

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Автоматики и информационных технологий в управлении»

СОГЛАСОВАНО
Директор ИМиА

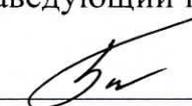

О.А. Бодров
«26» 06 2020 г.



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по РОПиМД


А.В. Корячко
«26» 06 2020 г.

Заведующий кафедрой АИТУ


П.В. Бабаян
«26» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.01.02 «Технологии комплексирования информации
в системах технического зрения»

Направление подготовки

27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль) подготовки

«Обработка сигналов и изображений
в информационно-управляющих системах»

Квалификация выпускника – магистр

Формы обучения – очная, очно-заочная

Рязань 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (уровень магистратуры), утвержденного приказом Минобрнауки России от 30.10.2014 г. № 1414.

Разработчик
заведующий кафедрой автоматике
и информационных технологий в управлении



П.В. Бабаян

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры автоматике и информационных технологий в управлении 4.06.2020 г., протокол № 6.

Зам.зав. кафедрой автоматике
и информационных технологий в управлении



А.А. Селяев

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы магистратуры

Рабочая программа по дисциплине «Технологии комплексирования информации в системах технического зрения» разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (уровень магистратуры), утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.10.2014 г. № 1414.

Целью освоения дисциплины «Технологии комплексирования информации в системах технического зрения» является овладение студентами приемами и методами комплексирования информации, обеспечивающими существенное повышение интеллектуального уровня анализа данных в системах технического зрения.

Задачи дисциплины:

- 1) Получение теоретических знаний о методах комплексирования информации в системах технического зрения для решения задач обработки и анализа изображений;
- 2) Приобретение практических навыков в области применения технологий комплексирования для повышения эффективности решения задач обработки сигналов и изображений;
- 3) Изучение практических примеров применения технологий комплексирования изображений в технических приложениях.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

| Коды Компетенций | Содержание Компетенций | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|------------------|--|---|
| ПК-2 | Способность применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки | Знать: Методы статистического моделирования многомерных объектов и процессов, являющихся объектом анализа в теории комплексирования Уметь: Программно реализовывать математические модели алгоритмов комплексирования информации Владеть: Инструментарием обработки сигналов и изображений, обеспечивающим решение задач комплексирования, предоставляемым пакетами Matlab, OpenCV. |
| ПК-5 | Способность анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения | Знать: основные теоретические подходы к решению задач комплексирования изображений. Уметь: грамотно выбирать способ решения поставленной задачи комплексирования на основе анализа экспериментальных данных. Владеть: методами подготовки отчетных материалов по результатам проведенных теоретических и экспериментальных исследований. |

| | | |
|-------|---|--|
| ПК-22 | Способность использовать методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов и изображений в своей профессиональной деятельности | <p>Знать: возможности пакетов OpenCV и Matlab для комплексирования данных.</p> <p>Уметь: использовать программные средства для компьютерного моделирования систем формирования и обработки многомерных данных.</p> <p>Владеть: приемами и методами, предоставляемые современными программными средствами для разработки программных средств с применением комплексирования информации.</p> |
|-------|---|--|

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Технологии комплексирования информации в системах технического зрения» относится к вариативной части блока №1 и является дисциплиной по выбору основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) «Обработка сигналов и изображений в информационно-управляющих системах» направления подготовки академической магистратуры 27.04.04 Управление в технических системах ФГБОУ ВО «РГРТУ».

Дисциплина изучается по очной форме обучения на 2 курсе в 3 семестре.

Пререквизиты дисциплины. Для изучения дисциплины обучаемый должен *знать:*

- основы теории вероятностей;
- математические модели формирования изображений;
- основы теории сигналов;
- основы теории нейронных сетей.

уметь:

- разрабатывать приложения на языке C++ с использованием библиотеки Open CV;
- работать программы в среде Matlab.

владеть:

- навыками алгоритмизации и программной реализации типовых задач программирования;
- методами тестирования программных продуктов.

Взаимосвязь с другими дисциплинами. Курс «Технологии комплексирования информации в системах технического зрения» содержательно и методологически взаимосвязан с другими курсами, такими как: «Обработка изображений и распознавание образов», «Современные методы цифровой обработки сигналов», «Математические методы формирования изображений в технических системах», «Технологии программирования».

Программа курса ориентирована на возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков магистра для успешной профессиональной деятельности.

Постреквизиты дисциплины. Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины необходимы обучающемуся при изучении следующих дисциплин: «Преддипломная практика», «Научно-исследовательская работа».

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕ), 144 часа.

| Вид учебной работы | Всего часов | | |
|--|-------------|--------------------|---------------|
| | Очная форма | Очно-заочная форма | Заочная форма |
| Общая трудоемкость дисциплины, в том числе: | 144 | - | - |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе: | 54 | - | - |
| Лекции | 18 | - | - |
| Лабораторные работы | - | - | - |
| Практические занятия | 36 | - | - |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе: | 90 | - | - |
| Курсовая работа / курсовой проект | - | - | - |
| Подготовка к экзамену, консультации | 40,5 | - | - |
| Консультации в семестре | 7 | - | - |
| Иные виды самостоятельной работы | 42,5 | - | - |
| Вид промежуточной аттестации обучающихся: | экзамен | - | - |

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Тема 1. Введение.

Основные понятия и области применения технологий комплексирования информации. Обзор алгоритмов комплексирования.

Тема 2. Методы комплексирования информации.

Методы комплексирования на основе байесовского вывода. Байесовское правило принятия решений. Рекурсивное байесовское обновление. Основы теории Демпстера-Шафера. Правило Демпстера для комбинирования данных, полученных от нескольких сенсоров. Основные виды функций доверия Демпстера-Шафера. Комплексирование информации с использованием нейронных сетей. Линейные и нелинейные классификаторы. Обучение с учителем и без учителя. Методы обучения нейронных сетей для решения задач комплексирования. Комплексирование информации с использованием методов нечеткой логики.

Тема 3. Применение методов комплексирования

Методы связывания данных на основе комплексирования. Сравнение методов комплексирования информации.

4.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).

Очная форма обучения

| № п/п | Тема | Общая трудоемкость всего часов | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | Самостоятельная работа обучающихся |
|-------|-------------------------------------|--------------------------------|--|-----------|-----------|------------------------------------|
| | | | Всего | лекции | Практ | |
| 1 | Введение. | 32,5 | 18 | 6 | 0 | 14,5 |
| 2 | Методы комплексирования информации | 33 | 18 | 6 | 24 | 15 |
| 3 | Применение методов комплексирования | 38 | 18 | 6 | 12 | 20 |
| 4 | Экзамен | 40,5 | 0 | 0 | 0 | 40,5 |
| | Всего: | 144 | 54 | 18 | 36 | 90 |

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Технологии комплексирования информации в системах технического зрения»).

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

- 1) Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : Учеб.пособие для вузов. - 9-е изд., стереотип. - М.:Высш.шк., 2003.
- 2) Алпатов Б.А., Бабаян П.В., Балашов О.Е., Степашкин А.И. Обработка изображений и управление в системах автоматического сопровождения объектов / РГРТУ, Рязань, 2011. – 236 с.
- 3) Нечеткие гибридные системы. Теория и практика / под ред. Н.Г.Ярушкиной. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 208с.
- 4) Вентцель, Е.С. Теория вероятностей : Учебник для вузов. - 10-е изд., стереотип. - М.:Высш.шк., 2006. - 575с.

Дополнительная учебная литература:

- 5) Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : Учеб.пособие. - 11-е изд., перераб. - М.:Высш.образ., 2007.
- 6) Галушкин, А.И. Нейронные сети: основы теории. - М. : Горячая линия-Телеком, 2010. - 496с.
- 7) Вентцель, Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей : Учеб.пособие. - 7-е изд., стереотип. - М.:Высш.шк., 2006. - 448с.
- 8) Ключко, В.К. Теория нечетких множеств : Учеб.пособие. Ч.1. Нечеткие множества. Нечеткая логика / РГРТА. - Рязань, 2002. - 96с.
- 9) Ключко, В.К. Теория нечетких множеств : Учеб.пособие. Ч.2. Теория возможностей. Приложения теории нечетких множеств / РГРТА. - Рязань, 2002. - 63с.

7. Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Электронные образовательные ресурсы:

- 1) Портал «Техническое зрение»: www.technicalvision.ru
- 2) Электронная библиотека международного общества по оптической технике: www.spiedl.org
- 3) Портал сообщества пользователей Matlab: <https://www.mathworks.com/matlabcentral/>

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для освоения дисциплины требуется предварительная подготовка в области программирования и разработки консольных приложений на языке программирования Matlab.

Обязательное условие успешного усвоения курса – большой объём самостоятельно проделанной работы.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю в ходе подготовки к практическому занятию и теоретическому зачету.

Для подготовки к выполнению и выполнения практических заданий желательно установить на домашнем компьютере студенческую версию системы инженерных расчетов Matlab.

Кроме чтения учебной литературы из обязательного списка рекомендуется активно использовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме. Ответы на многие вопросы, связанные с применением методов комплексирования для эффективной разработки методов анализа сигналов и изображений, вы можете получить в сети Интернет, посещая соответствующие информационные ресурсы.

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

- закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий;
- углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;
- освоению умений грамотного применения методов комплексирования информации в инженерной и научной деятельности;

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1) Операционная система Windows XP (корпоративная лицензия);
- 2) Система MATLAB для проведения научных исследований Matlab версии R2010b или выше.
- 3) Программная библиотека OpenCV.

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

Для освоения дисциплины необходимы:

1) для проведения лекционных занятий необходима аудитория с достаточным количеством посадочных мест, соответствующая необходимым противопожарным нормам и санитарно-гигиеническим требованиям;

2) для проведения практических занятий необходим класс персональных компьютеров с установленными операционными системами Microsoft Windows XP (или выше) и установленным лицензионным программным обеспечением Matlab;

3) для проведения лекций и практических занятий аудитория должна быть оснащена проекционным оборудованием.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (квалификация выпускника – магистр, форма обучения – очная, очно-заочная).