

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"> - ознакомление с типовыми задачами компьютерного зрения; - изучение базовых понятий и алгоритмом компьютерного зрения; - изучение области применимости алгоритмов компьютерного зрения; - знакомство с областями применения алгоритмов компьютерного зрения; - формирование навыком самостоятельной работы с научной литературы и проведения исследования.

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
<p>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 похожести</p>	<p>применять методы системного подхода для критического анализа проблемных ситуаций; находить решение классических задач компьютерного зрения; формировать стратегию действий с обоснованием принимаемых решений</p>	<p>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</p>

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
Раздел 1 «Обработка и анализ изображений»		65.50
Лекции		
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
Семинары, практические занятия		
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
Лабораторные занятия		
Р1.1	Фильтры Габора, вейвлеты	2.00
Р1.2	Разреженное представление и обучаемый словарь	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к лекциям	11.50
С1.2	Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям	16.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	20.00
Раздел 2 «Распознавание изображений»		72.00
Лекции		
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
Семинары, практические занятия		
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
Лабораторные занятия		
Р2.1	Поиск лиц - метод Viola-Jones	2.00
Р2.2	Поиск изображений. Методы индексирования изображений	2.00
Самостоятельная работа		

C2.1	Подготовка к лекциям	12.00
C2.2	Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям	16.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	22.00
Раздел 3 «Анализ видео»		51.50
Лекции		
ЛЗ.1	Основы видеоналюдения. Распознавание событий в видео	2.00
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Локальные особенности, дескрипторы, распознавание событий	2.00
Лабораторные занятия		
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
Самостоятельная работа		
C3.1	Подготовка к лекциям	12.00
C3.2	Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям	12.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	15.50
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР4.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		216.00

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 ознакамливаются на официальном сайте университета 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) Балдзы, А. С. Математика на Python. 1 : учебно-методическое пособие / А.С. Балдзы, 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
- 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)
- 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