



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет геоинформатики и информационной безопасности
Кафедра информатики и геоинформационных технологий



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
16 февраля 2024 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
«Б1.О.06.08 МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность(профиль) подготовки: Прикладная информатика

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 5 з.е.
в академических часах: 180 ак.ч.

Москва, 2024

Разработчики:

Старший преподаватель кафедры Информатики и геоинформационных технологий Стрельцов А. С.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 922

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Геоинформатики и информационной безопасности	Председатель ученого совета факультета	Матерухин А. В.	Рассмотрено	14.12.2023, № 7-23

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения

ОПК-7.1 Анализирует поставленную задачу и требования к программному продукту, определяет необходимые алгоритмические и программные решения, а также оценивает их применимость для практического использования

Знать:

ОПК-7.1/Зн1 Основные парадигмы программирования и алгоритмические структуры, методы анализа и декомпозиции задач, критерии выбора алгоритмических решений, основы проектирования программных систем на языке Python, методы оценки вычислительной сложности алгоритмов и их практической применимости.

ОПК-7.1/Зн4 Об особенностях нотаций для моделирования бизнес-процессов; о правилах построения диаграмм бизнес-процессов в нотации BPMN 2.0

ОПК-7.1/Зн5 Принципы формализации вычислительных задач, понятие входных и выходных данных, критерии корректности и эффективности алгоритма, а также основные подходы к постановке и декомпозиции задач в программировании.

Уметь:

ОПК-7.1/Ум1 Анализировать техническое задание и выделять функциональные требования к программному продукту, выполнять декомпозицию сложных задач на подзадачи, выбирать оптимальные алгоритмические решения с учетом специфики языка Python, оценивать временную и пространственную сложность разрабатываемых алгоритмов, обосновывать выбор программных решений для конкретной практической задачи.

ОПК-7.1/Ум4 Построить диаграмму бизнес-процесса, исходя из его описания

ОПК-7.1/Ум5 Проводить анализ исходных данных и условий задачи, формулировать требования к алгоритму и программной реализации, определять ограничения и оценивать применимость выбранного решения.

Владеть:

ОПК-7.1/Нв1 Навыками системного анализа предметной области и формализации требований, методами алгоритмического проектирования и выбора структур данных в Python, инструментами профилирования и оценки производительности Python-приложений, навыками технико-экономического обоснования выбранных программных решений.

ОПК-7.1/Нв4 Навыками решать прикладные задачи профессиональной деятельности, используя информационно-коммуникационные технологии, данные сети Интернет, программные продукты и средства

ОПК-7.1/Нв5 Навыками анализа поставленной задачи, включающим формализацию исходных данных в виде алгоритмической модели задачи, выбор рациональных методов решения и обоснование предпочтительной алгоритмической стратегии.

ОПК-7.2 Разрабатывает эффективные алгоритмы для решения задач, а также выбирает оптимальные структуры данных для их реализации

Знать:

ОПК-7.2/Зн2 Основных понятий в области анализа данных; информационных технологий, используемых для анализа данных

ОПК-7.2/Зн3 Перечня программных продуктов и основные информационных технологий и их особенностей

ОПК-7.2/Зн4 Программных продуктов, информационных технологий, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ

Уметь:

ОПК-7.2/Ум2 Применять современные информационные технологии для анализа данных

ОПК-7.2/Ум3 Проводить исследование систем управления

ОПК-7.2/Ум4 Разрабатывать управленческие решения в профессиональной сфере с использованием информационных технологий и программных средств, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ

Владеть:

ОПК-7.2/Нв2 Навыками анализа данных для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-7.2/Нв3 Навыками использования информационных технологий и программных средств при принятии управленческих решений в профессиональной сфере

ОПК-7.2/Нв4 Навыками применения информационных технологий и программных средств, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ при проведении исследования систем управления.

ОПК-7.3 Пишет программный код на одном или нескольких языках программирования, следуя принципам модульности, читаемости, документирования и соответствия стандартам кодирования

Знать:

ОПК-7.3/Зн1 Синтаксис и семантику языка программирования Python, принципы структурного и модульного программирования, стандарты оформления кода PEP 8 и PEP 257, системы документирования кода (docstrings, type hints), принципы написания чистого и поддерживаемого кода, паттерны проектирования, применимые в Python.

ОПК-7.3/Зн3 Основных принципов работы современных информационных технологий

ОПК-7.3/Зн4 Особенности современных информационных технологий и области их применения

Уметь:

ОПК-7.3/Ум1 Писать читаемый и эффективный код на языке Python с соблюдением принципов DRY и KISS, структурировать программу с использованием функций, классов и модулей, документировать код с использованием строк документации и комментариев, аннотацию типов для повышения надежности кода, использовать инструменты автоматической проверки качества кода (pylint, flake8, black).

ОПК-7.3/Ум3 Применять на практике теоретические знания и навыки работы с универсальными пакетами прикладных программ для решения профессиональных задач

ОПК-7.3/Ум4 Использовать современные информационные технологии с учетом их особенностей и возможной области применения

Владеть:

ОПК-7.3/Нв1 Навыками разработки модульных Python-приложений с четким разделением ответственности, инструментами рефакторинга и оптимизации кода, методами написания самодокументируемого кода, навыками работы с системами контроля версий для командной разработки.

ОПК-7.3/Нв3 Навыки использования на практике теоретических знаний и навыков работы с универсальными пакетами прикладных программ для решения профессиональных задач

ОПК-7.3/Нв4 Навыками пользования современными информационными технологиями с учетом их особенностей и возможной области применения

ОПК-7.4 Проводит отладку и тестирование программного кода, выявляет и устраняет ошибки, а также оптимизирует производительность программы для обеспечения её стабильной и эффективной работы в реальных условиях

Знать:

ОПК-7.4/Зн1 Виды ошибок в программах (синтаксические, логические, времени выполнения), методологии и стратегии отладки программного кода, основы модульного и интеграционного тестирования, инструменты отладки и профилирования в Python, принципы обработки исключений и написания отказоустойчивого кода.

ОПК-7.4/Зн3 О сферах применения современных информационных технологий управления проектами

ОПК-7.4/Зн5 Методы и стратегии тестирования (юнит-тесты, граничные случаи); приёмы отладки и оптимизации; основные метрики производительности.

Уметь:

ОПК-7.4/Ум1 Использовать встроенные и внешние отладчики для поиска и устранения ошибок, разрабатывать unit-тесты с использованием модулей unittest и pytest, применять методы логирования для диагностики проблем в работе программы, проводить профилирование кода и выявлять узкие места производительности, обрабатывать исключения и создавать информативные сообщения об ошибках.

ОПК-7.4/Ум3 Распределять ресурсы в Microsoft Project; транспонировать поставленную задачу на язык управления проектами

ОПК-7.4/Ум5 Проводить тестирование, находить ошибки применять оптимизацию узких мест.

Владеть:

ОПК-7.4/Нв1 Навыками систематической отладки и рефакторинга программного кода, техниками написания тестируемого кода и создания тестовых сценариев, инструментами автоматизированного тестирования и непрерывной интеграции, методами оптимизации производительности Python-приложений, навыками использования систем контроля версий для отслеживания и исправления ошибок.

ОПК-7.4/Нв3 Навыками сокращения длительности проекта в Microsoft Project; навыками использования ресурсов в Microsoft Project

ОПК-7.4/Нв5 Навыками отладки и оптимизации программного кода, включающим умение использовать инструменты анализа выполнения программы, выявлять и устранять ошибки, а также применять методы оптимизации вычислений и управления памятью для повышения производительности реализованных алгоритмов.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
---	-------------------	---

ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	Повышенный	ИДК ОПК-7.1 Анализирует поставленную задачу и требования к программному продукту, определяет необходимые алгоритмические и программные решения, а также оценивает их применимость для практического использования Знать: ОПК-7.1/Зн1 Основные парадигмы программирования и алгоритмические структуры, методы анализа и декомпозиции задач, критерии выбора алгоритмических решений, основы проектирования программных систем на языке Python, методы оценки вычислительной сложности алгоритмов и их практической применимости. ОПК-7.1/Зн4 Об особенностях нотаций для моделирования бизнес-процессов; о правилах построения диаграмм бизнес-процессов в нотации BPMN 2.0 ОПК-7.1/Зн5 Принципы формализации вычислительных задач, понятие входных и выходных данных, критерии корректности и эффективности алгоритма, а также основные подходы к постановке и декомпозиции задач в программировании. Уметь: ОПК-7.1/Ум1 Анализировать техническое задание и выделять функциональные требования к программному продукту, выполнять декомпозицию сложных задач на подзадачи, выбирать оптимальные алгоритмические решения с учетом специфики языка Python, оценивать временную и пространственную сложность разрабатываемых алгоритмов, обосновывать выбор программных решений для конкретной практической задачи. ОПК-7.1/Ум4 Построить диаграмму бизнес-процесса, исходя из его описания ОПК-7.1/Ум5 Проводить анализ исходных данных и условий задачи, формулировать требования к алгоритму и программной реализации, определять ограничения и оценивать применимость выбранного решения. Владеть: ОПК-7.1/Нв1 Навыками системного анализа предметной области и формализации требований, методами алгоритмического проектирования и выбора структур данных в Python, инструментами профилирования и оценки производительности Python-приложений, навыками технико-экономического обоснования выбранных программных решений. ОПК-7.1/Нв4 Навыками решать прикладные задачи профессиональной деятельности, используя информационно-коммуникационные технологии, данные сети Интернет, программные продукты и средства
---	-------------------	---

ОПК-7.1/Нв5 Навыками анализа поставленной задачи, включающим формализацию исходных данных в виде алгоритмической модели задачи, выбор рациональных методов решения и обоснование предпочтительной алгоритмической стратегии.

ИДК ОПК-7.2 Разрабатывает эффективные алгоритмы для решения задач, а также выбирает оптимальные структуры данных для их реализации

Знать:

ОПК-7.2/Зн2 Основных понятий в области анализа данных; информационных технологий, используемых для анализа данных

ОПК-7.2/Зн3 Перечня программных продуктов и основные информационных технологий и их особенностей

ОПК-7.2/Зн4 Программных продуктов, информационных технологий, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ

Уметь:

ОПК-7.2/Ум2 Применять современные информационные технологии для анализа данных

ОПК-7.2/Ум3 Проводить исследование систем управления

ОПК-7.2/Ум4 Разрабатывать управленческие решения в профессиональной сфере с использованием информационных технологий и программных средств, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ

Владеть:

ОПК-7.2/Нв2 Навыками анализа данных для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-7.2/Нв3 Навыками использования информационных технологий и программных средств при принятии управленческих решений в профессиональной сфере

ОПК-7.2/Нв4 Навыками применения информационных технологий и программных средств, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ при проведении исследования систем управления.

ИДК ОПК-7.3 Пишет программный код на одном или нескольких языках программирования, следуя принципам модульности, читаемости, документирования и соответствия стандартам кодирования

Знать:

ОПК-7.3/Зн1 Синтаксис и семантику языка программирования Python, принципы структурного и модульного программирования, стандарты оформления кода PEP 8 и PEP 257, системы документирования кода (docstrings, type hints), принципы написания чистого и поддерживаемого кода, паттерны проектирования, применимые в Python.

ОПК-7.3/Зн3 Основных принципов работы современных информационных технологий

ОПК-7.3/Зн4 Особенности современных информационных технологий и области их применения

Уметь:

ОПК-7.3/Ум1 Писать читаемый и эффективный код на языке Python с соблюдением принципов DRY и KISS, структурировать программу с использованием функций, классов и модулей, документировать код с использованием строк документации и комментариев, аннотацию типов для повышения надежности кода, использовать инструменты автоматической проверки качества кода (pylint, flake8, black).

ОПК-7.3/Ум3 Применять на практике теоретические знания и навыки работы с универсальными пакетами прикладных программ для решения профессиональных задач

ОПК-7.3/Ум4 Использовать современные информационные технологии с учетом их особенностей и возможной области применения

Владеть:

ОПК-7.3/Нв1 Навыками разработки модульных Python-приложений с четким разделением ответственности, инструментами рефакторинга и оптимизации кода, методами написания самодocumentируемого кода, навыками работы с системами контроля версий для командной разработки.

ОПК-7.3/Нв3 Навыки использования на практике теоретических знаний и навыков работы с универсальными пакетами прикладных программ для решения профессиональных задач

ОПК-7.3/Нв4 Навыками пользования современными информационными технологиями с учетом их особенностей и возможной области применения

ИДК ОПК-7.4 Проводит отладку и тестирование программного кода, выявляет и устраняет ошибки, а также оптимизирует производительность программы для обеспечения её стабильной и эффективной работы в реальных условиях

Знать:

ОПК-7.4/Зн1 Виды ошибок в программах (синтаксические, логические, времени выполнения), методологии и стратегии отладки программного кода, основы модульного и интеграционного тестирования, инструменты отладки и профилирования в Python, принципы обработки исключений и написания отказоустойчивого кода.

ОПК-7.4/Зн3 О сферах применения современных информационных технологий управления проектами

ОПК-7.4/Зн5 Методы и стратегии тестирования (юнит-тесты, граничные случаи); приёмы отладки и оптимизации; основные метрики производительности.

Уметь:

ОПК-7.4/Ум1 Использовать встроенные и внешние отладчики для поиска и устранения ошибок, разрабатывать unit-тесты с использованием модулей unittest и pytest, применять методы логирования для диагностики проблем в работе программы, проводить профилирование кода и выявлять узкие места производительности, обрабатывать исключения и создавать информативные сообщения об ошибках.

ОПК-7.4/Ум3 Распределять ресурсы в Microsoft Project; транспонировать поставленную задачу на язык управления проектами

ОПК-7.4/Ум5 Проводить тестирование, находить ошибки применять оптимизацию узких мест.

Владеть:

ОПК-7.4/Нв1 Навыками систематической отладки и рефакторинга программного кода, техниками написания тестируемого кода и создания тестовых сценариев, инструментами автоматизированного тестирования и непрерывной интеграции, методами оптимизации производительности Python-приложений, навыками использования систем контроля версий для отслеживания и исправления ошибок.

ОПК-7.4/Нв3 Навыками сокращения длительности проекта в Microsoft Project; навыками использования ресурсов в Microsoft Project

ОПК-7.4/Нв5 Навыками отладки и оптимизации программного кода, включающим умение использовать инструменты анализа выполнения программы, выявлять и устранять ошибки, а также применять методы оптимизации вычислений и управления памятью для повышения производительности реализованных алгоритмов.

Базовый	ИДК ОПК-7.1 Анализирует поставленную задачу и требования к программному продукту, определяет необходимые алгоритмические и программные решения, а также оценивает их применимость для практического использования Знать: ОПК-7.1/Зн1 Основные парадигмы программирования и алгоритмические структуры, методы анализа и декомпозиции задач, критерии выбора алгоритмических решений, основы проектирования программных систем на языке Python, методы оценки вычислительной сложности алгоритмов и их практической применимости. ОПК-7.1/Зн4 Об особенностях нотаций для моделирования бизнес-процессов; о правилах построения диаграмм бизнес-процессов в нотации BPMN 2.0 ОПК-7.1/Зн5 Принципы формализации вычислительных задач, понятие входных и выходных данных, критерии корректности и эффективности алгоритма, а также основные подходы к постановке и декомпозиции задач в программировании. Уметь: ОПК-7.1/Ум1 Анализировать техническое задание и выделять функциональные требования к программному продукту, выполнять декомпозицию сложных задач на подзадачи, выбирать оптимальные алгоритмические решения с учетом специфики языка Python, оценивать временную и пространственную сложность разрабатываемых алгоритмов, обосновывать выбор программных решений для конкретной практической задачи. ОПК-7.1/Ум4 Построить диаграмму бизнес-процесса, исходя из его описания ОПК-7.1/Ум5 Проводить анализ исходных данных и условий задачи, формулировать требования к алгоритму и программной реализации, определять ограничения и оценивать применимость выбранного решения. ИДК ОПК-7.2 Разрабатывает эффективные алгоритмы для решения задач, а также выбирает оптимальные структуры данных для их реализации Знать: ОПК-7.2/Зн2 Основных понятий в области анализа данных; информационных технологий, используемых для анализа данных ОПК-7.2/Зн3 Перечня программных продуктов и основные информационных технологий и их особенностей
---------	---

ОПК-7.2/Зн4 Программных продуктов, информационных технологий, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ

Уметь:

ОПК-7.2/Ум2 Применять современные информационные технологии для анализа данных

ОПК-7.2/Ум3 Проводить исследование систем управления

ОПК-7.2/Ум4 Разрабатывать управленческие решения в профессиональной сфере с использованием информационных технологий и программных средств, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ

ИДК ОПК-7.3 Пишет программный код на одном или нескольких языках программирования, следуя принципам модульности, читаемости, документирования и соответствия стандартам кодирования

Знать:

ОПК-7.3/Зн1 Синтаксис и семантику языка программирования Python, принципы структурного и модульного программирования, стандарты оформления кода PEP 8 и PEP 257, системы документирования кода (docstrings, type hints), принципы написания чистого и поддерживаемого кода, паттерны проектирования, применимые в Python.

ОПК-7.3/Зн3 Основных принципов работы современных информационных технологий

ОПК-7.3/Зн4 Особенности современных информационных технологий и области их применения

Уметь:

ОПК-7.3/Ум1 Писать читаемый и эффективный код на языке Python с соблюдением принципов DRY и KISS, структурировать программу с использованием функций, классов и модулей, документировать код с использованием строк документации и комментариев, аннотацию типов для повышения надежности кода, использовать инструменты автоматической проверки качества кода (pylint, flake8, black).

ОПК-7.3/Ум3 Применять на практике теоретические знания и навыки работы с универсальными пакетами прикладных программ для решения профессиональных задач

ОПК-7.3/Ум4 Использовать современные информационные технологии с учетом их особенностей и возможной области применения

ИДК ОПК-7.4 Проводит отладку и тестирование программного кода, выявляет и устраняет ошибки, а также оптимизирует производительность программы для обеспечения её стабильной и эффективной работы в реальных условиях

Знать:

ОПК-7.4/Зн1 Виды ошибок в программах (синтаксические, логические, времени выполнения), методологии и стратегии отладки программного кода, основы модульного и интеграционного тестирования, инструменты отладки и профилирования в Python, принципы обработки исключений и написания отказоустойчивого кода.

ОПК-7.4/Зн3 О сферах применения современных информационных технологий управления проектами

ОПК-7.4/Зн5 Методы и стратегии тестирования (юнит-тесты, граничные случаи); приёмы отладки и оптимизации; основные метрики производительности.

Уметь:

ОПК-7.4/Ум1 Использовать встроенные и внешние отладчики для поиска и устранения ошибок, разрабатывать unit-тесты с использованием модулей unittest и pytest, применять методы логирования для диагностики проблем в работе программы, проводить профилирование кода и выявлять узкие места производительности, обрабатывать исключения и создавать информативные сообщения об ошибках.

ОПК-7.4/Ум3 Распределять ресурсы в Microsoft Project; транспонировать поставленную задачу на язык управления проектами

ОПК-7.4/Ум5 Проводить тестирование, находить ошибки применять оптимизацию узких мест.

Пороговый	ИДК ОПК-7.1 Анализирует поставленную задачу и требования к программному продукту, определяет необходимые алгоритмические и программные решения, а также оценивает их применимость для практического использования Знать: ОПК-7.1/Зн1 Основные парадигмы программирования и алгоритмические структуры, методы анализа и декомпозиции задач, критерии выбора алгоритмических решений, основы проектирования программных систем на языке Python, методы оценки вычислительной сложности алгоритмов и их практической применимости. ОПК-7.1/Зн4 Об особенностях нотаций для моделирования бизнес-процессов; о правилах построения диаграмм бизнес-процессов в нотации BPMN 2.0 ОПК-7.1/Зн5 Принципы формализации вычислительных задач, понятие входных и выходных данных, критерии корректности и эффективности алгоритма, а также основные подходы к постановке и декомпозиции задач в программировании. ИДК ОПК-7.2 Разрабатывает эффективные алгоритмы для решения задач, а также выбирает оптимальные структуры данных для их реализации Знать: ОПК-7.2/Зн2 Основных понятий в области анализа данных; информационных технологий, используемых для анализа данных ОПК-7.2/Зн3 Перечня программных продуктов и основные информационных технологий и их особенностей ОПК-7.2/Зн4 Программных продуктов, информационных технологий, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ ИДК ОПК-7.3 Пишет программный код на одном или нескольких языках программирования, следуя принципам модульности, читаемости, документирования и соответствия стандартам кодирования Знать: ОПК-7.3/Зн1 Синтаксис и семантику языка программирования Python, принципы структурного и модульного программирования, стандарты оформления кода PEP 8 и PEP 257, системы документирования кода (docstrings, type hints), принципы написания чистого и поддерживаемого кода, паттерны проектирования, применимые в Python.
------------------	---

		ОПК-7.3/Зн3 Основных принципов работы современных информационных технологий ОПК-7.3/Зн4 Особенности современных информационных технологий и области их применения ИДК ОПК-7.4 Проводит отладку и тестирование программного кода, выявляет и устраняет ошибки, а также оптимизирует производительность программы для обеспечения её стабильной и эффективной работы в реальных условиях Знать: ОПК-7.4/Зн1 Виды ошибок в программах (синтаксические, логические, времени выполнения), методологии и стратегии отладки программного кода, основы модульного и интеграционного тестирования, инструменты отладки и профилирования в Python, принципы обработки исключений и написания отказоустойчивого кода. ОПК-7.4/Зн3 О сферах применения современных информационных технологий управления проектами ОПК-7.4/Зн5 Методы и стратегии тестирования (юнит-тесты, граничные случаи); приёмы отладки и оптимизации; основные метрики производительности.
--	--	---

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
--------	---

Отлично	ОПК-7.1 Анализирует поставленную задачу и требования к программному продукту, определяет необходимые алгоритмические и программные решения, а также оценивает их применимость для практического использования ОПК-7.1/Зн1 Основные парадигмы программирования и алгоритмические структуры, методы анализа и декомпозиции задач, критерии выбора алгоритмических решений, основы проектирования программных систем на языке Python, методы оценки вычислительной сложности алгоритмов и их практической применимости. ОПК-7.1/Зн4 Об особенностях нотаций для моделирования бизнес-процессов; о правилах построения диаграмм бизнес-процессов в нотации BPMN 2.0 ОПК-7.1/Зн5 Принципы формализации вычислительных задач, понятие входных и выходных данных, критерии корректности и эффективности алгоритма, а также основные подходы к постановке и декомпозиции задач в программировании. ОПК-7.1/Ум1 Анализировать техническое задание и выделять функциональные требования к программному продукту, выполнять декомпозицию сложных задач на подзадачи, выбирать оптимальные алгоритмические решения с учетом специфики языка Python, оценивать временную и пространственную сложность разрабатываемых алгоритмов, обосновывать выбор программных решений для конкретной практической задачи. ОПК-7.1/Ум4 Построить диаграмму бизнес-процесса, исходя из его описания ОПК-7.1/Ум5 Проводить анализ исходных данных и условий задачи, формулировать требования к алгоритму и программной реализации, определять ограничения и оценивать применимость выбранного решения. ОПК-7.1/Нв1 Навыками системного анализа предметной области и формализации требований, методами алгоритмического проектирования и выбора структур данных в Python, инструментами профилирования и оценки производительности Python-приложений, навыками технико-экономического обоснования выбранных программных решений. ОПК-7.1/Нв4 Навыками решать прикладные задачи профессиональной деятельности, используя информационно-коммуникационные технологии, данные сети Интернет, программные продукты и средства ОПК-7.1/Нв5 Навыками анализа поставленной задачи, включающим формализацию исходных данных в виде алгоритмической модели задачи, выбор рациональных методов решения и обоснование предпочтительной алгоритмической стратегии.
---------	---

ОПК-7.2 Разрабатывает эффективные алгоритмы для решения задач, а также выбирает оптимальные структуры данных для их реализации

ОПК-7.2/Зн2 Основных понятий в области анализа данных; информационных технологий, используемых для анализа данных

ОПК-7.2/Зн3 Перечня программных продуктов и основные информационных технологий и их особенностей

ОПК-7.2/Зн4 Программных продуктов, информационных технологий, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ

ОПК-7.2/Ум2 Применять современные информационные технологии для анализа данных

ОПК-7.2/Ум3 Проводить исследование систем управления

ОПК-7.2/Ум4 Разрабатывать управленческие решения в профессиональной сфере с использованием информационных технологий и программных средств, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ

ОПК-7.2/Нв2 Навыками анализа данных для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-7.2/Нв3 Навыками использования информационных технологий и программных средств при принятии управленческих решений в профессиональной сфере

ОПК-7.2/Нв4 Навыками применения информационных технологий и программных средств, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ при проведении исследования систем управления.

ОПК-7.3 Пишет программный код на одном или нескольких языках программирования, следуя принципам модульности, читаемости, документирования и соответствия стандартам кодирования

ОПК-7.3/Зн1 Синтаксис и семантику языка программирования Python, принципы структурного и модульного программирования, стандарты оформления кода PEP 8 и PEP 257, системы документирования кода (docstrings, type hints), принципы написания чистого и поддерживаемого кода, паттерны проектирования, применимые в Python.

ОПК-7.3/Зн3 Основных принципов работы современных информационных технологий

ОПК-7.3/Зн4 Особенности современных информационных технологий и области их применения

ОПК-7.3/Ум1 Писать читаемый и эффективный код на языке Python с соблюдением принципов DRY и KISS, структурировать программу с использованием функций, классов и модулей, документировать код с использованием строк документации и комментариев, аннотацию типов для повышения надежности кода, использовать инструменты автоматической проверки качества кода (pylint, flake8, black).

ОПК-7.3/Ум3 Применять на практике теоретические знания и навыки работы с универсальными пакетами прикладных программ для решения профессиональных задач

ОПК-7.3/Ум4 Использовать современные информационные технологии с учетом их особенностей и возможной области применения

ОПК-7.3/Нв1 Навыками разработки модульных Python-приложений с четким разделением ответственности, инструментами рефакторинга и оптимизации кода, методами написания самодокументируемого кода, навыками работы с системами контроля версий для командной разработки.

ОПК-7.3/Нв3 Навыки использования на практике теоретических знаний и навыков работы с универсальными пакетами прикладных программ для решения профессиональных задач

ОПК-7.3/Нв4 Навыками пользования современными информационными технологиями с учетом их особенностей и возможной области применения

ОПК-7.4 Проводит отладку и тестирование программного кода, выявляет и устраняет ошибки, а также оптимизирует производительность программы для обеспечения её стабильной и эффективной работы в реальных условиях

ОПК-7.4/Зн1 Виды ошибок в программах (синтаксические, логические, времени выполнения), методологии и стратегии отладки программного кода, основы модульного и интеграционного тестирования, инструменты отладки и профилирования в Python, принципы обработки исключений и написания отказоустойчивого кода.

ОПК-7.4/Зн3 О сферах применения современных информационных технологий управления проектами

ОПК-7.4/Зн5 Методы и стратегии тестирования (юнит-тесты, граничные случаи); приёмы отладки и оптимизации; основные метрики производительности.

ОПК-7.4/Ум1 Использовать встроенные и внешние отладчики для поиска и устранения ошибок, разрабатывать unit-тесты с использованием модулей unittest и pytest, применять методы логирования для диагностики проблем в работе программы, проводить профилирование кода и выявлять узкие места производительности, обрабатывать исключения и создавать информативные сообщения об ошибках.

ОПК-7.4/Ум3 Распределять ресурсы в Microsoft Project; транспонировать поставленную задачу на язык управления проектами

ОПК-7.4/Ум5 Проводить тестирование, находить ошибки применять оптимизацию узких мест.

ОПК-7.4/Нв1 Навыками систематической отладки и рефакторинга программного кода, техниками написания тестируемого кода и создания тестовых сценариев, инструментами автоматизированного тестирования и непрерывной интеграции, методами оптимизации производительности Python-приложений, навыками использования систем контроля версий для отслеживания и исправления ошибок.

ОПК-7.4/Нв3 Навыками сокращения длительности проекта в Microsoft Project; навыками использования ресурсов в Microsoft Project

ОПК-7.4/Нв5 Навыками отладки и оптимизации программного кода, включающим умение использовать инструменты анализа выполнения программы, выявлять и устранять ошибки, а также применять методы оптимизации вычислений и управления памятью для повышения производительности реализованных алгоритмов.

Хорошо	ОПК-7.1 Анализирует поставленную задачу и требования к программному продукту, определяет необходимые алгоритмические и программные решения, а также оценивает их применимость для практического использования ОПК-7.1/Зн1 Основные парадигмы программирования и алгоритмические структуры, методы анализа и декомпозиции задач, критерии выбора алгоритмических решений, основы проектирования программных систем на языке Python, методы оценки вычислительной сложности алгоритмов и их практической применимости. ОПК-7.1/Зн4 Об особенностях нотаций для моделирования бизнес-процессов; о правилах построения диаграмм бизнес-процессов в нотации BPMN 2.0 ОПК-7.1/Зн5 Принципы формализации вычислительных задач, понятие входных и выходных данных, критерии корректности и эффективности алгоритма, а также основные подходы к постановке и декомпозиции задач в программировании. ОПК-7.1/Ум1 Анализировать техническое задание и выделять функциональные требования к программному продукту, выполнять декомпозицию сложных задач на подзадачи, выбирать оптимальные алгоритмические решения с учетом специфики языка Python, оценивать временную и пространственную сложность разрабатываемых алгоритмов, обосновывать выбор программных решений для конкретной практической задачи. ОПК-7.1/Ум4 Построить диаграмму бизнес-процесса, исходя из его описания ОПК-7.1/Ум5 Проводить анализ исходных данных и условий задачи, формулировать требования к алгоритму и программной реализации, определять ограничения и оценивать применимость выбранного решения. ОПК-7.2 Разрабатывает эффективные алгоритмы для решения задач, а также выбирает оптимальные структуры данных для их реализации ОПК-7.2/Зн2 Основных понятий в области анализа данных; информационных технологий, используемых для анализа данных ОПК-7.2/Зн3 Перечня программных продуктов и основные информационных технологий и их особенностей ОПК-7.2/Зн4 Программных продуктов, информационных технологий, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ ОПК-7.2/Ум2 Применять современные информационные технологии для анализа данных ОПК-7.2/Ум3 Проводить исследование систем управления ОПК-7.2/Ум4 Разрабатывать управленческие решения в профессиональной сфере с использованием информационных технологий и программных средств, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ
--------	---

ОПК-7.3 Пишет программный код на одном или нескольких языках программирования, следуя принципам модульности, читаемости, документирования и соответствия стандартам кодирования

ОПК-7.3/Зн1 Синтаксис и семантику языка программирования Python, принципы структурного и модульного программирования, стандарты оформления кода PEP 8 и PEP 257, системы документирования кода (docstrings, type hints), принципы написания чистого и поддерживаемого кода, паттерны проектирования, применимые в Python.

ОПК-7.3/Зн3 Основных принципов работы современных информационных технологий

ОПК-7.3/Зн4 Особенности современных информационных технологий и области их применения

ОПК-7.3/Ум1 Писать читаемый и эффективный код на языке Python с соблюдением принципов DRY и KISS, структурировать программу с использованием функций, классов и модулей, документировать код с использованием строк документации и комментариев, аннотацию типов для повышения надежности кода, использовать инструменты автоматической проверки качества кода (pylint, flake8, black).

ОПК-7.3/Ум3 Применять на практике теоретические знания и навыки работы с универсальными пакетами прикладных программ для решения профессиональных задач

ОПК-7.3/Ум4 Использовать современные информационные технологии с учетом их особенностей и возможной области применения

ОПК-7.4 Проводит отладку и тестирование программного кода, выявляет и устраняет ошибки, а также оптимизирует производительность программы для обеспечения её стабильной и эффективной работы в реальных условиях

ОПК-7.4/Зн1 Виды ошибок в программах (синтаксические, логические, времени выполнения), методологии и стратегии отладки программного кода, основы модульного и интеграционного тестирования, инструменты отладки и профилирования в Python, принципы обработки исключений и написания отказоустойчивого кода.

ОПК-7.4/Зн3 О сферах применения современных информационных технологий управления проектами

ОПК-7.4/Зн5 Методы и стратегии тестирования (юнит-тесты, граничные случаи); приёмы отладки и оптимизации; основные метрики производительности.

ОПК-7.4/Ум1 Использовать встроенные и внешние отладчики для поиска и устранения ошибок, разрабатывать unit-тесты с использованием модулей unittest и pytest, применять методы логирования для диагностики проблем в работе программы, проводить профилирование кода и выявлять узкие места производительности, обрабатывать исключения и создавать информативные сообщения об ошибках.

ОПК-7.4/Ум3 Распределять ресурсы в Microsoft Project; транспонировать поставленную задачу на язык управления проектами

ОПК-7.4/Ум5 Проводить тестирование, находить ошибки применять оптимизацию узких мест.

Удовлетворительно	ОПК-7.1 Анализирует поставленную задачу и требования к программному продукту, определяет необходимые алгоритмические и программные решения, а также оценивает их применимость для практического использования ОПК-7.1/Зн1 Основные парадигмы программирования и алгоритмические структуры, методы анализа и декомпозиции задач, критерии выбора алгоритмических решений, основы проектирования программных систем на языке Python, методы оценки вычислительной сложности алгоритмов и их практической применимости. ОПК-7.1/Зн4 Об особенностях нотаций для моделирования бизнес-процессов; о правилах построения диаграмм бизнес-процессов в нотации BPMN 2.0 ОПК-7.1/Зн5 Принципы формализации вычислительных задач, понятие входных и выходных данных, критерии корректности и эффективности алгоритма, а также основные подходы к постановке и декомпозиции задач в программировании. ОПК-7.2 Разрабатывает эффективные алгоритмы для решения задач, а также выбирает оптимальные структуры данных для их реализации ОПК-7.2/Зн2 Основных понятий в области анализа данных; информационных технологий, используемых для анализа данных ОПК-7.2/Зн3 Перечня программных продуктов и основные информационных технологий и их особенностей ОПК-7.2/Зн4 Программных продуктов, информационных технологий, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ ОПК-7.3 Пишет программный код на одном или нескольких языках программирования, следуя принципам модульности, читаемости, документирования и соответствия стандартам кодирования ОПК-7.3/Зн1 Синтаксис и семантику языка программирования Python, принципы структурного и модульного программирования, стандарты оформления кода PEP 8 и PEP 257, системы документирования кода (docstrings, type hints), принципы написания чистого и поддерживаемого кода, паттерны проектирования, применимые в Python. ОПК-7.3/Зн3 Основных принципов работы современных информационных технологий ОПК-7.3/Зн4 Особенности современных информационных технологий и области их применения ОПК-7.4 Проводит отладку и тестирование программного кода, выявляет и устраняет ошибки, а также оптимизирует производительность программы для обеспечения её стабильной и эффективной работы в реальных условиях ОПК-7.4/Зн1 Виды ошибок в программах (синтаксические, логические, времени выполнения), методологии и стратегии отладки программного кода, основы модульного и интеграционного тестирования, инструменты отладки и профилирования в Python, принципы обработки исключений и написания отказоустойчивого кода. ОПК-7.4/Зн3 О сферах применения современных информационных технологий управления проектами ОПК-7.4/Зн5 Методы и стратегии тестирования (юнит-тесты, граничные случаи); приёмы отладки и оптимизации; основные метрики производительности.
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Просмотр выполненных работ
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Введение в цифровую обработку изображений	ОПК-7.1 ОПК-7.3	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
2	Фильтрация и улучшение изображений	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
3	Базовые операции обработки изображений	ОПК-7.1 ОПК-7.3		Зачет с оценкой
4	Сегментация и бинаризация изображений	ОПК-7.1 ОПК-7.3	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
5	Обнаружение признаков на изображениях	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
6	Методы поиска и распознавания объектов	ОПК-7.1 ОПК-7.3	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
7	Применение машинного обучения в обработке изображений	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
8	Обработка специализированных типов изображений	ОПК-7.1 ОПК-7.3	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
9	Разработка приложений компьютерного зрения	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой, 7 семестр.

Зачет проходит по билетам, каждый из которых содержит три практические задачи.

Студент выполняет задания, после чего представляет решение и отвечает на вопросы преподавателя. Итоговая оценка зависит от количества успешно решенных задач: для оценки «удовлетворительно» необходимо выполнить одну задачу, для «хорошо» — две, а для «отлично» — все три.

Успешная защита заданий и ответы на вопросы обязательны для получения любой положительной оценки.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение в цифровую обработку изображений

Контролируемые ИДК: ОПК-7.1 ОПК-7.3

Тема 1.2. Введение в библиотеку OpenCV

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 2. Фильтрация и улучшение изображений

Контролируемые ИДК: ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3

Тема 2.1. Линейная фильтрация и свертка

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 2.2. Нелинейная фильтрация

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 2.3. Улучшение качества изображений

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 4. Сегментация и бинаризация изображений

Контролируемые ИДК: ОПК-7.1 ОПК-7.3

Тема 4.1. Пороговая обработка и бинаризация

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 4.2. Методы сегментации изображений

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 5. Обнаружение признаков на изображениях

Контролируемые ИДК: ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3

Тема 5.2. Обнаружение и анализ контуров

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 5.3. Морфологические операции

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 6. Методы поиска и распознавания объектов

Контролируемые ИДК: ОПК-7.1 ОПК-7.3

Тема 6.1. Метод скользящего окна

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 6.2. Детекция ключевых точек и дескрипторы

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 6.3. Распознавание лиц

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 7. Применение машинного обучения в обработке изображений

Контролируемые ИДК: ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4

Тема 7.1. Классификация изображений с использованием ImageAI

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 7.2. Детекция объектов на изображениях

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 7.3. Кластеризация для обработки изображений

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 8. Обработка специализированных типов изображений

Контролируемые ИДК: ОПК-7.1 ОПК-7.3

Тема 8.1. Обработка растровых данных ДЗЗ

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 8.2. Работа с векторными изображениями

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 9. Разработка приложений компьютерного зрения

Контролируемые ИДК: ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4

Тема 9.1. Обработка видеопотока

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 9.2. Интеграция алгоритмов в прикладные системы

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

7 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4

Вопросы/Задания:

1. Какова основная цель метода Оцу?

А. Размытие изображения

В. Автоматический подбор оптимального порога для бинаризации

С. Выделение границ на изображении

D. Преобразование изображения в другое цветовое пространство

2. Какой из перечисленных операторов является многоэтапным алгоритмом для выделения границ?

- A. Оператор Собеля
- B. Размытие по Гауссу
- C. Оператор Канни
- D. Метод Оцу

3. Какая последовательность операций составляет морфологическую операцию «открытие»?

- A. Дилатация, а затем эрозия
- B. Эрозия, а затем дилатация
- C. Две последовательные операции эрозии
- D. Две последовательные операции дилатации

4. Какой фильтр наиболее эффективен для удаления шума типа «соль и перец»?

- A. Фильтр Гаусса
- B. Медианный фильтр
- C. Билатеральный фильтр
- D. Оператор Собеля

5. Какая последовательность операций составляет морфологическую операцию «закрытие»?

- A. Дилатация, а затем эрозия
- B. Эрозия, а затем дилатация
- C. Только операция дилатации
- D. Только операция эрозии

6. В чем заключается принцип метода повышения резкости «нерезкое маскирование» (unsharp masking)?

- A. Применение фильтра высоких частот
- B. Сложение размытой копии изображения с оригиналом
- C. Вычитание размытой копии изображения из оригинала
- D. Выполнение эквализации гистограммы

7. Для какой задачи в обработке изображений в основном используется преобразование Хафа?

- A. Для коррекции яркости и контраста
- B. Для обнаружения геометрических фигур, таких как линии и окружности
- C. Для удаления шума с изображения
- D. Для преобразования цветного изображения в полутоновое

8. Какое ядро свертки из перечисленных используется для повышения резкости изображения?

- A. Ядро, где все значения положительны и их сумма равна 1
- B. Ядро с высоким положительным значением в центре и отрицательными вокруг него
- C. Ядро, где все значения равны (box-фильтр)
- D. Ядро, состоящее только из нулей и единиц

9. В чем заключается основное предположение алгоритма цветокоррекции «Серый мир» (Gray World)?

- A. Самый яркий пиксель на изображении должен быть белым
- B. Средний цвет по всей сцене является ахроматическим (серым)
- C. Изображение содержит равное количество красных, зеленых и синих пикселей
- D. Изображение было снято при идеальных условиях освещения

10. Чем адаптивное выравнивание гистограммы (CLAHE) отличается от обычного?

- A. Оно работает только с цветными изображениями
- B. Оно применяет выравнивание глобально ко всему изображению
- C. Оно обрабатывает небольшие участки изображения (тайлы), ограничивая усиление контраста

D. Оно является методом шумоподавления, а не улучшения контраста

11. Что представляет собой канал 'L' в цветовом пространстве Lab?

- A. Канал сине-желтого цвета
- B. Канал зелено-красного цвета
- C. Канал яркости (Lightness)
- D. Канал насыщенности (Liveliness)

12. Для какой цели применяется логарифмическое преобразование интенсивности пикселей?

- A. Для увеличения контраста в темных областях изображения
- B. Для увеличения контраста в светлых областях изображения
- C. Для полного инвертирования цветов
- D. Для размытия изображения

13. Какая функция в OpenCV используется для поиска и выделения контуров на бинарном изображении?

- A. `cv::findContours`
- B. `cv::HoughLinesP`
- C. `cv::Canny`
- D. `cv::threshold`

14. Что представляет канал 'Y' в цветовом пространстве YCrCb?

- A. Компоненту синего цвета
- B. Компоненту красного цвета
- C. Компоненту яркости
- D. Компоненту насыщенности

15. Какой эффект на изображение оказывает свертка с ядром $\begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 5 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$?

- A. Размытие
- B. Повышение резкости
- C. Выделение горизонтальных границ
- D. Инвертирование цветов

16. Для какой задачи используется функция перспективного преобразования (`warpPerspective`)?

- A. Для поворота изображения на заданный угол
- B. Для коррекции искажений, вызванных углом съемки (например, вид "сбоку")
- C. Для зеркального отражения изображения
- D. Для изменения цветового пространства

17. Какой метод интерполяции при масштабировании изображения работает быстрее, но дает более "ступенчатый" результат?

- A. Билинейная интерполяция
- B. Бикубическая интерполяция
- C. Интерполяция по методу ближайшего соседа
- D. Интерполяция Ланцоша

18. Что из перечисленного является простейшим оператором для выделения границ, использующим ядра размером 2×2 ?

- A. Оператор Собеля
- B. Оператор Лапласа
- C. Оператор Робертса
- D. Оператор Канни

19. Какая функция используется для "полупрозрачного" наложения одного изображения на другое (альфа-смешивание)?

- A. `cv::add`
- B. `cv::subtract`
- C. `cv::addWeighted`
- D. `cv::bitwise_and`

20. Что такое квантование цвета?

- A. Процесс уменьшения количества используемых цветов в изображении
- B. Процесс увеличения яркости изображения
- C. Процесс удаления шума
- D. Процесс выделения границ

21. Какой простой метод используется для обнаружения движения между двумя последовательными кадрами видео?

- A. Применение фильтра Гаусса
- B. Попиксельное вычитание кадров (image differencing)
- C. Выравнивание гистограммы
- D. Преобразование Хафа

22. Как можно создать эффект "виньетки" (затемнение по краям изображения)?

- A. Умножить изображение на радиальную градиентную маску
- B. Применить логарифмическое преобразование
- C. Использовать оператор Собеля
- D. Выполнить морфологическую операцию эрозии

23. Что является результатом применения морфологической операции "градиент"?

- A. Полностью черное изображение
- B. Изображение, где остались только границы объектов
- C. Сглаженное изображение без шумов
- D. Изображение с повышенной яркостью

24. Какой эффект дает гамма-коррекция со значением гаммы больше 1?

- A. Делает изображение светлее
- B. Делает изображение темнее
- C. Увеличивает резкость
- D. Инвертирует цвета

25. Что вычисляет оператор Собеля?

- A. Среднюю яркость изображения
- B. Приблизительное значение градиента интенсивности в каждой точке
- C. Количество уникальных цветов
- D. Оптимальный порог для бинаризации

26. Какое основное преимущество адаптивной пороговой бинаризации перед глобальной?

- A. Она работает значительно быстрее
- B. Она эффективна для изображений с неравномерным освещением
- C. Она не требует указания параметров
- D. Она всегда дает более четкие границы

27. Что такое ROI в контексте обработки изображений?

- A. Алгоритм удаления шума
- B. Метод поворота изображения
- C. Выделенная "область интереса" для локальной обработки
- D. Цветовое пространство

28. Какое цветовое пространство разделяет информацию о яркости и цвете, что делает его удобным для сегментации по цвету?

- A. BGR
- B. Grayscale
- C. CMYK
- D. HSV

29. Какой из методов масштабирования изображения обеспечивает более гладкий результат за счет усреднения значений соседних пикселей?

- A. Метод ближайшего соседа
- B. Билинейная интерполяция

C. Пиксельное дублирование

D. Метод Оцу

30. Для чего используется функция ``cv::split``?

A. Для разделения видео на кадры

B. Для разделения цветного изображения на отдельные каналы

C. Для разделения изображения на две половины

D. Для поиска контуров