

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы магистратуры
по направлению подготовки
27.04.04 Управление в технических системах,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Компьютерная графика и техническое зрение

Направление подготовки: 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Интеллектуальное управление в
транспортных системах

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2053
Подписал: заведующий кафедрой Баранов Леонид Аврамович
Дата: 01.06.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель: Формирование у магистрантов способности формализовывать и решать задачи интеллектуального управления транспортными системами на основе методов компьютерной графики и технического зрения для восприятия, анализа и интерпретации визуальной информации об окружающей обстановке.

Задача: Формирование у магистрантов комплексного подхода к разработке систем интеллектуального управления транспортными средствами, включающего изучение современных методов компьютерного зрения для анализа транспортной инфраструктуры, освоение технологий 3D-моделирования сцен для симуляции и тестирования, а также получение практических навыков формализации задач транспортной автоматизации и программной реализации алгоритмов преобразования видеоданных в управляющие сигналы бортовых систем.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-19 - Способен выявлять, формализовать и решать задачи интеллектуального управления в транспортных системах.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

— Математический аппарат, используемый для решения задач интеллектуального управления (методы искусственного интеллекта, нейронные сети, нечеткая логика, эвристические алгоритмы, теория расписаний).

Уметь:

- Применять методы оптимизации и искусственного интеллекта для разработки алгоритмов управления транспортными потоками, логистическими цепочками и подвижным составом;

Владеть:

- Навыками оценки эффективности предлагаемых интеллектуальных решений по сравнению с традиционными методами управления.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 184 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Фундаментальные основы компьютерной графики и цвета Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия и термины: Что такое пиксель, разрешение, глубина цвета, растровая и векторная графика, цветовые модели (RGB, CMYK, HSV, Lab). - Представление цвета программными средствами: Как кодируется цвет в памяти компьютера (целочисленные и вещественные форматы). Понятие цветового канала (R, G, B). Знакомство с программным обеспечением для работы с цветом (ColorPicker, палитры в графических редакторах).

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
2	<p>Цифровая обработка изображений. Фильтрация и гистограммы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Свёрточные методы фильтрации: Математические основы свертки. Ядра свертки. Назначение и применение основных фильтров: размытие (Box, Gaussian), повышение резкости (Sharpen), выделение границ (Sobel, Prewitt). - Гистограммы яркости изображений: Что такое гистограмма, как ее читать и анализировать. Информация, которую несет гистограмма (разброс яркостей, контраст). - Высокий и низкий ключи изображений: Понятие «High Key» (светлая, высокоключевая фотография) и «Low Key» (темная, низкоключевая фотография), их характеристики и отображение на гистограмме.
3	<p>Расширение динамического диапазона (HDR) и эквализация</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Расширение динамического диапазона (HDRi): Понятие динамического диапазона сцены. Проблема пересветов и провалов в тенях. Основные методы создания HDR-изображений: объединение кадров с разной экспозицией (брекетинг). - Эквализация изображений: Понятие и методы эквализации (выравнивания гистограммы). Цель эквализации — улучшение контрастности. - Применение кривых в Adobe Photoshop: Инструмент «Кривые» (Curves) как мощный инструмент ручной и автоматической настройки контрастности и цветового тона, работа с гистограммой через кривые.
4	<p>Проекция и панорамы. Композитинг изображений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проецирование изображений на типовые поверхности: Особенности проекции плоского изображения на сферические, цилиндрические и кубические поверхности. Понятие UV-развертки. Искажения, возникающие при проецировании. - Сборка панорамных изображений: Принципы сшивки (stitching) панорам. Поиск ключевых точек (keypoints) на перекрывающихся кадрах. Понятие гомографии. - Основное программное обеспечение для создания панорам: Обзор специализированного ПО (PTGui, Hugin) и встроенных средств (Adobe Photoshop Photomerge, Lightroom).
5	<p>Мастерство обработки в Adobe Photoshop</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Рассмотрение особенностей графического редактора Adobe Photoshop: Обзор архитектуры программы: слои, маски, корректирующие слои, смарт-объекты. Недеструктивное редактирование. - Микширование каналов изображений: Изучение микширования каналов на примере инструментов Photoshop (Channel Mixer). Цветокоррекция путем изменения интенсивности отдельных каналов. - Исследование влияния изменения интенсивности каналов: Преобразование цветного изображения в черно-белое с контролем яркости отдельных цветов через микширование каналов. Создание эффектов, подобных инфракрасной фотографии. - Применение графического редактора на практике: Сквозной пример обработки фотографии от RAW-файла до финального результата с использованием изученных инструментов.
6	<p>Введение в техническое зрение. Распознавание рельефа</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные понятия технического зрения: Задачи компьютерного зрения: классификация, детекция, сегментация. Отличие Computer Vision от компьютерной графики. - Особенности программного обеспечения в области технического зрения: Обзор библиотек и фреймворков: OpenCV (история, возможности), TensorFlow, PyTorch для задач CV. - Распознавание рельефа изображения: Основные понятия. Анализ текстуры и глубины. Получение карт глубины (depth maps) из стереопары или по движению камеры (Structure from Motion). Построение карт нормалей.
7	<p>Анализ движения и трекинг объектов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>- Распознавание движения: Основные понятия. Вычитание фона (Background subtraction). Оптический поток (Optical flow) — плотный и разреженный.</p> <p>- Особенности векторизации фрагментов изображения: Понятие трекинга. Выделение характерных признаков (features) и их отслеживание между кадрами.</p> <p>- Программное обеспечение в области распознавания движения: Демонстрация работы алгоритмов на примере OpenCV. Обзор профессиональных систем захвата движения (MoCap) и их упрощенных аналогов на основе камер.</p>
8	<p>Современные методы. Искусственный интеллект в техническом зрении</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>- Применение искусственного интеллекта к задачам технического зрения: Почему классические алгоритмы уступают место нейросетям.</p> <p>- Изучение особенностей применения ИИ: Обзор архитектур (сверточные нейронные сети — CNN). Решение задач ИИ: семантическая сегментация (распознавание объектов "по пикселям"), генерация изображений по тексту (DALL-E, Stable Diffusion), нейро-стилизация, улучшение качества фото (Super-Resolution, удаление шума). Перспективы развития технологий.</p>

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Применение палитры графических редакторов для формирования корректных цветовых констант в средах программирования</p> <p>В результате выполнения работы студент отрабатывает умение применять палитры графических редакторов для формирования корректных цветовых констант в средах программирования.</p>
2	<p>Составление свёрточных фильтров.</p> <p>В результате выполнения работы студент отрабатывает умение в составлении свёрточных фильтров, аналогичных стандартным фильтрам Adobe Photoshop.</p>
3	<p>Создание фотографий широкого динамического диапазона.</p> <p>В результате работы студент отрабатывает умение создавать фотографии широкого динамического диапазона и умение исследовать влияние параметров расширения динамического диапазона на гистограмму изображения.</p>
4	<p>Создание панорамных фотографий.</p> <p>В результате выполнения работы студент отрабатывает умение создавать панорамные фотографии и умение исследовать влияние контрольных точек и выбранного метода оптимизации на качество результата.</p>
5	<p>Исследование влияния изменения интенсивности каналов при работе с цветными и обесцвеченными изображениями</p> <p>В результате работы студент отрабатывает умение в исследовании влияния изменения интенсивности каналов при работе с цветными и обесцвеченными изображениями.</p>
6	<p>Adobe Photoshop для настройки контрастности изображений</p> <p>В результате выполнения работы студент получает навык применения на практике кривых в Adobe Photoshop для настройки контрастности изображений.</p>
7	<p>Распознавание рельефа изображений для однозначного детектирования видимых препятствий.</p> <p>В результате работы студент отрабатывает умение в распознавании рельефа изображений для однозначного детектирования видимых препятствий.</p>

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к лабораторным работам.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Компьютерное моделирование Совертков П.И. Учебник Изд. Санкт-Петербург: Лань, - 424 с. - ISBN 978-5-507-46708-2 , 2023	https://reader.lanbook.com/book/339761#2
2	Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений Селянкин В.В. Учебное пособие 4-изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, - 152 с. - ISBN 978-5-507-51201-0 , 2026	https://reader.lanbook.com/book/507454#2

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

Microsoft Visio не ниже 2010, Microsoft Visual Studio 2015.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Управление и защита
информации»

А.И. Сафронов

Согласовано:

Заведующий кафедрой УиЗИ

Л.А. Баранов

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин