

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»

Инженерно-технический институт

Кафедра математического моделирования и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института



Т. В. Пасько

«17» июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.О.25 Распознавание образов и компьютерное зрение

Направление подготовки/специальность: 01.03.01 - Математика

Профиль/направленность/специализация: Искусственный интеллект и моделирование

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2026

Автор программы:

Кандидат физико-математических наук, доцент Хлебников Владимир Викторович

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.01 - Математика (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «10» января 2018 г. № 8).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры математического моделирования и информационных технологий «16» июня 2026 г. Протокол № 11

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Инженерно-технического института, Протокол от «17» июня 2026 г. № 10.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата.....	4
3. Объем и содержание дисциплины.....	4
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	7
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	8
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	10
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	10

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере:

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Использует языки программирования высокого уровня для разработки программного обеспечения пригодного для практического применения

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения	
		Очная (семестр)	
		1	8
1	Научно-исследовательская работа		+
2	Современные средства и парадигмы программирования	+	

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Распознавание образов и компьютерное зрение» относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 01.03.01 - Математика.

Дисциплина «Распознавание образов и компьютерное зрение» изучается в 6 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 4 з.е.

Очная: 4 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	144
Контактная работа	48
Лекции (Лекции)	24
Лабораторные (Лаб. раб.)	24
Самостоятельная работа (СР)	60
Экзамен	36

3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Лаб · раб.	СР	
		О	О	О	
6 семестр					
1	Тема 1. Общая теория линейной фильтрации. Передаточная функция фильтра. Последовательное и параллельное соединение фильтров	6	6	15	
2	Тема 2. Специальные фильтры. Фильтры Канни, Собеля и Лапласа	6	6	15	
3	Тема 3. Особые точки изображений. Отыскание одинаковых точек на разных изображениях. Создание панорамного изображения.	6	6	15	
4	Тема 4. Построение дескрипторов точек. Инвариантность дескрипторов относительно поворотов. Дескрипторы на основе гистограмм	6	6	15	

Тема 1. Тема 1. Общая теория линейной фильтрации. Передаточная функция фильтра. Последовательное и параллельное соединение фильтров (ОПК-5)

Лекция.

Введение в общую теорию линейной фильтрации. Приложения линейной фильтрации. Способы реализации результатов фильтрации с помощью FIR-фильтра с заданной функцией отклика. Фильтр, состоящий из комбинации элементарных фильтров. Параллельное и последовательное соединение линейных фильтров. Нахождение передаточной функции.

Задания для самостоятельной работы.

1. Смоделировать фильтры: низкочастотный фильтр, высокочастотный фильтр.
2. Для каждого фильтра рассчитать и построить: амплитудно-частотную характеристику, фазо-частотную характеристику, импульсную характеристику.
3. Соединить два фильтра последовательно и параллельно. Рассчитать и построить АЧХ и ФЧХ.
4. Сделать выводы

Тема 2. Тема 2. Специальные фильтры. Фильтры Канни, Собеля и Лапласа (ОПК-5)

Лекция.

Фильтры для выделения границ в изображении. Вертикальный и горизонтальный фильтры Собеля. Вычисление вектора градиента яркости с помощью фильтра Собеля. Применение фильтра Лапласа. Применение фильтра Канни для нахождения градиента изображения. Выбор параметров фильтрации в фильтре Канни. Приложения обнаружения границ объектов на изображении.

Задания для самостоятельной работы.

1. Создайте изображение, содержащее различные объекты и текстуры.
2. Применить фильтры Канни, Собеля и Лапласа к изображению.
3. Скомбинировать несколько фильтров для улучшения качества выделения контуров.
4. Сделать выводы

Тема 3. Тема 3. Особые точки изображений. Отыскание одинаковых точек на разных изображениях. Создание панорамного изображения. (ОПК-5)

Лекция.

Понятие особой точки изображения. Обзор основных методов обнаружения особых точек: SIFT, SURF, их достоинства и недостатки. Особые точки Харриса. Выбор значений порога для выделения точки. Способ определения схожих участков в разных изображениях. Упражнение на создание панорамы из двух изображений.

Задания для самостоятельной работы.

1. Сделать серию фотографий одного и того же места с небольшим смещением камеры.
2. Найти совпадающие ключевые точки на всех парах изображений. Удалить ложные совпадения.
3. На основе найденных совпадающих точек создать панорамное изображение.

Тема 4. Тема 4. Построение дескрипторов точек. Инвариантность дескрипторов относительно поворотов. Дескрипторы на основе гистограмм (ОПК-5)

Лекция.

Обзор существующих методов построения дескрипторов точек, их достоинства и недостатки. Гистограммы ориентированных градиентов. Проверки инвариантности дескриптора относительно поворота. Способ построения гистограмм направлений. Искажение изображения. Получение оптического потока для характеристики искажения.

Задания для самостоятельной работы.

1. Найдите изображение, содержащее разнообразные объекты и текстуры
2. Применить метод построения дескрипторов к изображению
3. Проверить инвариантность построенных дескрипторов относительно поворотов. Сравнить полученные дескрипторы с оригинальными.
4. Использовать разные методы построения дескрипторов и сравнить их инвариантность относительно поворотов

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

6 семестр

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Тема 1. Общая теория линейной фильтрации. Передаточная функция фильтра. Последовательное и параллельное соединение фильтров			
2.	Тема 2. Специальные фильтры. Фильтры Канни, Собеля и Лапласа			
3.	Тема 3. Особые точки изображений. Отыскание одинаковых точек на разных изображениях. Создание панорамного изображения.			

4.	Тема 4. Построение дескрипторов точек. Инвариантность дескрипторов относительно поворотов. Дескрипторы на основе гистограмм			
5.	Итого за семестр			

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

Типовые вопросы экзамена (ОПК-5)

Типовые задания для экзамена (ОПК-5)

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ОПК-5	
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ОПК-5	
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ОПК-5	
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ОПК-5	

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;

- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Бугаев Д. П. Компьютерное зрение в задачах идентификации и распознавания поверхностных дефектов тонколистового проката : монография. - Оренбург: ОГУ, 2019. - 128 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/160001>
2. Борисова И. В. Компьютерное зрение. Цифровая обработка и анализ изображений : учебное пособие. - Новосибирск: НГТУ, 2022. - 163 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/404522>
3. Луцив В. Р., Михалькова М. А., Ячная В. О. Компьютерное зрение, Ч. 1: Основные понятия и начала теории автоматического анализа изображений. - Санкт-Петербург: ГУАП, 2022. - 157 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/340955>

6.2 Иные источники:

1. Портал математического образования - URL: - <https://math.ru>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. — URL: - https://elementy.ru/catalog/8601/Edinaya_kollektsiya_tsifrovyykh_obrazovatelnykh_resursov_school_collection_edu_ru
3. Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: - <https://e.lanbook.com>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Adobe Photoshop CS3

Borland C++ Builder 6

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows "Лаборатория Касперского"

Adobe Reader

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <https://www.tsutmb.ru/biblio/elektronnyij-katalog/>
2. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
3. Журналы Российской академии наук – полнотекстовая коллекция (140 наименований) на платформе Российского центра научной информации. – URL: <https://journals.rcsi.science/>
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
6. Юрайт: образовательная платформа, электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.