

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мурманский арктический государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «МАГУ»)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.01.03 Технологии компьютерного зрения**

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы  
по направлению подготовки**

**09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
направленность (профиль) Виртуальные технологии и дизайн**

(код и наименование направления подготовки  
с указанием направленности (наименования магистерской программы))

**высшее образование – бакалавриат**

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –  
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

**бакалавр**

квалификация

**очная**

форма обучения

**2021**

год набора

**Составитель(и):**

Ляш Олег Иванович,  
доцент, канд. пед. наук, доцент  
кафедры математики, физики  
и информационных технологий

Утверждено на заседании кафедры  
математики, физики и информационных  
технологий факультета  
математических и естественных наук  
(протокол № 07 от 12.04.2021)

Переутверждено на заседании кафедры  
математики, физики и информационных  
технологий факультета  
математических и естественных наук  
(протокол № 09 от 02.07.2021)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Лазарева И.М.  
подпись Ф.И.О.

**1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** — формирование у будущего специалиста представления о базовых принципах технологий компьютерного зрения, получение практических навыков использования фреймворков для интерактивной обработки компьютерных изображений, распознавание объектов, создание и использование нейронных сетей.

**2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

**ПК-1** Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области прикладного программного обеспечения

**ПК-2** Способен разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели пользовательских интерфейсов

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<p><b>ПК-1</b> Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области прикладного программного обеспечения</p> <p><b>ПК-2</b> Способен разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели пользовательских интерфейсов</p>	<p>ПК-1.1 Разрабатывает алгоритм решения поставленной задачи выбранным методом</p> <p>ПК-1.2 Выбирает и обосновывает выбор языковой среды</p> <p>ПК-1.3 Использует современную языковую среду для реализации сложных алгоритмов</p> <p>ПК-1.4 Решает задачу тестирования программного продукта</p> <p>ПК-2.1 Формулирует задачи в рамках проекта и определяет ожидаемые результаты</p> <p>ПК-2.2 Умеет грамотно отбирать значимые данные</p> <p>ПК-2.3 Обеспечивает модульность выполнения задачи с учетом имеющихся ресурсов</p> <p>ПК-2.4 Обеспечивает пользовательскую привлекательность создаваемого программного продукта</p> <p>ПК-2.5 Умеет представлять результаты своей деятельности с учетом уровня аудитории</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– средства и методы формирования изображений</li> <li>– основные подходы к анализу бинарных изображений</li> <li>– модели построения цветных изображений</li> <li>– подходы к обработке полутоновых и цветных изображений</li> <li>– способы сегментации изображений</li> <li>– методы распознавания объектов</li> <li>– алгоритмы поиска изображений</li> <li>– подходы к обнаружению движения</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Обрабатывать бинарные, полутоновые и цветные изображения</li> <li>– распознавать объекты</li> <li>– сегментирование изображения</li> <li>– осуществлять поиск изображений</li> <li>– обнаруживать движение на видеоизображениях</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть методами построения изображений</li> <li>– навыками обработки изображений</li> <li>– навыками реализации алгоритмов распознавания</li> <li>– навыками реализации алгоритмов обнаружения движения</li> </ul>

**3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина (модуль) «Технологии компьютерного зрения» относится к вариативной части образовательной программы по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) Виртуальные технологии и дизайн.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц или 216 часа, из расчета 1 ЗЕ = 36 часов.

Курс	Семестр	Трудоёмкость в ЗЕ	Общая трудоёмкость (час)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них:		Кол-во часов на СРС		Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ		В интерактивной форме	В форме практической подготовки	Общее количество часов на СРС	из них – на курсовую работу		
3	6	6	216	26	-	46	54	16	24	117	-	27	Экзамен

В интерактивных формах часы используются в виде обсуждения вопросов по теме дисциплины на лекционных занятиях.

Практическая подготовка реализуется в виде решения практических задач.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них:		Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ		В интерактивной форме	В форме практической подготовки		
1	Обработка изображений	6		14	20			30	
2	Распознавание изображений	10		16	26	8	12	40	
3	Анализ видео	10		16	26	8	12	47	
	<b>ИТОГО</b>	<b>26</b>		<b>46</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>117</b>	<b>27</b>

### Содержание дисциплины (модуля)

#### Тема 1. Обработка изображений

Устройства для формирования изображений. Особенности формирования цифровых изображений. Системы координат для трехмерных изображений. Обработка чёрно-белых изображений. Подсчёт объектов на изображении. Маркировка связанных компонент изображения. Морфология бинарных изображений. Свойства бинарных областей. Увеличение диапазона полутонов. Удаление мелких деталей. Обнаружение краёв. Использование масок для анализа изображения. Физические свойства цвета. Цветовые модели. Текстура.

#### Тема 2. Распознавание изображений

Обнаружение областей. Методы кластеризации. Нарастивание областей. Способы представления областей. Обнаружен контуров. Основные задачи распознавания образов. Ошибки распознавания. Распознавание по элементарным признакам. Структурные методы распознавания. Матрица неточностей. Дерево решений. Автоматическое построение дерева решений. Байесовский метод принятия решений. Понятие методов кластеризации. Искусственные нейронные сети.

#### Тема 3. Анализ видео

Задача поиска изображений. Поиск с использованием ключевых слов. Методы расстояния между изображениями. Организация базы данных. Задача обнаружения движения. Вычитание изображений. Вычисление векторов перемещения. Вычисление траекторий движущихся точек. Виды изменения условий съемки. сегментация видеопоследовательностей.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

### Основная литература:

1. Селянкин, В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений : учебное пособие / В. В. Селянкин. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-3368-1. — Текст :

- электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113938> — Режим доступа: для авториз. Пользователей.
2. Введение в разработку мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPP: курс / А. Бovyрин, П. Дружков, В. Ерухимов и др. — 2-е изд., исправ. — Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. — 382 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429234>. — Библиогр. в кн. — Текст : электронный.
  3. Разработка мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPP: курс / А. Бovyрин, П. Дружков, В. Ерухимов и др. — 2-е изд., исправ. — Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. — 516 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429192> — Библиогр. в кн. — Текст : электронный.

#### **Дополнительная литература:**

4. Методы искусственного интеллекта в обработке данных и изображений : монография / А. Ю. Дёмин, А. К. Стоянов, В. Б. Немировский, В. А. Дорофеев. — Томск : ТПУ, 2016. — 130 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106257>. — Режим доступа: для авториз. Пользователей.
5. Хахаев, И.А. Практикум по алгоритмизации и программированию на Python: курс / И.А. Хахаев. — 2-е изд., исправ. — Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. — 179 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429256> — Библиогр. в кн. — Текст : электронный.
6. Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети : учебник / В. С. Ростовцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-3768-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122180> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебная мебель, ПК, оборудование для демонстрации презентаций, наглядные пособия;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МАГУ

### **7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:**

7.1.1. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства.

7.1.2. Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства:

- Операционная система: MS Windows версии 7 и выше
- Программные средства, входящие в состав офисного пакета: MS Office (Word, Excel, Access, Publisher, PowerPoint)
- Программы для просмотра документов: Adobe Acrobat Reader

7.1.3. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства:

7.1.4. Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства:

- Программные средства, входящие в состав офисного пакета: LibreOffice (Writer, Calc, Base, Impress, Draw)
- Текстовые редакторы: Notepad ++
- Графические редакторы: InkScape, Gimp
- Системы программирования: Pascal ABC, Python IDLE
- Браузеры: Mozilla Firefox

### **7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:**

- ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
- ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>.
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». — Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

### **7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ**

- Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX

- Электронная база данных Scopus
- Базы данных компании CLARIVATE ANALYTICS

#### **7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

- Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>
- ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре». <http://www.informio.ru/>

#### **8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ**

Не предусмотрено

#### **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.