

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.19 «Системы технического зрения»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **12.03.01**

Приборостроение

Направленность (профиль, специализация): **Искусственный интеллект в приборостроении**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	П.А. Зрюмов
Согласовал	Зав. кафедрой «ИТ»	А.Г. Зрюмова
	руководитель направленности (профиля) программы	А.Г. Зрюмова

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-12	Способен разрабатывать программы и их блоки, проводить их отладку и настройку для построения интеллектуальных систем и приборов	ПК-12.1	Разрабатывает программы и их блоки для построения интеллектуальных систем и приборов
		ПК-12.2	Проводит отладку и настройку программ и программного обеспечения для построения интеллектуальных систем и приборов
ПК-13	Способность использовать технологии искусственного интеллекта для разработки, создания и использования интеллектуальных приборов, систем и комплексов	ПК-13.1	Демонстрирует знания основных технологий искусственного интеллекта
		ПК-13.2	Использует технологии искусственного интеллекта для разработки, создания и использования интеллектуальных приборов, систем и комплексов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информатика, Основы автоматического управления
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 8 / 288

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	40	56	0	192	114

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 7

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	32	0	96	57

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Введение. Предмет, цели и задачи курса . Связь с другими дисциплинами. Тенденции и перспективы развития СТЗ. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)**[2] Введение. Предмет, цели и задачи курса СТЗ. Связь с другими дисциплинами. Тенденции и перспективы развития СТЗ. Стандарты на термины и определения понятий, применяемые для описания СТЗ. Стандарты на профили открытых систем. Обобщенная структурная схема СТЗ. Основные термины и определения понятий: информация, данные, обработка информации, автоматизированная система, открытая система, база данных. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по тематике исследования. Выбор задачи и составление ее содержательной постановки. Составление модели. Составление алгоритма. Составление программы. Ввод данных
- 2. Введение в проектирование профилей среды открытой системы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)**[2] Введение в проектирование профилей среды открытой системы. Основные термины и определения понятий, применяемые для описания открытых систем. Проблема совместимости в программно-аппаратной среде. Стандартизация интерфейсов. Перечень документов на ISO по открытым системам
- 3. Виды ССОД с применением СТЗ {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)**[2] Виды ССОД. Обозначения основных элементов ССОД. ССОД параллельные, последовательные, параллельно-последовательные, мультиплицированные, многомерные, аппроксимирующие, телеизмерительные, технические ССОД. Электрические ССОД. Оптико-электронные ССОД. Биометрические ССОД. Структурные схемы, состав исходных данных. Алгоритмы сбора и обработки данных
- 4. Наноструктуры в ССОД. Определение понятий нано наука, нанотехнология. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)**[2] Наноструктуры в ССОД. Определение понятий нано наука, нанотехнология. Молекулярное распознавание данных. Искусственные нанодатчики. Природные биодатчики: растения – индикаторы, живые индикаторы. Биосенсоры. Биокомпьютеры. Алгоритмы сбора и обработки данных. Создание ССОД в медицине, учебном процессе, бизнесе. Концепция агрегирования данных. Структурные схемы. Состав исходных данных. Структуризация разнородных данных. Алгоритм-

мы сбора и обработки данных

Лабораторные работы (32ч.)

1. Исследование частотно – контрастной характеристики тест–объекта информационно–измерительной системы на основе ПЗС–фотоприемника(8ч.)[1] Формирование навыков анализа поставленной задачи и построения систем сбора и обработки данных в области приборостроения.

2. Исследование методов обработки первичной измерительной информации, полученной с помощью ПЗС-фотоприемника, в пространственной области(8ч.)[1] Формирование навыков анализа поставленной задачи и построения систем сбора и обработки данных в области приборостроения.

3. Исследование методов обработки первичной измерительной информации, полученной с помощью ПЗС-фотоприемника, с помощью гистограммы яркости(8ч.)[1] Формирование навыков анализа поставленной задачи и построения систем сбора и обработки данных в области приборостроения.

4. Исследование методов обработки первичной измерительной информации, полученной с помощью ПЗС-фотоприемника, с помощью метода кластеризации К-средних(8ч.)[1,2,3,3,4,5,6] Цель работы: Формирование способности разрабатывать, создавать, использовать контрольно-измерительные приборы, системы, в том числе интеллектуальные, и комплексы с помощью компьютерных технологий.

Познакомиться с методами обработки первичной измерительной информации с помощью метода кластеризации k-средних.

Задачи:

1) Изучить метод обработки первичной измерительной информации с помощью гистограммы яркости.

2) Получить изображение объекта с помощью оптико-электронных систем, построенных на основе ПЗС-фотоприемника.

3) Построить программное обеспечение для обработки графической информации с помощью языка программирования C#, которое реализует метод кластеризации К-средних.

4) Получить изображение объекта, обработанное для различных значений К.

Самостоятельная работа (96ч.)

1. Подготовку к лекционным занятиям(8ч.)[2,3,4,5]

2. Подготовку к лабораторным работам(16ч.)[1,5,6]

2. Подготовка к контрольным опросам(6ч.)[2,3,4]

4. Выполнение научно-исследовательской работы(30ч.)[1,2] Каждый студент самостоятельно под руководством преподавателя выполняет научно-исследовательскую работу, которая включает следующие этапы:

- выбор и анализ проблемы исследований, выделение объекта и метода исследований, постановка цели и задач исследований (5 час.);
- разработка математической модели объекта исследования, разработка алгоритма сбора и обработки данных (6 час.);
- разработка программы обработки данных или изучение прикладной программы и программно-аппаратного комплекса (6 час.);
- подготовка и проведение эксперимента (сбор данных) (6час.);
- обработка полученных данных, оформление научно-исследовательской работы с выводами и рекомендациями (6 час.).

5. Экзамен(36ч.)[2,3,4]

Семестр: 8

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
24	24	0	96	57

Лекционные занятия (24ч.)

- 1. Общие методы работы с изображениями. {дискуссия} (3ч.)[1,2,3,3,4,5,6]**
- 2. Виды обеспечения систем сбора и обработки измерительной информации. Восстанавливающая фильтрация изображений. {дискуссия} (4ч.)[1,2,3,3,4,5,6]**
Исследование методов морфологической обработки изображений
- 3. Выбор метода обработки графической информации с помощью систем сбора и обработки измерительной информации. {дискуссия} (6ч.)[1,2,3,3,4,5,6]**
Исследование методов определения и прогнозирования траектории движения объектов
- 4. Выбор метода обработки графической информации с помощью систем сбора и обработки измерительной информации. Выделение признаков изображений, распознавание образов {дискуссия} (4ч.)[1,2,3,3,4,5,6]**
Исследование обработки первичной измерительной информации, полученной с помощью ПЗС-фотоприемника, с помощью нейронной сети
- 5. Система технического зрения работа(4ч.)[1,2,3,3,4,5,6]** Общие сведения. Процедура установки камеры. Процедура калибровки камеры. Процедура создания видеопроцесса.. Особенности работы системы технического зрения работа с подвижным рабочим объектом.
- 6. Измерительные системы и комплексы для обеспечения безопасности на основе распознавания образов. Сложности, перспективы и настоящее {дискуссия} (3ч.)[1,2,3,3,4,5,6]** Особенности обработки информации в онлайн системах безопасности. Требования к системам безопасности на основе распознавания образов.

Лабораторные работы (24ч.)

- 1. Исследование методов сегментации изображений(6ч.)[1,2,3,3,4,5,6]** Исследовать теоретические основы обработки изображений методом сегментации
- 2. Исследование методов морфологической обработки изображений(6ч.)[1,2,3,3,4,5,6]** Исследовать методы морфологической обработки изображений.
- 3. Исследование методов определения и прогнозирования траектории движения объектов(6ч.)[1,2,3,3,4,5,6]** Исследовать теоретические основы определения и прогнозирования траектории движения объектов.
- 4. Исследование обработки первичной измерительной информации, полученной с помощью ПЗС-фотоприемника, с помощью нейронной сети(6ч.)[1,2,3,3,4,5,6]** Получить теоретические и практические навыки в обработке первичной измерительной информации, полученной с помощью ПЗС-фотоприемника, с помощью нейронной сети

Самостоятельная работа (96ч.)

- 1. Изучение теоретического материала(24ч.)[1,2,3,3,4,5,6]** Работа с конспектами лекций, рекомендованной литературой и интернет-источниками
- 2. Подготовка лабораторных работ(24ч.)[1,2,3,3,4,5,6]** Изучение материала для защиты, подготовка отчета
- 3. Контрольные работы(12ч.)[1,2,3,3,4,5,6]** Текущий контроль знаний
- 4. Экзамен(36ч.)[1,2,3,3,4,5,6]** Подготовка к итоговой письменной контрольной работе

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Зрюмов Е.А., Зрюмова А.Г., Зрюмов П.А. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Системы технического зрения» [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2021.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/uploads/zryumov-e-a-it-644b5699e4791.pdf>, авторизованный

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Павлов, С. И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие : [16+] / С. И. Павлов. – Томск : Томский государственный университет систем

управления и радиоэлектроники, 2011. – Часть 1. – 175 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933> (дата обращения: 03.05.2023). – ISBN 978-5-4332-0013-5. – Текст : электронный.

3. Павлов, С. И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / С. И. Павлов. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. – Часть 2. – 194 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208939> (дата обращения: 03.05.2023). – ISBN 978-5-4332-0014-2. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

3. Балабанов, П. В. Техническое зрение робототехнических комплексов : учебное пособие / П. В. Балабанов, А. Г. Дивин, А. С. Егоров. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-2096-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99814.html> (дата обращения: 03.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Шефер, Е. А. Цифровая обработка изображений : учебное пособие / Е. А. Шефер. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 100 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102493.html> (дата обращения: 03.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/102493>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

5. www.scilab.org

6. www.owen.ru

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Visual Studio
2	Windows
3	Android Studio
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».