый набор данных для проверки работы созданного программного приложения; осуществить ускорение процесса машинного обучения для конкретной архитектуры компьютера; провести компьютерные эксперименты по обучению и тестированию разработанной нейросетевой модели; адаптировать нейросетевую модель к практическому применению на основе проведенных компьютерных экспериментов; осуществить сопоставление полученных результатов с известными отечественными и зарубежными аналогами</p>	<p>Сформированное умение разработать тестовый набор данных для проверки работы созданного программного приложения; осуществить ускорение процесса машинного обучения для конкретной архитектуры компьютера; провести компьютерные эксперименты по обучению и тестированию разработанной нейросетевой модели; адаптировать нейросетевую модель к практическому применению на основе проведенных компьютерных экспериментов; осуществить сопоставление полученных результатов с известными отечественными и зарубежными аналогами</p>	<p>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками умение разработать тестовый набор данных для проверки работы созданного программного приложения; осуществить ускорение процесса машинного обучения для конкретной архитектуры компьютера; провести компьютерные эксперименты по обучению и тестированию разработанной нейросетевой модели; адаптировать нейросетевую модель к практическому применению на основе проведенных компьютерных экспериментов; осуществить сопоставление полученных результатов с известными отечественными и зарубежными аналогами</p>	<p>В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение разработать тестовый набор данных для проверки работы созданного программного приложения; осуществить ускорение процесса машинного обучения для конкретной архитектуры компьютера; провести компьютерные эксперименты по обучению и тестированию разработанной нейросетевой модели; адаптировать нейросетевую модель к практическому применению на основе проведенных компьютерных экспериментов; осуществить сопоставление полученных результатов с известными отечественными и зарубежными аналогами</p>	<p>Отсутствие умений разработать тестовый набор данных для проверки работы созданного программного приложения; осуществить ускорение процесса машинного обучения для конкретной архитектуры компьютера; провести компьютерные эксперименты по обучению и тестированию разработанной нейросетевой модели; адаптировать нейросетевую модель к практическому применению на основе проведенных компьютерных экспериментов; осуществить сопоставление полученных результатов с известными отечественными и зарубежными аналогами</p>
--	--	--	---	--	--	---

2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1.	Сегментация изображений	ОР-1.1.1; ОР-1.1.2; ОР-1.1.3; ОР-1.1.4, ОР-1.1.5; ОР-3.2.1; ОР-3.2.2	опрос на занятиях, лабораторные работы, теоретические вопросы
2.	Алгоритмы выделения ключевых точек	ОР-1.1.1; ОР-1.1.2; ОР-1.1.3; ОР-1.1.4, ОР-1.1.5; ОР-3.2.1; ОР-3.2.2	опрос на занятиях, лабораторные работы, теоретические вопросы
3.	Алгоритмы детектирования объектов на изображениях и видео	ОР-1.1.1; ОР-1.1.2; ОР-1.1.3; ОР-1.1.4, ОР-1.1.5; ОР-3.2.1; ОР-3.2.2	опрос на занятиях, лабораторные работы, теоретические вопросы
4.	Алгоритмы распознавания объектов на изображениях и видео	ОР-1.1.1; ОР-1.1.2; ОР-1.1.3; ОР-1.1.4, ОР-1.1.5; ОР-3.2.1; ОР-3.2.2	опрос на занятиях, лабораторные работы, теоретические вопросы

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Темы опросов на занятиях:

1. Сегментация изображений. Обнаружение разрывов яркости.
2. Сегментация изображений. Преобразование Хафа.
3. Текстурная сегментация. Разработка алгоритмов и программ сегментации изображений.
4. Алгоритмы выделения ключевых точек. Детектор Харриса и Стефана.
5. Алгоритмы выделения ключевых точек. Алгоритм SIFT.
6. Алгоритмы выделения ключевых точек. Алгоритм HOG.
7. Алгоритмы выделения ключевых точек. Алгоритм SURF.
8. Разработка алгоритмов и программ выделения ключевых точек
9. Алгоритмы детектирования объектов на изображениях и видео. Алгоритм Виолы-Джонса.
10. Нейросетевые методы детектирования объектов в видеопотоках.
11. Каскад компактных сверточных нейронных сетей для детектирования лиц.
12. Разработка алгоритмов и программ детектирования объектов.
13. Алгоритмы распознавания объектов на изображениях и видео.
14. Методы распознавания объектов на изображениях.
15. Нейросетевые алгоритмы распознавания объектов в видеопотоках.

Тема лабораторных работ:

1. Скачать изображения с объектами, видео с объектами для обнаружения. Обнаружить перепады с использованием разрывов яркости.
2. Скачать изображения с объектами, видео с объектами для обнаружения. Обнаружить линии с помощью преобразования Хафа.

3. Скачать изображения с объектами, видео с объектами для обнаружения. Выполнить бинаризацию методом Отсу.
4. Скачать изображения с объектами, видео с объектами для обнаружения. Выполнить текстурную сегментацию.
5. Разработать программу на языке Python для выделения ключевых точек.
6. Разработать программу на языке Python на основе алгоритма Детектора Харриса и Стефана для изображений и видео.
7. Разработать программу на языке Python на основе алгоритма выделения ключевых точек SIFT для изображений и видео.
8. Разработать программу на языке Python на основе алгоритма выделения ключевых точек HOG для изображений и видео.
9. Разработать программу на языке Python на основе алгоритма выделения ключевых точек SURF для изображений и видео.
10. Разработать программу на языке Python на основе алгоритма Виолы-Джонса для изображений и видео.
11. Разработать программу на языке Python на основе алгоритма для нейросетевого метода детектирования объектов в изображениях и видео.
12. Разработать программу на языке Python на основе алгоритма для каскада компактных сверточных нейронных сетей для детектирования объектов в изображениях и видео.

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Современное состояние интеллектуальной обработки данных в видеоаналитике.
2. Разработка алгоритмов и программ сегментации изображений.
3. Сегментация изображений. Обнаружение разрывов яркости.
4. Сегментация изображений. Преобразование Хафа.
5. Сегментация изображений. Бинаризация методом Отсу.
6. Сегментация изображений. Текстуриная сегментация.
7. Алгоритмы выделения ключевых точек.
8. Алгоритмы выделения ключевых точек. Детектор Харриса и Стефана.
9. Алгоритмы выделения ключевых точек. Алгоритм SIFT.
10. Алгоритмы выделения ключевых точек. Алгоритм HOG.
11. Алгоритмы выделения ключевых точек. Алгоритм SURF.
12. Алгоритмы детектирования объектов на изображениях и видео.
13. Алгоритмы детектирования объектов на изображениях и видео. Алгоритм Виолы-Джонса.
14. Нейросетевые методы детектирования объектов в видеопотоках.
15. Нейросетевые алгоритмы распознавания объектов в видеопотоках.
16. Каскад компактных сверточных нейронных сетей для детектирования лиц.
17. Разработка алгоритмов и программ детектирования объектов
18. Алгоритмы распознавания объектов на изображениях и видео.
19. Методы распознавания объектов на изображениях.
20. Разработка алгоритмов и программ распознавания объектов.
21. Разработка алгоритмов и программ распознавания объектов. R-CNN
22. Разработка алгоритмов и программ распознавания объектов. Fast R-CNN
23. Разработка алгоритмов и программ распознавания объектов. Faster R-CNN
24. Разработка алгоритмов и программ распознавания объектов. YOLO

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости проводится во время сдачи лабораторных работ. Каждая работа оценивается по пятибалльной системе по следующим параметрам: полнота реализации программы и ответы на вопросы по теории из соответствующего раздела курса.

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Итоговая оценка знаний обучающегося по дисциплине осуществляется по 5 - балльной системе и включает:

- 60% результата, полученного на экзамене;
- 40% результатов текущей успеваемости.

Формула подсчета итоговой оценки:

$$I = 0,4 \frac{P_1 + P_2}{2} + 0,6Э \quad (1)$$

где, P1, P2 – цифровые эквиваленты оценок первой и второй контрольной точки соответственно; Э – цифровой эквивалент оценки на экзамене.

Таблица 1 – Балльные оценки для промежуточной аттестации (учтены в т.ч. баллы за текущий контроль успеваемости)

Оценка по традиционной системе	Критерий
Отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
Хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
Удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки
Неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к

Оценка по традиционной системе	Критерий
	существенному повышению качества выполнения учебных заданий.