

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Бушмелева Н. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-09.04.03.03\_2020\_113765  
Актуализировано: 17.02.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Компьютерное зрение**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Магистр
Направление подготовки	09.04.03 шифр
	Прикладная информатика наименование
Направленность (профиль)	3-09.04.03.03 шифр
	Машинное обучение и анализ данных наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ) наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Бызов Виктор Александрович

---

ФИО

Татаринова Александра Геннадьевна

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Целью освоения дисциплины "Компьютерное зрение" является формирование у обучающихся теоретических знаний о базовых понятиях и алгоритмах компьютерного зрения, а также приобретение ими умений и практических навыков применения методов и технологий компьютерного зрения при решении прикладных задач.
Задачи дисциплины	<p>Ключевыми задачами курса являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомление с типовыми задачами компьютерного зрения;</li> <li>- изучение базовых понятий и алгоритмом компьютерного зрения;</li> <li>- изучение области применимости алгоритмов компьютерного зрения;</li> <li>- знакомство с областями применения алгоритмов компьютерного зрения;</li> <li>- формирование навыком самостоятельной работы с научной литературы и проведения исследования.</li> </ul>

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

#### Компетенция УК-1

Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Знает	Умеет	Владеет
основные понятия и методы в области фундаментальной информатики, информационных технологий и прикладной математики, относящихся к области компьютерного зрения; известные алгоритмы машинного зрения: очистка изображения от шумов, обнаружение объектов на заданном фоне, распознавание объекта, определение параметров объекта и расстояния до него; принципы автоматического анализа изображений с целью оценки схожести	применять методы системного подхода для критического анализа проблемных ситуаций; находить решение классических задач компьютерного зрения; формировать стратегию действий с обоснованием принимаемых решений	навыками построения стратегии действий для разрешения проблемных ситуаций; навыками использования знаний, системных методологий в области фундаментальной информатики, информационных технологий и прикладной математики, необходимых для решения задач компьютерного зрения

#### Компетенция ПК-5

Способен осуществлять оценку качества формализации и алгоритмизации поставленных задач, оценку качества и эффективности программного кода, редактирование

программного кода и контроль версий программного обеспечения		
Знает	Умеет	Владеет
методы и приемы формализации задач компьютерного зрения; методы, приемы и средства алгоритмизации поставленных задач; стандартные модели и алгоритмы компьютерного зрения и области их применения	использовать методы и приемы формализации задач компьютерного зрения; применять стандартные алгоритмы компьютерного зрения; использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры; применять коллективную среду разработки программного обеспечения и систему контроля версий	навыком исследования математических и информационных моделей компьютерного зрения; навыком оценки качества формализации и алгоритмизации поставленных задач, оценки качества и эффективности программного кода; навыком редактирования программного кода и контроль версий программного обеспечения

### Компетенция ПК-6

Способен осуществлять анализ и согласование архитектуры программного обеспечения, оценку качества проектирования программного обеспечения, структуры базы данных, программных интерфейсов		
Знает	Умеет	Владеет
критерии качества проектирования программного обеспечения, структуры базы данных, программных интерфейсов; принципы построения архитектуры программного обеспечения и вида архитектуры программного обеспечения, методологии и средства проектирования программного обеспечения	применять принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения; применять методологии и средства проектирования программного обеспечения, применять методы и средства проектирования баз данных; применять методы и средства проектирования программных интерфейсов, осуществлять анализ и согласование архитектуры программного обеспечения	навыком оценки качества проектирования программного обеспечения, структуры базы данных, программных интерфейсов; навыком составления отчета об аналитических работах; навыком проведения презентации и защиты технического предложения

### Компетенция ПК-7

Способен осуществлять оценку качества разработанных процедур отладки программного кода, процедур сбора диагностических данных, измерения требуемых характеристик программного обеспечения, тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой, оценку результатов проверки работоспособности программного обеспечения, рефакторинг и оптимизацию кода		
Знает	Умеет	Владеет
критерии качества и эффективности	производить подготовку наборов данных и проверку	навыком формирования тестовых наборов данных в

<p>программного кода;  основные принципы отладки программного кода; основные виды диагностических данных и способы их представления;   типовые метрики программного обеспечения, основные методы измерения и оценки характеристик программного обеспечения;  методы подготовки тестовых наборов данных;  методы и средства оптимизации программного кода</p>	<p>работоспособности программного обеспечения на их основе; применять методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения;  применять методы и средства рефакторинга и оптимизации программного кода; анализировать значения полученных характеристик программного обеспечения</p>	<p>соответствии с выбранной методикой, оценки результатов проверки работоспособности программного обеспечения, рефакторинга и оптимизации кода</p>
--	--	--

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Обработка и анализ изображений	ПК-5, ПК-6, ПК-7, УК-1
2	Распознавание изображений	ПК-5, ПК-6, ПК-7, УК-1
3	Анализ видео	ПК-5, ПК-6
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-5, ПК-6, ПК-7, УК-1

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	3 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

### Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	2	3	216	6	112	52	18	18	16	104			3

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Обработка и анализ изображений»</b>		<b>65.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Введение в компьютерное зрение и устройство зрительной системы человека	2.00
Л1.2	Методы обработки изображений	2.00
Л1.3	Простые методы анализа изображений	2.00
Л1.4	Представление изображений. Локальные особенности	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Простые методы анализа изображений. Сопоставление шаблонов, карты краёв. Геометрические инварианты	2.00
П1.2	Бинаризация изображений, математическая морфология, связанные компоненты	2.00
П1.3	Разреженное представление и обучаемый словарь	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Фильтры Габора, вейвлеты	2.00
Р1.2	Разреженное представление и обучаемый словарь	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Подготовка к лекциям	11.50
С1.2	Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям	16.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	20.00
<b>Раздел 2 «Распознавание изображений»</b>		<b>72.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Оценка параметров моделей	2.00
Л2.2	Поиск и локализация объектов	2.00
Л2.3	Задачи на больших коллекциях изображений	2.00
Л2.4	Поиск изображений по содержанию	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Поиск линии на изображении, М-оценки	2.00
П2.2	Стохастические алгоритмы. Построение панорамы. Методы голосования	2.00
П2.3	Поиск и локализация объектов	2.00
П2.4	Методы на основе хэш-функций. Обучение метрик	2.00
П2.5	Фильтры объектов для классификации и поиска изображений	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Поиск лиц - метод Viola-Jones	2.00
Р2.2	Поиск изображений. Методы индексирования изображений	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		

C2.1	Подготовка к лекциям	12.00
C2.2	Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям	16.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	22.00
<b>Раздел 3 «Анализ видео»</b>		<b>51.50</b>
<b>Лекции</b>		
ЛЗ.1	Основы видеоналюдения. Распознавание событий в видео	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
ПЗ.1	Локальные особенности, дескрипторы, распознавание событий	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
РЗ.1	Методы вычитания фона. Методы отслеживания объектов	4.00
РЗ.2	Распознавание событий в видео. Постановка задачи. Оптический поток и его оценка	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
C3.1	Подготовка к лекциям	12.00
C3.2	Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям	12.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	15.50
<b>Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>27.00</b>
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР4.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.2	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>216.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

## **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

1) Селянкин, В. В. Решение задач компьютерного зрения : учебное пособие / В.В. Селянкин. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 93 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2090-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493304/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Шапиро, Линда. Компьютерное зрение : учеб. пособие / Л. Шапиро, Дж. Стокман. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 752 с. - (Лучший зарубежный учебник). - Библиогр. в конце глав. - Предм. указ.: с. 717-743. - ISBN 0-13-030796-3. - ISBN 5-94774-384-1 : 379.50 р. - Текст : непосредственный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

1) Фишер, Роберт Б. От поверхностей к объектам. Машинное зрение и анализ трехмерных сцен : пер. сангл / Р. Б. Фишер; под ред. Д. А. Денисова. - М. : Радио и связь, 1993. - 287 с. : ил. - Библиогр.: с. 276. - ISBN 5-256-00806-4 : 150.00 р. - Текст : непосредственный.

2) Бугаев, Д. П. Компьютерное зрение в задачах идентификации и распознавания поверхностных дефектов тонколистового проката : монография / Д. П. Бугаев. - Оренбург : ОГУ, 2019. - 128 с. - ISBN 978-5-7410-2342-6 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/160001> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

3) Сотник, С. Л. Проектирование систем искусственного интеллекта : курс / С.Л. Сотник. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 204 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234802/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Учебно-методические издания**

1) Северенс, Ч. Введение в программирование на Python / Ч. Северенс. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 231 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429184/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Балджи, А. С. Математика на Python. 1 : учебно-методическое пособие / А.С. Балджи, М.Б. Хрипунова, И.А. Александрова. - Москва : Прометей, 2018. - 76 с. : табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-907003-86-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494849/> (дата обращения: 24.03.2020).

24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Электронные образовательные ресурсы**

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-09.04.03.03](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-09.04.03.03)
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы (ЭБС)**

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ КАБЕЛЕМ HDMI

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL RAY S253.Mi (МОНОБЛОК)

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	Python	Язык программирования
11	Anaconda	дистрибутив языков программирования Python и R с набором приложений. По умолчанию в Anaconda Navigator доступны следующие приложения: JupyterLab Jupyter Notebook QtConsole Spyder Glue Orange RStudio Visual Studio Code

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=113765](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=113765)