

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Механики и компьютерного моделирования

д.ф.-м.н., проф. А. В. Ковалев

21.03..2025г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.14 Машинное зрение

- 1. Код и наименование направления подготовки:** 15.03.06 Мехатроника и робототехника.
- 2. Профиль подготовки:** Интеллектуальные системы управления в мехатронике и робототехнике.
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** Бакалавр.
- 4. Форма обучения:** Очная
- 5 Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** Механики и компьютерного моделирования.
- 6. Составители программы:** Яковлев Александр Юрьевич, к.ф.- м.н., доцент.
- 7. Рекомендована:** НМС факультета ПММ, протокол № 6 от 17.03.2025
- 8. Учебный год:** 2027-2028 **Семестр(ы):** 6

9.Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются ознакомление студентов:

- с основными алгоритмами обработки оптического потока, выделения искусственных меток на изображении;
- с принципами разработки программного обеспечения для системы управления робототехническими системами.

Задачи учебной дисциплины формирование у студентов навыков:

- реализации основных алгоритмов обработки оптического потока, выделения искусственных меток на изображении;

- проведения анализа существующих методов математического и алгоритмического моделирования и написания программ управления гибкими производственными системами, робототехническими системами.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока Б.1 учебного плана. Для успешного освоения дисциплины необходимы знания в области технологий программирования и работы на ЭВМ, знания по дисциплинам: Линейная алгебра, Аналитическая геометрия, Теория вероятностей, и другие. После освоения дисциплины студенты должны *знать*: Основные принципы построения и внедрения систем машинного зрения в мехатронике и робототехнике.

Уметь: реализовывать типовые алгоритмы машинного зрения в мехатронике и робототехнике.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-3	Способен осуществлять выбор и создание программного обеспечения для системы управления робототехническими системами в машиностроении под руководством специалиста более высокой квалификации	ПК-3.1	Проводит анализ существующих методов математического и алгоритмического моделирования для разработки и сопряжения систем управления гибкими производственным и процессами, робототехнических систем и осуществляет выбор оптимальных решений	Знать: Основные правила анализа существующих методов математического и алгоритмического моделирования для разработки и сопряжения систем управления гибкими производственными процессами, робототехнических систем. Основные алгоритмы обработки оптического потока, выделения искусственных меток на изображении, Уметь: Осуществлять выбор оптимальных решений на основе математического и алгоритмического моделирования.
		ПК-3.2	Выполняет написание программ управления гибкими производственным и системами, робототехническими системами и программ сопряжения различных программных сред для управления системами под руководством специалиста более высокой квалификации.	Знать: Основные алгоритмы и математические методы создания программ управления в области мехатроники и робототехники. Уметь: Реализовывать выстраивать алгоритмы решения несложных задач управления мехатронными и робототехническими системами под руководством специалиста более высокой квалификации. Владеть: Методами и алгоритмами написания программ управления в области мехатроники и робототехники.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 5/180.

Форма промежуточной аттестации: Экзамен.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам
		№ 6 сем.
Аудиторные занятия	64	64
в том числе: лекции	32	32
практические	16	16
лабораторные	16	16
Самостоятельная работа	80	80
Форма промежуточной аттестации – экзамен	36	36
Итого:	180	180

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
1. Лекции			
1.1	Введение. Основные понятия курса.	Понятие зрения. Задачи, решаемые посредством систем технического зрения (СТЗ). Понятия систем технического, машинного и компьютерного зрения.	Машинное зрение https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31775
1.2	Модели и методы распознавания образов и изображений. Классические методы распознавания.	Детерминистские методы распознавания. Эвристические методы и алгоритмы. Статистические методы распознавания. Байесовский подход.	Машинное зрение https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31775
1.3	Модели и методы распознавания образов и изображений. Нейросетевые методы распознавания	Нейросетевая классификация и распознавание. Использование персептрона. Использование сети Кохоннена. Использование сетей Хопфилда и Хемминга	Машинное зрение https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31775
1.4	Информационные системы распознавания образов	Системы классификации. Системы распознавания печатного и рукописного текста. Распознавание лиц. Распознавание графических изображений произвольного характера	Машинное зрение https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31775
1.5	Методы обработки цифровых изображений	Основные методы выделения границ. Оператор Собеля, Робертса. Детектор границ «Canny». Преобразование Хафа для поиска прямых и окружностей на изображениях.	Машинное зрение https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31775
1.6	Машинное обучение	Классификация методов обучения. Стратегии обучения. Алгоритм SVM. Деревья решений. Бустинг.	Машинное зрение https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31775

			75
2. Практические занятия			
2.1	Классические методы распознавания. Эвристика	Анализ задачи и проектирование системы распознавания изображений при помощи эвристического алгоритма	Машинное зрение https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31775
2.2	Классические методы распознавания. Статистика.	Анализ задачи и проектирование системы распознавания изображения при помощи статистического метода	Машинное зрение https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31775
2.3	Нейросетевые методы распознавания	Анализ задачи и проектирование системы распознавания изображения при помощи персептрона	Машинное зрение https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31775
3. Лабораторные занятия			
3.1	Информационные системы распознавания образов	Анализ задачи и проектирование системы распознавания печатного рукописного текста	Машинное зрение https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31775
3.2	Методы обработки цифровых изображений	Изучение алгоритма «Санпу». Подбор параметров сглаживания фильтра Гаусса и нижнего порога	Машинное зрение https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31775
3.3	Машинное обучение	Анализ реализации машины опорных векторов SVM	Машинное зрение https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31775

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение. Основные понятия курса.	5	-	-	6	11
2	Модели и методы распознавания образов и изображений. Классические методы распознавания.	5	-	-	6	11
3	Модели и методы распознавания образов и изображений. Нейросетевые методы распознавания	5	-	-	6	11
4	Информационные системы распознавания образов	5	-	-	6	11
5	Методы обработки цифровых изображений	7	-	-	8	15
6	Машинное обучение	5	-	-	6	11
7	Классические методы	-	6	-	6	12

	распознавания. Эвристика					
8	Классические методы распознавания. Статистика.	-	5	-	6	11
9	Нейросетевые методы распознавания	-	5	-	6	11
10	Информационные системы распознавания образов	-	-	5	6	11
11	Методы обработки цифровых изображений	-	-	6	6	12
12	Машинное обучение	-		5	6	11
Итого:		32	16	16	80	144

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины «Машинное зрение» включает лекционные, лабораторные, практические занятия и самостоятельную работу обучающихся. На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов. Лекционные занятия посвящены рассмотрению теоретической базы и основным алгоритмам и методикам машинного зрения. Лекционные занятия предназначены для формирования умений и навыков, закрепленных компетенциями по ОПОП.

Для обучающихся рекомендуется самостоятельная работа с наборами микроконтроллеров (STM32), оснащенных видеокамерами. При выполнении этих работ помощь окажет работа с конспектами лекций, презентациями, методическими указаниями, примерами программ. Основные материалы расположены на сайте edu.vsu.ru.

Для успешного освоения дисциплины рекомендуется подробно конспектировать лекционный материал, просматривать основную и дополнительную литературу по соответствующей теме, чтобы систематизировать изучаемый материал.

Промежуточная аттестация проводится в письменной форме на основе вопросов из п.20.2 .

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения следует выполнять все указания преподавателя по работе на LMS-платформе, своевременно подключаться к online-занятиям, соблюдать рекомендации по организации самостоятельной работы.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Магда, Ю.С. Программирование и отладка C/C++ приложений для микроконтроллеров [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2012. — 168 с. — Режим доступа: http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=4821 — Загл. с экрана.
2.	Кревецкий, А. В. Основы технологий искусственного интеллекта : учебное пособие : [16+] / А. В. Кревецкий, Ю. А. Ипатов, Н. И. Роженцова ; под общ. ред. А. В. Кревецкого ; Поволжский государственный технологический университет. — Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2023. — 272 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=714624 (дата обращения: 25.04.2025). — Библиогр.: с. 264-267. — ISBN 978-5-8158-2358-7. — Текст : электронный.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
----------	----------

3.	Белов, А.В. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Наука и Техника, 2008. — 530 с. — Режим доступа: http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=35894 — Загл. с экрана.
----	--

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
4.	«Университетская библиотека online» https://biblioclub.lib.vsu.ru/
5.	ЭБС «Лань» https://lanbook.lib.vsu.ru/
6.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31775

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающегося должна включать подготовку к практическим и лабораторным занятиям, контрольной работе и подготовку к промежуточной аттестации. Для обеспечения самостоятельной работы студентов в электронном курсе дисциплины на образовательном портале «Электронный университет ВГУ» сформирован учебно-методический комплекс <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31775>, который включает в себя: программу курса, учебные пособия и справочные материалы, методические указания по выполнению заданий. Студенты получают доступ к данным материалам на первом занятии по дисциплине.

№ п/п	Источник
1	Учебно-методическое пособие Математическая модель функционирования трехмоторного летательного аппарата - трикоптер : учебно-методическое пособие для студентов 4-го курса бакалавриата и 1-2 курсов магистратуры факультета ПММ, обучающихся по направлениям: 01.03.03 - Механика и мат. моделирование, 01.03.03 - Прикладная математика и информатика. 01.04.03 - Прикладная математика и информатика. https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31775
2	Обзор принципов построения бесплатформенной инерциальной навигационной системы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов : [для студ. фак. ПММ днев. и вечер. форм обучения, для направлений 01.03.03 - Механика и мат. моделирование; 01.04.03 - Механика и мат. моделирование, 01.03.02 - Прикладная математика и информатика] / Воронеж. гос. ун-т ; сост. : И.С.Дегтярев, А.Ю. Яковлев. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Воронежский государственный университет, 2015. http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-255.pdf

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Студенты, изучающие дисциплину, имеют доступ к соответствующему электронному курсу на платформе <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31775>. На данном ресурсе сосредоточены все материалы и презентации необходимые для работы, в том числе в дистанционной форме.

В дистанционной форме могут проводиться лекционные, практические и лабораторные занятия, а также текущая и промежуточная аттестация.

Информационные технологии для реализации учебной дисциплины:

- технологии синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателя посредством служб (сервисов) по пересылке и получению электронных сообщений, в том числе, по сети Интернет;

- сервис электронной почты для оперативной связи преподавателя и студентов.

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, для организации самостоятельной работы обучающихся используется онлайн-курс, размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), а также другие Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения лекций специализированная мебель, компьютер (ноутбук), мультимедийное оборудование (проектор, экран, средства звуковоспроизведения). ОС Windows 8 (10), интернет-браузер (Google Chrome, Mozilla Firefox), ПО Adobe Reader, пакет стандартных офисных приложений для работы с документами, таблицами (MS Office, Мой Офис, Libre Office).

Учебная аудитория для практических занятий, лабораторных работ и организации самостоятельной работы: специализированная мебель, персональные компьютеры в количестве, обеспечивающем возможность индивидуальной работы, компьютер преподавателя, мультимедийное оборудование (проектор, экран). ОС Windows 8 (10), интернет-браузер (GoogleChrome, MozillaFirefox), ПО AdobeReader, пакет стандартных офисных приложений для работы с документами, таблицами (MS Office, Мой Офис, Libre Office), специализированное ПО по тематике дисциплины (допускается демоверсия или виртуальный аналог ПО).

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Введение. Основные понятия курса.	ПК – 3	ПК – 3.1, ПК – 3.2	Практикоориентированные задания / домашние задания. Контрольная работа (КИМ1)
2.	Модели и методы распознавания образов и изображений. Классические методы распознавания.	ПК – 3	ПК – 3.1, ПК – 3.2	Практикоориентированные задания / домашние задания. Контрольная работа (КИМ1)
3	Модели и методы распознавания образов и изображений. Нейросетевые методы распознавания	ПК – 3	ПК – 3.1, ПК – 3.2	Практикоориентированные задания / домашние задания. Контрольная работа (КИМ1)
4	Информационные системы распознавания образов	ПК – 3	ПК – 3.1, ПК – 3.2	Практикоориентированные задания / домашние задания. Контрольная работа (КИМ2)
5	Методы обработки цифровых изображений	ПК – 3	ПК – 3.1, ПК – 3.2	Практикоориентированные задания / домашние задания. Контрольная работа (КИМ2)
6	Машинное обучение	ПК – 3	ПК – 3.1, ПК – 3.2	Практикоориентированные задания / домашние задания. Контрольная работа (КИМ2)
7	Классические методы распознавания. Эвристика	ПК – 3	ПК – 3.1, ПК – 3.2	Практикоориентированные задания / домашние задания. Контрольная работа (КИМ2)
8	Классические методы распознавания. Статистика.	ПК – 3	ПК – 3.1, ПК – 3.2	Практикоориентированные задания / домашние задания. Контрольная работа (КИМ2)
9	Нейросетевые методы распознавания	ПК – 3	ПК – 3.1, ПК – 3.2	Практикоориентированные задания / домашние задания. Контрольная работа (КИМ2)
10	Информационные	ПК – 3	ПК – 3.1,	Практикоориентированные задания /

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	системы распознавания образов		ПК – 3.2	домашние задания.
11	Методы обработки цифровых изображений	ПК – 3	ПК – 3.1, ПК – 3.2	Практикоориентированные задания / домашние задания.
12	Машинное обучение	ПК – 3	ПК – 3.1, ПК – 3.2	Практикоориентированные задания / домашние задания.
Промежуточная аттестация форма контроля – Экзамен				Перечень вопросов (КИМЗ)

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

1 Практикоориентированные задания/домашние задания. Проводится в письменном виде.

Перечень заданий из задачников и пособий из п.16, например

1. Примените простейший алгоритм для вычисления оптического потока.
2. Постройте систему приема изображения с камеры 32 битовым микроконтроллером.
3. Реализуйте на языке Processing простейшую систему выделения границ на изображении.

Описание технологии проведения. Проводится контроль путем проверки выполненных упражнений и письменных ответов на вопросы.

Шкалы и критерии оценивания

Оценка	Критерии оценок
Отлично	Правильный ответ на вопрос. Получены основные характеристики объектов мехатроники.
Хорошо	Правильный ответ на вопрос. Получены основные характеристики объектов мехатроники, но есть некоторые ошибки.
Удовлетворительно	Неправильный ответ на вопрос, но правильно продемонстрированы некоторые характеристики объектов мехатроники.
Неудовлетворительно	Неправильный ответ на вопрос, нет понимания о характеристиках объектов мехатроники.

2. Текущая аттестация 1 в виде контрольной работы, письменно. (КИМ1).

КИМ может содержать один из следующих вопросов:

1. Задачи, решаемые посредством систем технического зрения (СТЗ).
2. Понятия систем технического, машинного и компьютерного зрения
3. Детерминистские методы распознавания.
4. Эвристические методы и алгоритмы.
5. Статистические методы распознавания. Байесовский подход.
6. Нейросетевая классификация и распознавание. Использование персептрона.
7. Использование сети Кохоннена.
8. Использование сетей Хопфилда и Хемминга.
9. Системы классификации. Системы распознавания печатного и рукописного текста.
10. Распознавание лиц.
11. Распознавание графических изображений произвольного характера
12. Основные методы выделения границ.
13. Оператор Собеля, Робертса.
14. Детектор границ «Canny».

Описание технологии проведения

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме письменных работ с их отправкой на сайт <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31775>.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
Обучающийся владеет теоретическими основами дисциплины, способен применять системный подход и математические методы в формализации решения задач мехатроники.	Отлично
Обучающийся владеет теоретическими основами дисциплины, способен в целом описать системный подход и математические методы в формализации решения задач мехатроники.	Хорошо
Обучающийся показывает отрывочные знания о теоретических основах дисциплины, но может пояснить смысл основных подходов и математических методов в формализации решения задач мехатроники.	Удовлетворительн о
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при описании подходов и математических методов в формализации решения задач мехатроники.	Неудовлетворите льно

3. Текущая аттестация 2 в тестовой форме на сайте <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31775> (КИМ2).

Закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1. Что такое распознавание образов?

- а: это раздел компьютерной графики, отвечающий за растеризацию изображений;
- б: научная дисциплина, целью которой является классификация объектов по нескольким категориям или классам *;
- в: метод векторного представления растровых объектов.

2. Классификация объектов по нескольким категориям или классам может производиться с помощью

- а: аналитической геометрии;
- б: распознавания образов *;
- в: векторной алгебры.

3. Что является целью распознавания образов?

- а: формирование векторных массивов с данными, описывающими объект;
- б: классификация объектов по нескольким категориям или классам *;
- в: определение динамических соответствий в распознаваемых образах.

4. Основной целью научной дисциплины распознавания образов является

- а: классификация методов параллельной обработки графических данных;
- б: классификация методов и способов получения трехмерной интерпретации двумерных объектов;
- в: классификация объектов по нескольким категориям или классам.

5. Для чего предназначено распознавание образов?

- а: для классификации объектов *;
- б: для векторной интерполяции;
- в: для идентификации трехмерной графики.

6. Классификация объектов при распознавании образов основывается

- а: на идентификаторах;
- б: на растеризации;
- в: на прецедентах.

7. На чем основывается классификация объектов при распознавании образов?

- а: на динамических текстурах;
- б: на статических текстурах;

в: на прецедентах.

8. Для чего используется понятие прецедента при распознавании образов?

- а: для статической растеризации;
- б: для классификации объектов *;
- в: для идентификации трехмерной графики.

9. Что такое прецедент?

- а: образ, правильная классификация которого известна *;
- б: метод определения типа объекта;
- в: способ идентификации методов последовательной обработки графики.

10. Образ, правильная классификация которого известна, носит название

- а: детерминант;
- б: прецедент *;
- в: градиент.

11. По своей сути прецедент является

- а: идентификатором;
- б: образом;
- в: текстурой.

12. В каких интеллектуальных системах применяется задача распознавания образов?

- а: машинное зрение *;
- б: аналитическая геометрия на плоскости;
- в: аналитическая геометрия в пространстве.

13. К интеллектуальным системам, в которых применяется задача распознавания образов, следует отнести

- а: распознавание интерполированных объектов;
- б: символьное распознавание *;
- в: статическую идентификацию;

14. Из предложенных ниже записей выделите интеллектуальные системы, в которых применяется задача распознавания образов:

- а: машинное зрение *;
- б: символьное распознавание *;
- в: динамическая интерпретация трехмерных объектов.

Открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

1. Системы, назначение которых состоит в получении изображения через камеру и составление его описания в символьном виде, носят название

- а: идентификационные системы;
- б: системы машинного зрения *;
- в: системы графической интерполяции.

2. Из предложенных ниже записей выделите те, которые соответствуют назначению систем машинного зрения:

- а: получение изображения через камеру *;
- б: составление описания изображения в символьном виде *;
- в: динамическая интерпретация изображений.

3. Символьное распознавание - это распознавание

- а: букв *;
- б: цифр *;
- в: двумерных объектов.

4. Для чего распознавание образов может быть применено в медицине?

- а: при маммографии *;
- б: при рентгенографии *;
- в: для интерпретации электрокардиограмм *.

5. Из предложенных ниже записей выделите те области науки, в которых применяется распознавание образов:

- а: геология *;
- б: распознавание речи *;
- в: символьное распознавание *.

6. Для чего может применяться распознавание образов?

- а: распознавание в дактилоскопии *;
- б: распознавание речи *;
- в: распознавание подписи *.

Описание технологии проведения.

Проводится в виде теста в электронной образовательной среде «Электронный университет ВГУ». Большая часть вопросов проверяется автоматически, проверки преподавателем с ручным оцениванием требуют только вопросы с кратким текстовым ответом или представленные в форме эссе

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно;
- 2 балла – выполнение задания содержит незначительные ошибки;
- 0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: КИМЗ.

КИМ содержит один из следующих вопросов:

Перечень вопросов:

1. Преобразование Хафа для поиска прямых и окружностей на изображениях.
2. Классификация методов обучения.
3. Стратегии обучения.
4. Алгоритм SVM.
5. Деревья решений. Бустинг.
6. Анализ задачи и проектирование системы распознавания изображений при помощи эвристического алгоритма
7. Анализ задачи и проектирование системы распознавания изображения при помощи статистического метода
8. Анализ задачи и проектирование системы распознавания изображения при помощи персептрона
9. Анализ задачи и проектирование системы распознавания печатного рукописного текста
10. Подбор параметров сглаживания фильтра Гаусса и нижнего порога.
11. Анализ реализации машины опорных векторов SVM.

Описание технологии проведения

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования. Формат проведения – экзамен, в том числе на сайте <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=31775>.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
Обучающийся владеет теоретическими основами дисциплины, способен использовать методы физического моделирования и современное экспериментальное оборудование для получения необходимых данных при работе с мехатронными и робототехническими системами.	Отлично
Обучающийся владеет теоретическими основами дисциплины, способен в целом описать методы физического моделирования и современное экспериментальное оборудование для получения необходимых данных при работе с мехатронными и робототехническими системами.	Хорошо
Обучающийся показывает отрывочные знания о теоретических основах дисциплины, но может пояснить смысл методов физического моделирования и принципы функционирования современного экспериментального оборудования для получения необходимых данных при работе с мехатронными и робототехническими системами	Удовлетворительно
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при описании методов физического моделирования и принципов функционирования современного экспериментального оборудования для получения необходимых данных при работе с мехатронными и робототехническими системами	Не зачтено

Оценка промежуточной аттестации формируется как интегральная оценка по следующей формуле:

$$Q_{\text{промматтест}} = \frac{Q_{\text{текаттес}}}{2} + \frac{Q_{\text{экзамен}}}{2}$$

При округлении оценки используется правило округления. При получении оценки менее 3 баллов - выставляется «не зачтено». Считается, что контрольная работа и лабораторные работы должны быть зачтены.

Студент, выполнивший в полном объеме программу курса (выполнено практическое задание с оценкой «отлично» и/или «хорошо» (по собеседованию сумма баллов выше нуля и контрольная работа зачтена) и имеющий посещаемость занятий 75% и более, на усмотрение преподавателя может быть освобожден от вопросов к зачету. В этом случае промежуточная аттестация осуществляется по текущей аттестации. Итоговая оценка в этом случае, выставляется как балл по практическому заданию.

20.3 Задания раздела 20 рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных результатов освоения данной дисциплины (знаний, умений, навыков).