



Министерство здравоохранения Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова"
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерное зрение в здравоохранении»

Специальность: 30.05.03 Медицинская кибернетика

Направленность: Цифровые технологии медицины и здравоохранения

2024

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И.Мечникова Минздрава России	
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП	
Сертификат	11C08DD37C5678CF72030C7355B41753
Владелец	Сайганов Сергей Анатольевич
Действителен	с 22.10.2024 14:51:43 по 15.01.2026 14:51:43

Рабочая программа дисциплины «Компьютерное зрение в здравоохранении» составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 13 августа 2020 года № 1006 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика»

Составители рабочей программы дисциплины:

Рассказова Альбина Николаевна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры медицинской информатики и физики; Шматко Алексей Дмитриевич, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой медицинской информатики и физики

Рецензент:

Бригаднов Игорь Альбертович – профессор кафедры Информационных систем и вычислительной техники Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», докт. физ.-мат. наук.

Рассмотрено Методическим советом и рекомендовано для утверждения на Ученом совете 22 ноября 2024 г.

Председатель _____ /Артюшкин С.А./

Дата обновления:

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
4. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий	5
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
7. Оценочные материалы.....	11
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем	12
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	14
Приложение А	16

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Компьютерное зрение в здравоохранении» является формирование компетенций обучающегося в области применения технологий компьютерного зрения для решения актуальных задач здравоохранения, а именно разработку и внедрение алгоритмов для анализа медицинских изображений, таких как рентген, МРТ и КТ; автоматизацию процессов диагностики и мониторинга заболеваний, что способствует повышению точности и скорости медицинских заключений; создание интеллектуальных систем для поддержки принятия решений врачами, улучшая качество медицинской помощи и снижая вероятность ошибок; исследование и разработку новых методов обработки и анализа данных для выявления скрытых закономерностей и улучшения прогнозирования заболеваний.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерное зрение в здравоохранении» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика (уровень образования специалитет), направленность: Цифровые технологии медицины и здравоохранения. Дисциплина является обязательной к изучению.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ИД-2 опк-1.2 Использует физико-химические, математические и естественно-научные методы исследования в решении стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
ПК-5. Способен к организации и проведению научных исследования в области здравоохранения	ИД-4 ПК-5.4. Выполняет компьютерную обработку и анализ медицинских данных, сигналов и изображений, получаемых от устройств медицинской электроники с помощью информационных технологий и интеллектуальных методов анализа данных
ПК-6. Осуществляет разработку и сопровождение информационных систем и технологий медицинской организации	ИД-2 ПК-6.2. Разрабатывает программы применения интеллектуальных систем для решения профессиональных задач работников медицинской организации

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства
ИД-2 ОПК-1.2	знает базовые принципы компьютерного зрения	Контрольные вопросы
	умеет применять алгоритмы компьютерного зрения для решения практических задач	Ситуационные задачи

	имеет навык решения задач компьютерного зрения	
ИД-4 ПК-5.4.	знает характеристики медицинского оборудования, формирующего медицинские изображения	Контрольные вопросы
	умеет применять информационные технологии для анализа медицинских изображений	Ситуационные задачи
	имеет навык анализа медицинских изображений с использованием систем компьютерного зрения	
ИД-2 ПК-6.2.	знает алгоритмы анализа изображений системами компьютерного зрения	Контрольные вопросы
	умеет использовать математические модели для построения и обучения систем компьютерного зрения	Ситуационные задачи
	имеет навык оценки и анализа эффективности работы систем компьютерного зрения	

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	Семестры
		9
Контактная работа обучающихся с преподавателем:	116	116
Лекции	24	24
Практические занятия	56	56
Семинары	-	-
Промежуточная аттестация: экзамен, в том числе сдача и групповые консультации	36	36
Самостоятельная работа:	64	64
в период теоретического обучения	60	60
подготовка к сдаче экзамена	4	4
Общая трудоемкость:	академических часов	180
	зачетных единиц	5

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Аннотированное содержание раздела дисциплины	Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения раздела
1	Введение в компьютерное зрение	Основные понятия и определения, история развития области, применение в медицине и других сферах.	ОПК-1 ПК-5 ПК-6
2	Математические методы в компьютерном зрении	Теория обработки изображений, цифровая обработка сигналов, алгоритмы для анализа и обработки изображений.	ОПК-1 ПК-5 ПК-6

3	Обучение с учителем и обучение без учителя в компьютерном зрении	Методы машинного обучения и искусственного интеллекта в компьютерном зрении, задачи классификации, детекции, сегментации и распознавания объектов на изображениях.	ОПК-1 ПК-5 ПК-6
4	Медицинское компьютерное зрение	применение компьютерного зрения в медицинской диагностике, сегментации органов на медицинских изображениях, автоматизация процесса анализа медицинских данных.	ОПК-1 ПК-5 ПК-6
5	Проекты в области компьютерного зрения в здравоохранении	выполнение проектов в области компьютерного зрения, работа с современными инструментами и библиотеками, разработка и тестирование алгоритмов на реальных данных.	ОПК-1 ПК-5 ПК-6

5.2. Тематический план лекций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекций	Активные формы обучения	Трудоемкость (академических часов)
1	Введение в компьютерное зрение	Л.1 История и основные концепции компьютерного зрения	<i>ЛБ</i>	2
2		Л.2 Введение в компьютерное зрение. Задачи компьютерного зрения. Приложения компьютерного зрения. Применение машинного обучения в компьютерном зрении.	<i>ЛБ</i>	2
3		Л.3 Классификация изображений. Постановка задачи классификации изображений. Архитектура нейронной сети для классификации изображений.	<i>ЛБ</i>	2

4	Математические методы в компьютерном зрении	Л.4 Линейная алгебра и ее применение в компьютерном зрении	<i>ЛБ</i>	2
5		Л5. Локализация объекта на изображении. Постановка задачи локализации объекта на изображении. Архитектура нейронной сети для локализации объекта на изображении.	<i>ЛБ</i>	2
6		Л6. Обнаружение границ объектов на изображении. Постановка задачи обнаружения границ объектов на изображении. Фильтр Собеля. Обнаружение границ объектов на изображении с помощью нейронных сетей.	<i>ЛБ</i>	2
7		Л7. Метод Non-Maximum Suppression. Эффективный алгоритм подавления локальных немаксимумов. Оценки вычислительной сложности для метода NMS.	<i>ЛБ</i>	2
8		Л8. Преобразование Хафа. Обнаружение геометрических примитивов на изображении с помощью преобразования Хафа	<i>ЛБ</i>	2

9		Л9. Оптический поток. Метод оценки оптического потока Лукаса-Канаде. Применения методов оценки оптического потока для отслеживания объекта на видео.	<i>ЛБ</i>	2
10		Л10. Сегментация изображений. Постановка задачи сегментации изображений. Сегментация изображений с помощью сверточных нейронных сетей. Архитектура U-Net.	<i>ЛБ</i>	2
11	Практическое применение компьютерного зрения	Л11. Генерация реалистичных изображений. Генеративно-состязательные сети для генерации реалистичных изображений. Архитектуры генератора и дискриминатора. Повышение стабильности обучения генеративно-состязательных сетей.	<i>ЛБ</i>	2
12		Л.12 Применение компьютерного зрения в медицинской диагностике	<i>ЛБ</i>	2
ИТОГО:				24

5.3. Тематический план практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Активные формы обучения	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
-------	---------------------------------	-------------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------------------

1	Математические методы в компьютерном зрении	ПЗ 1. Обработка двумерных изображений. Изменение контрастности, яркости четкости. Подавление шума. Выделение краев и контуров.	АС	<i>решение ситуационных задач</i>	4
2		ПЗ 2. Обработка трехмерных изображений. Анализ множества двумерных изображений.	АС	<i>решение ситуационных задач</i>	4
3		ПЗ 3. Промышленное применение систем компьютерного зрения. Автономные системы и роботы.	АС	<i>решение ситуационных задач</i>	4
4		ПЗ 4. Моделирование объектов различной сложности. Виртуальная и дополненная реальность. Встраивание виртуальных объектов в проекцию изображения и манипуляции с ними.	АС	<i>решение ситуационных задач</i>	4
5		ПЗ 5. Выявление шаблонных образов в статичном или динамическом изображении. Определение основных характеристик образов.	АС	<i>решение ситуационных задач</i>	4
6		ПЗ 6. Задача распознавания. Примеры применения и реализации задачи	АС	<i>решение ситуационных задач</i>	4
7		ПЗ 7. Вопросы отслеживания движения. Вопросы определения траектории. Примеры применения и реализации задачи.	АС	<i>решение ситуационных задач</i>	4

8		ПЗ 8. Особенности задачи восстановления. Виды восстановления. Восстановление изображения как его обработка.	АС	<i>решение ситуационных задач</i>	4
9		ПЗ 9. Восстановление сцены как ее моделирование. Примеры применения и реализации задачи.	АС	<i>решение ситуационных задач</i>	4
10		ПЗ 10. Обработка изображений с использованием Python	АС	<i>решение ситуационных задач</i>	4
11		ПЗ 11. Применение линейной алгебры для трансформации изображений	АС	<i>решение ситуационных задач</i>	4
12	Практическое применение компьютерного зрения	ПЗ 12. Классификация изображений с использованием SVM	АС	<i>решение ситуационных задач</i>	4
13		ПЗ 13. Анализ рентгеновских снимков с использованием Python	АС	<i>решение ситуационных задач</i>	4
14		ПЗ 14. Сегментация медицинских изображений	АС	<i>решение ситуационных задач</i>	4
ИТОГО:					56

5.4. Самостоятельная работа:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	Введение в компьютерное зрение	<i>Работа с лекционным материалом и учебной литературой</i>	<i>решение ситуационных задач</i>	20
2	Математические методы в компьютерном зрении	<i>Работа с лекционным материалом и учебной литературой</i>	<i>решение ситуационных задач</i>	20
3	Практическое применение компьютерного зрения	<i>Работа с лекционным материалом и учебной литературой</i>	<i>решение ситуационных задач</i>	20

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
4		<i>Промежуточная аттестация</i>	-	4
ИТОГО:				64

5.6.1. Перечень нормативных документов:

1. Приказ Росстандарта от 28.10.2024 № 1519-ст «Об утверждении национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р 71738-2024 "Системы искусственного интеллекта в лучевой диагностике. Алгоритмы анализа медицинских изображений. Методы испытаний на способность и устойчивость работы с разнородными данными»

5.6.2. Темы рефератов не предусмотрены

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения учебной дисциплины обучающемуся рекомендуется посещать лекционные и практические занятия в соответствии с расписанием учебных занятий, своевременно и в полном объеме выполнять задания текущего контроля, пройти промежуточную аттестацию.

Подготовка к лекциям

Лекции по дисциплине проводятся в традиционной и интерактивной форме с использованием технических средств обучения. Во время лекций студенту необходимо вести конспект лекции, структура и объем которого определяется самостоятельно. Основой формирования конспекта являются аудио, видео-материалы, презентации лектора по тематике лекции, а также рекомендованная учебная литература, ресурсы сети «Интернет» и/или нормативные документы.

Подготовка к практическим занятиям и выполнение практических занятий

Практические занятия проводятся с использованием активных форм обучения. При подготовке к практическим занятиям необходимо выполнять задания для самостоятельной работы. В программе дисциплины предусмотрены мероприятия текущего контроля для проверки освоения разделов дисциплины в рамках самостоятельной работы. Контроль выполнения заданий на практических занятиях осуществляется с помощью мероприятий текущего контроля.

Рекомендации по работе с литературой

В программе дисциплины представлен список литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Рекомендации по подготовке к текущему контролю

С целью контроля освоения дисциплины в тематическом плане занятий предусмотрены контрольные мероприятия, которые составляют средства текущего контроля. В рабочей программе дисциплины текущий контроль представлен ситуационными задачами.

Рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Экзамен включает в себя: собеседование по контрольным вопросам и решение ситуационных задач.

7. Оценочные материалы

Оценочные материалы по дисциплине для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся включают в себя примеры

оценочных средств (Приложение А к рабочей программе дисциплины), процедуру и критерии оценивания.

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8.1. Учебная литература:

1. Абдулаева, З. И. Информационные компьютерные системы в медицине и здравоохранении : Учеб.-метод. пособие / З. И. Абдулаева, А. Д. Шматко; М-во здравоохранения Рос. Федерации, ФГБОУ ВО Сев.-Зап. гос. мед. ун-т им. И. И. Мечникова, Каф. мед. информатики и физики. - СПб. : Изд-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2017. - 43 с. : рис. - (Медицинское образование). - Библиогр.: с. 43 (11 назв.). [https://sdo.szgmu.ru/pluginfile.php/178023/mod_resource/content/1/ Абдулаева З. И., Шматко А. Д. Информационные компьютерные системы в медицине и здравоохранении.pdf](https://sdo.szgmu.ru/pluginfile.php/178023/mod_resource/content/1/Абдулаева_З._И.,_Шматко_А._Д._Информационные_компьютерные_системы_в_медицине_и_здравоохранении.pdf)
2. Абдулаева, З. И. Медицинская информатика [Текст] : учебное пособие : [в 2 ч.] / З. И. Абдулаева, Д. Ф. Курбанбаева. Теоретические основы медицинской информатики. — Санкт-Петербург : Изд-во Политехнического ун-та, 2018-, 2018-. — 190 с. : ил., табл.; ISBN 978-5-7422-6240-4. — режим доступа: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_009794428/
3. Медицинская информатика : учебник / Т. В. Зарубина, Б. А. Кобринский, С. С. Белоносов [и др.]; ред. Т. В. Зарубина, Б. А. Кобринский. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 507 с. : цв. ил., табл. - Терминол. словарь: с. 490-491.- Библиогр.: с. 500-501.- Предм. указ.: с. 502-507. - ISBN 978-5-9704-4573-0.
4. Принципы функционирования интеллектуальной системы динамического контроля факторов риска и формирования рекомендаций по здоровьесбережению / Б. А. Кобринский, А. С. Кадыков, М. Г. Полтавская [и др.] // Профилактическая медицина. - 2019. - Т. 22, № 5. - С. 78-84. - Библиогр.: 26 назв.

8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Наименования ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
<i>Журнал «Московская медицина»</i>	https://niioz.ru/moskovskaya-meditsina/zhurnal-moskovskaya-meditsina/intervyu/kompyuternoe-zrenie-v-meditsine-i-voprosy-prava/
<i>Российский медицинский портал</i>	http://www.rosmedportal.com
<i>Всемирная Организация Здравоохранения</i>	http://www.who.int

9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем

9.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса (лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства):

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов
лицензионное программное обеспечение			
1.	Dr. Web	1 год	Контракт № 265-2023-3К
2.	MS Windows 8	Неограниченно	Государственный контракт

	MS Windows 8.1 MS Windows 10 MS Windows Server 2012 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2012 R2 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2016 Datacenter Core		№ 30/2013-О; Государственный контракт № 399/2013-ОА; Государственный контракт № 07/2017-ЭА.
3.	MS Office 2010 MS Office 2013	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-ОА; Государственный контракт № 399/2013-ОА.
4.	Academic LabVIEW Premium Suite (1 User)	Неограниченно	Государственный контракт № 02/2015
лицензионное программное обеспечение отечественного производства			
1.	Антиплагиат	1 год	Договор № 133/2024-М
2.	«WEBINAR (ВЕБИНАР)» ВЕРСИЯ 3.0	1 год	Контракт № 211/2024-ЭА
3.	«Среда электронного обучения ЗКЛ»	1 год	Контракт № 121/2024-ЗЗЕП
4.	TrueConf Enterprise	1 год	Контракт № 216/2024-ЭА
свободно распространяемое программное обеспечение			
1.	Google Chrome	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense
2.	NVDA	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense
свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства			
1.	Moodle	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense

9.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов	Режим доступа для обучающихся – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
1.	Консультант Плюс	1 год	Контракт № 1067/2021-ЭА	-
2.	ЭБС «Консультант студента»	1 год	Контракт № 97/2023-ЭА	https://www.studentlibrary.ru/
3.	ЭМБ «Консультант врача»	1 год	Договор № 824КВ/05-2023	http://www.rosmedlib.ru/
4.	ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru»	1 год	Договор № 207/2023-ЗЗЕП	https://ibooks.ru
5.	Цифровой образовательный ресурс IPRsmart	1 год	Договор № 206/2023-ЗЗЕП	http://www.iprbookshop.ru/
6.	Электронно-библиотечная система «Букап»	1 год	Договор № 199/2023-ЗЗЕП	https://www.books-up.ru/
7.	ЭБС «Издательство	1 год	Договор	https://e.lanbook.com/

	Лань»		№ 200/2023-ЗЗЕП	
8.	Образовательная платформа ЮРАЙТ	1 год	Договор № 155/2023-ПЗ	https://urait.ru/
9.	Электронные издания в составе базы данных НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU	1 год	Лицензионный договор № SU-7139/2024	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
10.	Программное обеспечение «Платформа mb4» в части Справочно-информационной системы «MedBaseGeotar»	1 год	Лицензионный договор № 97/2024-ЗЗЕП	https://mbasegeotar.ru/
11.	Универсальные базы электронных периодических изданий ИВИС	1 год	Лицензионный договор № 116/2023-ЗЗЕП «Журналы России по медицине и здравоохранению» Лицензионный договор № 42/2023-ЗЗЕП «Индивидуальные издания»	https://dlib.eastview.com/
12.	Создание Виртуального читального зала Российской государственной библиотеки (ВЧЗ РГБ) для обслуживания удаленного пользователя	1 год	Лицензионный договор № 120/2024-М14	https://search.rsl.ru/

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении)

Министерство здравоохранения Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Северо-Западный государственный медицинский университет
имени И.И. Мечникова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

(для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся)

Специальность:	30.05.02 Медицинская биофизика
Направленность:	Биомедицинская физика и кибернетика
Наименование дисциплины:	Компьютерное зрение в здравоохранении

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства
ИД-2 ОПК-1.2	знает базовые принципы компьютерного зрения	Контрольные вопросы
	умеет применять алгоритмы компьютерного зрения для решения практических задач	Ситуационные задачи
	имеет навык решения задач компьютерного зрения	
ИД-4 ПК-5.4.	знает характеристики медицинского оборудования, формирующего медицинские изображения	Контрольные вопросы
	умеет применять информационные технологии для анализа медицинских изображений	Ситуационные задачи
	имеет навык анализа медицинских изображений с использованием систем компьютерного зрения	
ИД-2 ПК-6.2.	знает алгоритмы анализа изображений системами компьютерного зрения	Контрольные вопросы
	умеет использовать математические модели для построения и обучения систем компьютерного зрения	Ситуационные задачи
	имеет навык оценки и анализа эффективности работы систем компьютерного зрения	

2. Примеры оценочных средств и критерии оценивания для проведения текущего контроля

2.1. Примеры входного контроля

Название вопроса: Архивация файлов – это:

- 1) **сжатие файла специальной программой**
- 2) удаление файлов
- 3) запись файла на дискету
- 4) проверка файла на наличие вируса

Название вопроса: Браузером не является:

- 1) Opera
- 2) Amigo
- 3) Safari
- 4) **Finder**

Критерии оценки, шкала оценивания тестовых заданий

Оценка	Балл	Описание
«отлично»	12	Выполнено в полном объеме – 90%-100%
«хорошо»	10-11	Выполнено не в полном объеме – 80%-89%
«удовлетворительно»	8-9	Выполнено с отклонением – 70%-79%
«неудовлетворительно»	0-7	Выполнено частично – 69% и менее правильных ответов

2.2. Примеры ситуационных задач

ИД-2 ОПК-1.2

Ситуационная задача 1. Улучшение изображения и сегментация

ИД-4 ПК-5.4.

Ситуационная задача 2. Фильтрация в частотной области, поиск объекта путем расчета корреляционной функции

ИД-2 ПК-6.2.

Ситуационная задача 3. Параллельная обработка видео. Параллельные потоки

Критерии оценки, шкала оценивания ситуационных задач

Оценка	Балл	Описание
«отлично»	44-48	Объяснение кода решения ситуационной задачи подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями, с необходимым схематическими изображениями и наглядными демонстрациями, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие
«хорошо»	38-43	Объяснение кода решения ситуационной задачи подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании, схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие
«удовлетворительно»	32-37	Объяснение кода решения ситуационной задачи недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях
«неудовлетворительно»	0-31	Объяснение кода решения ситуационной задачи дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования, без умения схематических изображений и наглядных демонстраций или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют

3. Процедура проведения текущего контроля

Текущий контроль успеваемости по дисциплине проводится в форме: решения ситуационных задач.

4. Примеры оценочных средств и критерии оценивания для проведения промежуточной аттестации

4.1. Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену:

ИД-2 ОПК-1.2

1. Какие этапы включает предобработка медицинских данных?
2. Какие методы используются для очистки данных от пропусков и выбросов?
3. Как нормализовать данные и зачем это необходимо?
4. Какие инструменты и библиотеки Python используются для предобработки данных?

ИД-4 ПК-5.4.

5. Что такое разведочный анализ данных (EDA) и какие методы в него входят?
6. Как визуализировать данные и какие библиотеки для этого используются?
7. Какие методы статистического анализа применяются к медицинским данным?

ИД-2 ПК-6.2.

8. Как оценить качество данных и результаты анализа?
9. Какие проблемы могут возникнуть при работе с большими объемами медицинских данных и как их решать?
10. Как оценить качество анализа данных и интерпретации результатов?

Критерии оценки, шкала оценивания по контрольным вопросам

Оценка	Балл	Описание
«отлично»	13-15	Знает весь учебный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В устных ответах пользуется литературно правильным языком и не допускает ошибок
«хорошо»	9-12	Знает весь требуемый учебный материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. В устных ответах пользуется литературным языком и не делает грубых ошибок
«удовлетворительно»	6-8	Знает основной учебный материал. На вопросы (в пределах программы) отвечает с затруднением. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи
«неудовлетворительно»	0-5	Не знает большей части учебного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя, неуверенно. В устных ответах допускает частые и грубые ошибки

4.2. Примеры ситуационных задач:

ИД-2 ОПК-1.2 ИД-4 ПК-5.4.

1. У вас есть набор данных с медицинскими записями, содержащий пропуски и выбросы. Создайте код Python, позволяющий очистить данные, удалив строки с пропусками и заменив выбросы на медианные значения.
2. Нормализуйте числовые данные в наборе данных, чтобы они имели среднее значение 0 и стандартное отклонение 1.
3. Проведите разведочный анализ данных (EDA), включая визуализацию распределения значений и корреляцию между переменными.

ИД-2 ОПК-1.2 ИД-2 ПК-6.2.

1. На основе кода Python объедините данные из двух различных источников (например, электронные медицинские записи и лабораторные результаты) в одну таблицу.
2. Проведите анализ данных, полученных из различных источников, чтобы выявить корреляции и зависимости.
3. Интерпретируйте результаты анализа данных, полученных из различных источников, и сделайте выводы.

Критерии оценки, шкала оценивания ситуационных задач

Оценка	Балл	Описание
«отлично»	12-15	Объяснение кода решения ситуационной задачи подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями, с необходимыми схематическими изображениями и наглядными демонстрациями, с правильным и свободным владением

		терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие
«хорошо»	8-11	Объяснение кода решения ситуационной задачи подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании, схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие
«удовлетворительно»	5-7	Объяснение кода решения ситуационной задачи недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях
«неудовлетворительно»	0-4	Объяснение кода решения ситуационной задачи дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования, без умения схематических изображений и наглядных демонстраций или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют

Критерии оценки, шкала итогового оценивания (экзамен)

Оценка	Балл	Описание
«отлично»	25-30	Обучающийся правильно ответил на теоретический(ие) вопрос(ы). Показал отличные знания в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы
«хорошо»	17-24	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретический(ие) вопрос(ы). Показал хорошие знания в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов
«удовлетворительно»	11-16	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретический(ие) вопрос(ы). Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы
«неудовлетворительно»	0-10	Обучающийся при ответе на теоретический(ие) вопрос(ы) продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов

5. Процедура проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет включает в себя: собеседование по контрольным вопросам и решение ситуационных задач.