

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШИТР

Д. М. Сонькин

« 25 » _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Цифровая обработка изображений

Направление подготовки/ специальность	09.03.01		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Информатика и вычислительная техника		
Специализация	Программирование вычислительных и телекоммуникационных систем		
Уровень образования	Информационно-коммуникационные технологии		
	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	11	
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия	44	
	ВСЕГО	55	
Самостоятельная работа, ч		53	
ИТОГО, ч		108	

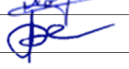
Вид промежуточной
аттестации

Зачет

Обеспечивающее
подразделение

ОИТ ИШИТР

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	Шерстнев В.С.
	Погребной А.В.
	Хамухин А.А.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-9	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	И.ОПК(У)-9.1	Демонстрирует способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК(У)-9.1B1	Имеет навыки использования программных средств для решения практических задач
				ОПК(У)-9.1У1	Умеет использовать программные средства для решения практических задач
				ОПК(У)-9.1З1	Знает методики использования программных средств для решения практических задач
ПК(У)-1	Демонстрирует способность разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	И.ПК(У)-1.2	Демонстрирует способность проектирования программного обеспечения	ПК(У)-1.1B2	Владеет навыками создания программного кода в соответствии с техническим заданием и существующими шаблонами
				ПК(У)-1.1У2	Умеет использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
				ПК(У)-1.1З2	Знает методы и средства проектирования программного обеспечения

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части модуля специализации Б1.ВМ2.1 "Информационно-коммуникационные технологии" учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Демонстрирует способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	И.ОПК(У)-9.1
РД 2	Демонстрирует способность написания программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными	И.ПК(У)-1.2

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. <i>Основы теории и методов ЦОИ</i>	РД1	Лекции	9
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	33
Раздел 2. <i>Программные средства для решения инженерных задач цифровой обработки изображений (MATLAB)</i>	РД1, РД2	Лекции	1
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	32
		Самостоятельная работа	4
Раздел 3. <i>Моделирование цифровой обработки изображений, обработка и анализ данных</i>	РД1, РД2	Лекции	1
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	16

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы теории и методов ЦОИ

Цифровая обработка изображений - это отрасль инженерии, которая всего за несколько десятилетий обеспечила беспрецедентный уровень межличностного общения, превратив принципы электроники, телекоммуникаций и информатики в объединяющую парадигму. ЦОИ является сердцем цифровой революции, которая принесла нам CD, DVD, MP3-плееры, мобильные телефоны и множество других устройств. Основы теории ЦОИ. Представление цифровых изображений с помощью дельта-функции. Базовые операции над цифровыми сигналами. Интегрирование и дифференцирование цифровых изображений. Специальные цифровые сигналы. Дискретизация по времени и квантование по уровню аналоговых изображений. АЦП и ЦАП. Теорема Шеннона о частоте дискретизации. Шумы и фильтрация. Спектры цифровых изображений и Фурье-анализ. Непрерывное и дискретное вейвлет-преобразования и их применение в цифровой обработке изображений.

Темы лекций:

1. Обзор методов и устройств ЦОИ.
2. Представление цифровых изображений с помощью дельта-функции. Базовые операции над цифровыми сигналами. Специальные цифровые сигналы.
3. Дискретизация по времени и квантование по уровню аналоговых изображений. АЦП и ЦАП. Теорема Шеннона о частоте дискретизации. Шумы и фильтрация.
4. Спектры цифровых изображений, Фурье-анализ.
5. Непрерывное и дискретное вейвлет-преобразования и их применение в ЦОИ.

Раздел 2. Программные средства для решения инженерных задач цифровой обработки изображений (MATLAB)

Matlab – мощный пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений. Пакет используют более миллиона инженерных и научных работников, он работает на большинстве современных операционных систем, имеет свой ЯП и средства трансляции на другие ЯП.

Темы лекций:

6. Обзор инструментальных средств пакета MATLAB для ЦОИ (DSP System Toolbox).

Названия лабораторных работ:

1. Введение в MATLAB, работа с векторами и матрицами на примере реализации базовых операций над цифровыми сигналами.
2. Сигналы и шумы. Вычисление SNR.
3. Генерация цифровых изображений.
4. Спектры цифровых изображений, Фурье-анализ.
5. Цифровая фильтрация изображений.
6. Непрерывное вейвлет-преобразование цифровых изображений.
7. Дискретное вейвлет-преобразование цифровых изображений.
8. Обработка 2D цифровых изображений (изображений).

Раздел 3. Моделирование цифровой обработки изображений, обработка и анализ данных

Simulink – это среда динамического междисциплинарного моделирования сложных технических систем и основной инструмент для модельно-ориентированного проектирования. Его основным интерфейсом является графический инструмент для построения диаграмм и настраиваемый набор библиотек блоков. Он предлагает тесную интеграцию с MATLAB и может либо использовать MATLAB, либо создавать сценарии из него. Simulink широко используется в автоматическом управлении и цифровой обработке изображений.

Темы лекций:

7. Обзор инструментальных средств пакета Simulink для ЦОИ.

Названия лабораторных работ:

9. Введение в Simulink, создание и исследование модели простейшего цифрового фильтра.
10. Создание и исследование модели цифрового фильтра аудиофайлов.
11. Классификация изображений с помощью искусственной нейронной сети в MATLAB.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Селянкин, В.В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений: учебное пособие [Электронный ресурс] / Селянкин В.В. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 152 с. — Книга из коллекции Лань - Информатика. — ISBN 978-5-8114-3368-1. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/113938>
2. Антонушкина, С.В. Современные технологии обработки данных дистанционного зондирования Земли [Электронный ресурс] / Антонушкина С.В., Гуров В. С., Егошкин Н.А., Еремеев В.В.; Зенин В.А., Князьков П.А., Козлов Е.П., Кузнецов А.Е., Макаренков А.А., Москвитин А.Э., Побаруев В.И., Пошехонов В.И., Пресняков О.А., Светелкин П.Н. Под ред. В.В. Еремеева. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2015. — 460 с. — Книга из коллекции ФИЗМАТЛИТ - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-9221-1596-4. Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72001
3. Ревинская, О.Г. Основы программирования в MatLab : учебное пособие / О.Г. Ревинская. — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2016. — 207 с.: ил.. — Учебное пособие. — Библиогр.: с. 207.. — ISBN 978-5-9775-3564-9.

Дополнительная литература

1. Журавель И.М. Краткий курс теории обработки изображений [Электронный ресурс] / И.М. Журавель — Москва: Экспонента — Режим доступа: <https://hub.exponenta.ru/post/kratkiy-kurs-teorii-obrabotki-izobrazheniy734>
2. Федотов, А.А. Введение в цифровую обработку биомедицинских изображений : учебное пособие [Электронный ресурс] / А.А. Федотов — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 108 с. — Книга из коллекции Лань - Информатика. — ISBN 978-5-8114-3458-9 — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112697>

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Сетевой электронный онлайн-курс «Введение в анализ данных, сигналов и изображений с помощью MATLAB» (на англ. языке с субтитрами). — <https://ru.coursera.org/learn/matlab-image-processing>
2. Видеоресурс. Image Processing toolbox. MATLABinRussia https://www.youtube.com/watch?v=wWQm8-zE_Vw
3. Видеоресурс. MATLABinRussia. Поточковая обработка данных в MATLAB. https://www.youtube.com/watch?v=re4F8i-qM4o&list=PLmu_y3-DV2_kT4szl_0r2Jf-90Sc3XYd-

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Google Chrome;

2. MathWorks MATLAB Full Suite R2017b;
3. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
4. PTC Mathcad 15 Academic Floating;
5. Document Foundation LibreOffice.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, 84/3, 411	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест Принтер - 1 шт.; Компьютер - 23 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, 84/3, 413	Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника / Программирование вычислительных и телекоммуникационных систем/ специализация «Информационно-коммуникационные технологии» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
доцент		А.А. Хамухин

Программа одобрена на заседании Отделения информационных технологий ИШИТР (протокол от «30» мая 2019г. №12).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры

 В.С. Шерстнев
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения информационных технологий (протокол)
2020/2021	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от 01.09.2020г. № 19