

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

02 июня 2021 г.

Кафедра «Цифровые технологии управления транспортными процессами»

Автор Дружинин Юрий Георгиевич

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии обработки изображений

Направление подготовки: 09.03.02 – Информационные системы и технологии

Профиль: Информационные системы и технологии на транспорте

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 6 01 июня 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Ключева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 4 01 июня 2021 г. Заведующий кафедрой  В.Е. Нутович
---	---

Москва 2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс «Технологии обработки изображений» посвящён систематическому изложению теоретических основ и практических методов работы с изображениями и другими мультимедийными данными.

Цели учебной дисциплины «Технологии обработки изображений»

- Знакомство с основными принципами построения современных мультимедиа-технологий
- Освоение методов анализа и построения изображений
- Формирование компетенции в области мультимедиа-аналитки

При изучении курса слушателям предлагается:

- ознакомиться с основными экспериментальными фактами современной когнитивной науки и науки о восприятии, на которых основаны современные технологии работы с изображениями, с описывающими эти факты теоретическими моделями и с основанными на этих моделях техническими стандартами,
- изучить общие принципы построения и конкретные технические характеристики основных классов современных систем отображения информации,
- изучить важнейшие математические модели, используемые в современных multimedia-технологиях, и освоить практическое применение этих моделей,
- получить общее представление о принципах организации систем реального времени и ознакомиться с особенностями проектирования и эксплуатации мультимедийных систем реального времени,
- получить представление о принципах оценки качества и ознакомиться с методами оценки эффективности пользовательских интерфейсов современных информационных систем,
- ознакомиться с основными принципами построения и изучить основные приёмы художественного и технического проектирования систем отображения информации,
- ознакомиться с технологиями анализа мультимедийных данных,
- принять участие в создании фрагментов реальных multimedia-технологий.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Проектно-конструкторская деятельность:

- разработка и обоснование технических требований, технических заданий и технических условий на проекты информационных технологий и информационных систем,

Научно-исследовательская деятельность:

- научные исследования в области когнитивной науки.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Технологии обработки изображений" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Архитектура информационных систем:

Знания: Принципов действия вычислительных машин и сетей

Умения: Проектировать технологии обработки данных

Навыки: Практической работы с современной вычислительной техникой

2.1.2. Иностранный язык:

Знания: Основная профессиональная терминология, относящаяся к когнитивной науке, математике и математическим моделям, метрологии и информационным технологиям на изучаемом языке

Умения: Читать нормативную и техническую документацию на изучаемом языке

Навыки: Технического перевода по изучаемым темам между русским и изучаемым иностранным языком

2.1.3. Математика:

Знания: Основные понятия и методы математического анализа

Умения: Выполнять геометрические построения с использованием методов математического анализа

Навыки: Оценки сложности и точности вычислений

2.1.4. Методы вычислений:

Знания: Основные методы приближённых вычислений

Умения: Применять методы приближённых вычислений для создания вычислительных алгоритмов

Навыки: Владеть навыками оценки сложности, устойчивости и точности (погрешности) вычислений

2.1.5. Психология:

Знания: Основные сведения о закономерностях перцептивной организации и сенсомоторной координации

Умения: Проводить оценку готовности персонала к работе в управляемых системах

Навыки: Оценки психофизических и личностных качеств пользователей информационных систем

2.1.6. Физика:

Знания: Основные сведения по оптике и акустике

Умения: Основные методы оптических и акустических расчётов

Навыки: Организации естественнонаучных экспериментов

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПК-1 способностью проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей	Знать и понимать: основные математические методы, используемые в мультимедиа-технологиях; Уметь: обосновывать технические требования на основе анализа требований к качеству мультимедиа-технологий; Владеть: методами оценки качества и эффективности современных информационных систем.
2	ПК-3 способностью проводить рабочее проектирование	Знать и понимать: основные правила технического регулирования и основные стандарты оформления профессиональной документации; Уметь: обосновывать требования к проектируемой ИС; Владеть: навыками составления профессиональной документации.
3	ПК-25 способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	Знать и понимать: основные модели представления знаний и восприятия; Уметь: использовать модели представления знаний и восприятия при разработке информационных систем в прикладных областях; Владеть: навыками построения моделей представления знаний и восприятия по конкретным предметным областям.
4	ПК-26 способностью оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях	Знать и понимать: основные экспериментальные факты и теоретические модели современной когнитивной науки и науки о восприятии; Уметь: формулировать технические требования к системам отображения информации; Владеть: методами и технологиями графического и акустического дизайна.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	34	34,15
Аудиторные занятия (всего):	34	34
В том числе:		
лекции (Л)	8	8
практические (ПЗ) и семинарские (С)	8	8
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	74	74
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 1 Введение	1					1	
2	6	Тема 1.1 Психофизические модели изображений	1					1	
3	6	Раздел 2 Математические основы обработки изображений и звуков	2/2		2		24	28/2	
4	6	Тема 2.1 Основные пространства анализа. Ряды и интегралы Фурье. Топологические пространства. Стандартное определение фракталов.	2/2					2/2	
5	6	Раздел 3 Спектральный анализ изображений	2	10/4	2		24	38/4	ПК1, 1. Экспресс- контроль 2. Устный опрос 3. Контрольные задания в тестовой форме 4. Быстрый письменный опрос
6	6	Тема 3.1 Интегральные преобразования.	2					2	
7	6	Раздел 4 Фракталы и фрактальные методы.	2	6/2	4/2		16	28/4	ПК2, 1. Экспресс- контроль 2. Устный опрос 3. Контрольные задания в тестовой форме 4. Быстрый письменный опрос
8	6	Раздел 5 Заключение	1	2			10	13	ЗаО
9	6	Тема 5.1 Основы мультимедиа- аналитики.	1					1	
10		Всего:	8/2	18/6	8/2		74	108/10	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 8 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 2 Математические основы обработки изображений и звуков	Ряды и интегралы Фурье	2
2	6	РАЗДЕЛ 3 Спектральный анализ изображений	Построение прямого и обратного спектрального преобразования.	2
3	6	РАЗДЕЛ 4 Фракталы и фрактальные методы.	Топологическая размерность. Стандартное определение фракталов.	4 / 2
ВСЕГО:				8/2

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 3 Спектральный анализ изображений	Спектральный анализ изображений и звуков.	10 / 4
2	6	РАЗДЕЛ 4 Фракталы и фрактальные методы.	Фракталы	6 / 2
3	6	РАЗДЕЛ 5 Заключение	Защита лабораторных работ	2
ВСЕГО:				18/6

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Проведении занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):

- использование современных средств коммуникации;
- электронная форма обмена материалами;
- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д.

Преподавание дисциплины ведётся в форме лекций, лабораторных и практических занятий. Лекции проводятся в традиционной форме с использованием интерактивных технологий, в том числе мультимедиа-технологий.

Практические занятия проводятся в форме консультаций по возникающим вопросам, направленных бесед, посвящённых разбору интересных случаев (case-технологии), обсуждений решений типовых задач. При наличии технических возможностей используется имитационное моделирование и демонстрации действующих информационных систем и организуется доступ к виртуальным лабораториям.

Лабораторные занятия проводятся в форме лабораторных работ. Во время лабораторных работ студентам предлагается изучить особенности восприятия, познавательных процессов, сенсомоторной координации на модельных примерах с воспроизведением известных экспериментов. Главная часть лабораторных работ — измерение, показывающее соответствующий эффект, и последующие обсуждения и интерпретации результатов.

Самостоятельная работа организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий, таких, как работа с лекционным материалом и учебными пособиями, решение задач домашнего задания для практических занятий, подготовка к лабораторным работам, самостоятельная работа с прикладными программными средствами.

Основное обучение происходит по ходу выполнения домашнего задания. Студент самостоятельно обосновывает выбор темы, после чего одно из практических занятий посвящается обсуждению и утверждению тем и планов домашних заданий с элементами публичной защиты. После утверждения темы и плана домашнего задания студент самостоятельно готовит обзор литературы, обосновывает методы сбора и анализа данных, планирует и готовит эксперимент, проводит сбор, обработку и анализ данных, формулирует и обосновывает предлагаемое управленческое или техническое решение.

Помимо предметной составляющей, организация контроля успеваемости методом публичной защиты направлена на формирование навыков публичных выступлений.

При оценке текущей успеваемости используется модульно-рейтинговая система РИТМ-МИИТ. Весь курс разбит на 5 разделов, сроки изучения разделов согласованы с плановыми сроками аттестации в течение семестра.

Фонды оценочных средств включают теоретические вопросы, направленные на оценку знаний, и задания практического содержания (решение конкретных задач, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, выполнение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

Основная часть оценки успеваемости проводится в связи с результатами самостоятельной работы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 2 Математические основы обработки изображений и звуков	Самостоятельные упражнения по математическому анализу	24
2	6	РАЗДЕЛ 3 Спектральный анализ изображений	Практикум по обработке изображений	24
3	6	РАЗДЕЛ 4 Фракталы и фрактальные методы.	Практикум по фракталам и фрактальным методам.	16
4	6	РАЗДЕЛ 5 Заключение	Интегративный практикум по обработке изображений	10
ВСЕГО:				74

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Цифровая обработка изображений	Р. Гонсалес, Р. Вудс	Техносфера, 2012 НТБ (фб.)	Раздел 1, Раздел 3 [73 — 746, 983 — 1060]
2	Фрактальная геометрия природы	Мандельброт Б.	М., 2010 www.miit.ru	Раздел 4

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Модели цветового восприятия	Фершильд М. Дж.	2004 www.miit.ru	Раздел 1 [26 — 419]
4	Элементы теории функций и функционального анализа	Колмогоров А. Н. , Фомин С. В.	М.М. Наука, 1976 НТБ (фб)	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Интерактивные ресурсы

1. <http://sdo.miit.ru> — СДО МГУПС (МИИТ)
2. www.miit.ru — Сайт кафедры АСУ МИИТ
3. <http://library.miit.ru> — Научно-техническая библиотека МИИТ.
4. <http://elibrary.ru/> — научная электронная библиотека.
5. <http://window.edu.ru> — Единое окно доступа к образовательным ресурсам
6. <http://www.benran.ru/> — Библиотека по Естественным наукам РАН
7. <http://www.ict.edu.ru/> — Электронная библиотека портала «Информационно-коммуникационные технологии в образовании»
8. <http://www.rsl.ru> — Российская государственная библиотека (Москва)
9. <http://www.nlr.ru/> — Российская национальная библиотека (Санкт-Петербург)
10. <http://lib.mexmat.ru/> — Электронная библиотека механико-математического факультета МГУ
11. <http://lite.bu.edu> — демонстрационный сайт Бостонского университета
12. <http://www.design.kyushu-u.ac.jp> — демонстрационный сайт университета Ритсумейкан

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для обеспечения возможностей работы в компьютерном классе необходимо подключение к сети Internet и программное обеспечение в составе

1. Операционная система Windows версии не ниже XP
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office версии не ниже 2003 или аналогичный

3. Программные средства Adobe Master Collection

Прочее необходимое программное обеспечение доступно по лицензии GNU.

С рабочих мест кафедры и с личных компьютеров студентов должен быть обеспечен доступ к рабочему серверу ЦОД МГУПС (МИИТ), на котором силами кафедры «АСУ» поддерживаются учебные версии систем искусственного интеллекта, используемые для самостоятельной работы и при подготовке курсовой работы.

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может потребоваться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Занятия по дисциплине проводятся на кафедре «АСУ», силами и средствами которой обеспечивается необходимое техническое сопровождение и обеспечение занятий, в том числе необходимое лицензионное программное обеспечение. Лекции проводятся в аудитории, оборудованной видеопроекционной и звуковоспроизводящей техникой для публичных презентаций, со средствами затенения окон в дневное время. Техническая поддержка и текущая эксплуатация компьютерного класса и методическая поддержка практических занятий осуществляется силами кафедры «АСУ».

Рабочие места студентов и преподавателей и организация труда студентов и преподавателей (температурный режим, средняя площадь, приходящаяся на человека в учебной аудитории, временной режим работы, освещённость рабочего места, режим вентиляции, допустимые условия по шумам и вибрациям, условия обеспечения электробезопасности и т.п.) соответствуют действующим нормам СанПиН.

Каждый семестр перед началом работы в аудитории и в компьютерном классе, где проводятся занятия, силами служб технического обеспечения проводится инструктаж студентов по технике безопасности. В компьютерном классе студенты не допускаются к занятиям в аудитории без преподавателя и представителя службы технического сопровождения.

В случае проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Указаны на сайте кафедры www.miitasu.ru