

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 18.11.2025 13:37:31 Уникальный идентификатор документа: 04c19e87b1b06f366b77c4480b98876828322515	Рабочая программа дисциплины "Математические методы обработки изображений (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю) "Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем" ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1



ПРЕДТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по учебной работе  
 / В.Е. Федоров  
 25.11.2021 г.

### Рабочая программа дисциплины (модуля)\*

Математические методы обработки изображений (научный семинар)

Направление подготовки (специальность)

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль)

Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2021

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля) принята:**

Ученым советом математического факультета

Протокол заседания № 13 « 24 » 06 2021 г.

Председатель Ученого совета  
математического факультета  Е.А. Сбродова

Секретарь Ученого совета  
математического факультета  С.А. Никитина

**Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована кафедрой**

Вычислительной механики и информационных технологий

Протокол заседания № 11 от 17.06.2021

Заведующий кафедрой  О.Н. Дементьев

Автор (составитель)  
к.ф.-м.н., доцент кафедры вычислительной  
механики и информационных технологий  А.Ю. Маковецкий

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «05» декабря 2018 г. № 678-1**

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья

Рабочая программа дисциплины "Математические методы обработки изображений (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю) Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 4
<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с концептуальными основами работы с изображениями и приобретение знаний и навыков применения методов и алгоритмов, используемых при регистрации, преобразовании и визуализации изображений.	
Задачами изучения дисциплины являются:	
1. Изучение студентами данного направления фундаментальных основ обработки изображений.	
2. Владение основными навыками и методами решения задач в области обработки изображений и применение их в будущей профессиональной деятельности.	
3. Выработка у студентов способности к самоорганизации и самообразованию, умения самостоятельно изучать литературу и новые технологии обработки изображений.	
Результаты изучения дисциплины направлены на достижение следующих индикаторов:	
УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач.	
УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	
ПК-1.1. Обладает знаниями о методологии и этапах выполнения научно-исследовательской работы; о методах решения научных задач; о методике подготовки отчета, в том числе выпускной квалификационной работы	
ПК-1.2. Демонстрирует умения: обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований; выполнять под научным руководством научно-исследовательскую или опытно-конструкторскую разработку в конкретной области профессиональной деятельности.	
ПК-1.3. Имеет практический опыт (навыки): научной аргументации при анализе объекта научной и профессиональной деятельности; подготовки научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований.	

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
Цикл (раздел) ОПОП:	К.М.01.ДВ.02.01
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Компьютерная графика	
Математический анализ	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Введение в цифровую обработку сигналов	
Основы анализа и синтеза фильтров	

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
<b>Знать:</b>	
методы и способы поиска информации, определения критериев системного анализа поставленных задач в области математических методов обработки изображений.	
<b>Уметь:</b>	
выполнять поиск информации, определять критерии системного анализа поставленных задач в области математических методов обработки изображений.	
<b>Владеть:</b>	
навыком критического анализа, систематизации и обобщения информации применительно к математическим методам обработки изображений.	
<b>ПК-1: Способность проводить под научным руководством локальные научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
проблематику и методы научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок в области математических методов обработки изображений; способы цифрового представления изображений; элементы теории и основные алгоритмы проведения дискретных интегральных преобразований; математические модели, используемые для оценки качества изображений.	

Рабочая программа дисциплины "Математические методы обработки изображений (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю) Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 5
--	--------

**Уметь:**

обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований в области математических методов обработки изображений; выбирать и применять адекватные математические методы при решении задач обработки изображений;  
применять математические методы обработки изображений.

**Владеть:**

навыком научной аргументации при обосновании методов математического моделирования преобразования изображений в типовых системах регистрации и визуализации.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	- методы и способы поиска информации, определения критериев системного анализа поставленных задач в области математических методов обработки изображений;
3.1.2	- проблематику и методы научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок в области математических методов обработки изображений; способы цифрового представления изображений; элементы теории и основные алгоритмы проведения дискретных интегральных преобразований; математические модели, используемые для оценки качества изображений.
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	- выполнять поиск информации, определять критерии системного анализа поставленных задач в области математических методов обработки изображений;
3.2.2	- обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований в области математических методов обработки изображений; выбирать и применять адекватные математические методы при решении задач обработки изображений; применять математические методы обработки изображений.
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	- критического анализа, систематизации и обобщения информации применительно к математическим методам обработки изображений;
3.3.2	- научной аргументации при обосновании методов математического моделирования преобразования изображений в типовых системах регистрации и визуализации.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 144 в том числе : аудиторные занятия : 36 самостоятельная работа : 108 :	Виды контроля в семестрах:  зачеты с оценкой 7

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Введение</b>			
1.1	Понятие изображения. Системы обработки (регистрации, преобразования, хранения, передачи и воспроизведения) изображений. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.3Л2.3
1.2	Преобразование изображений. Цифровая обработка изображений. /Ср/	7	18	Л1.1Л1.3 Л2.3
1.3	Задачи систем обработки изображений. Изображение как математическая функция. Преобразование изображений. Цифровая обработка изображений. /Лек/	7	2	Л1.3Л2.3
	<b>Раздел 2. Системы и цифровые фильтры</b>			
2.1	Свертка. Определение системы. Импульсная реакция. Устойчивые системы. Рекуррентные системы. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.3Л2.3
2.2	Лабораторная работа № 2. Свертка. /Лаб/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3

Рабочая программа дисциплины "Математические методы обработки изображений (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю) Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
2.3	Линейная пространственная фильтрация. Нелинейная пространственная фильтрация. Частотная фильтрация. Передаточная функция фильтра. Низкочастотные фильтры. Высокочастотные фильтры. Полосовой фильтр. Сдвиг спектра сигнала. Сглаживающие фильтры. Фильтры повышения резкости. Устранение шума путем фильтрации. Краевые эффекты при цифровой фильтрации. Байесовская фильтрация. Медианная фильтрация. /Ср/	7	30	Л1.1 Л1.3Л2.3
2.4	Лабораторная работа № 3. Фильтры. /Лаб/	7	6	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3
2.5	Лабораторная работа № 4. Свертка. /Лаб/	7	4	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3
2.6	Линейная пространственная фильтрация. Нелинейная пространственная фильтрация. Частотная фильтрация. Передаточная функция фильтра. Низкочастотные фильтры. Высокочастотные фильтры. Полосовой фильтр. /Лек/	7	2	Л1.3Л2.3
2.7	Сдвиг спектра сигнала. Сглаживающие фильтры. Фильтры повышения резкости. Устранение шума путем фильтрации. Краевые эффекты при цифровой фильтрации. Байесовская фильтрация. Медианная фильтрация. /Лек/	7	2	Л1.3Л2.3
<b>Раздел 3. Вейвлет-преобразование</b>				
3.1	Непрерывное вейвлет-преобразование. Детализация и масштабирование. Детализация и фильтрация. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.3Л2.3
3.2	Вейвлет Добеши. Вейвлет Хаара. Преобразование Адамара и его свойства. Быстрое вейвлет-преобразование. /Лек/	7	2	Л1.3Л2.3
3.3	Вейвлет Добеши. Вейвлет Хаара. Преобразование Адамара и его свойства. Быстрое вейвлет-преобразование. /Ср/	7	30	Л1.1 Л1.3Л2.3
<b>Раздел 4. Математические модели изображений</b>				
4.1	Модели непрерывных изображений. Пространственные спектры изображений. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.3Л2.3
4.2	Лабораторная работа № 1. Математические модели изображений. /Лаб/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3
4.3	Критерии качества изображений. /Ср/	7	30	Л1.1 Л1.3Л2.3
4.4	Вероятностные модели изображений и функции автокорреляции. Построение гистограмм изображений. Критерии качества изображений /Лек/	7	2	Л1.3Л2.3

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Задания к лабораторным работам  
Вопросы к зачету

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примеры лабораторных работ

Лабораторная работа № 1

1. Конвертировать произвольное цветное изображение в изображение в градациях серого.
2. Вычислить количество пикселей каждой интенсивности от 0 до 255 входящих в данное изображение.
3. Построить гистограмму интенсивностей.
4. Вывести на экран изображение и его гистограмму (рядом).

Лабораторная работа № 2

1. Дано изображение  $i_1$  в градациях серого размера  $h \times w$ .
2. Сформировать зашумленное изображение  $i_2: i_2 = i_1 + n$ , где  $n$  – гауссов шум с параметрами  $(0, \sigma^2)$ .
3. Использовать скользящее окно размера  $(2N+1) \times (2N+1)$ .
4. С помощью скользящего окна вычислить изображение  $i_3$ , вычисляя среднее арифметическое элементов изображения  $i_2$ , соответствующих текущему положению скользящего окна.
5. С помощью скользящего окна вычислить изображение  $i_4$ , вычисляя медианное значение для элементов изображения  $i_2$ , соответствующих текущему положению скользящего окна.
6. Вывести на экран изображения  $i_1, i_2, i_3, i_4$  рядом друг с другом.
7. Вычислить для изображений  $i_2, i_3, i_4$  отношение сигнал-шум PSNR.

Рабочая программа дисциплины "Математические методы обработки изображений (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю) Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 7	
<p>Лабораторная работа № 3</p> <p>1. Дано изображение <math>i_1</math> в градациях серого (значения яркости от 0 до 1) размера <math>h \times w</math>.</p> <p>2. Изменить значение яркости каждого пикселя (в диапазоне от 0 до 1) в соответствии с функцией <math>\sigma(x-1/2)</math>, где <math>\sigma(x) = 1/(1+e^{-(x)})</math>. Указанное преобразование приведет к изменению контраста изображения <math>i_2</math>, которое надо вывести на экран рядом с изображением <math>i_1</math>.</p> <p>Лабораторная работа № 4</p> <p>1. Дано изображение <math>i_1</math> в градациях серого размера <math>h \times w</math>.</p> <p>2. Сформировать изображение <math>i_2</math>, полученное из <math>i_1</math> применением оператора Собеля.</p> <p>3. Вычислить изображение <math>i_3</math>, которое является <math>L_2</math> градиентом матрицы <math>i_1</math>.</p> <p>4. Вычислить изображение <math>i_4</math>, которое является <math>L_1</math> градиентом матрицы <math>i_1</math>.</p> <p>5. Вывести на экран изображения <math>i_1, i_2, i_3, i_4</math> рядом друг с другом.</p>			
<b>6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации</b>			
<p>Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дискретные и непрерывные нормы и метрики. Единичные шары в разных метриках.</li> <li>2. Линейное пространство. Скалярное произведение. Двойственный базис.</li> <li>3. Система функций как пример ортогонального базиса.</li> <li>4. Определение преобразования Фурье в непрерывном случае. Свойства преобразования Фурье. Доказательства свойств.</li> <li>5. Определения и свойства дельта-функции Дирака и гребенки Дирака.</li> <li>6. Свертка функций. Свойства свертки. Примеры свертки.</li> <li>7. Формулы для сдвига в частотной области и во временной области.</li> <li>8. Разложение функции, заданной на отрезке, в ряд Фурье.</li> <li>9. Теорема о выборке.</li> <li>10. Определение дискретного преобразования Фурье. Корректность определений прямого и обратного преобразований.</li> </ol>			
<b>6.4. Критерии оценивания</b>			
<p>Балльно-рейтинговая система оценки знаний студента по дисциплине выстраивается на основе балловой оценки различных форм деятельности студентов. Для оценки зачета суммируются баллы семестра и итогового контроля.</p> <p>Формы контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- текущий контроль осуществляется путем регулярного решения задач на лабораторных занятиях;</li> <li>- промежуточный контроль осуществляется в форме самостоятельных работ и сдачи лабораторных работ;</li> <li>- итоговый контроль осуществляется в форме зачета в конце семестра.</li> </ul> <p>Оценивание студента при текущем контроле ведется по двум критериям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Активная работа студента на занятии. Оценивается в 1 балл за занятие, но не более 20 за семестр.</li> <li>• Выполнение лабораторных работ. Проверяется выполнение лабораторных работ, за каждое выполненное задание студент получает 10 баллов, итого 40 баллов.</li> </ul> <p>Итоговый зачет проводится в виде собеседования по вопросам в билете. Вопросы составляются с учётом материала, пройденного как на лекционных, так и на практических занятиях. В билет включено 2 вопроса из различных разделов курса, ответ на каждый вопрос оценивается максимально 20 баллами. 20 баллов - ответ полный, подробный, 10 баллов - ответ неполный или включает в себя ошибочные утверждения, не критичные для общего понимания вопроса, 0 баллов - ответ отсутствует или полностью ошибочен.</p> <p>Итоговая оценка выставляется по балльной системе. Суммируются баллы, полученные за лабораторные работы и за активную работу на занятиях, баллы, полученные на зачете (40 максимум). Итоговая оценка выставляется по 100- балльной шкале, исходя из полученной суммы баллов:</p> <p>От 0 до 50 баллов – «неудовлетворительно»  От 51 до 65 баллов – «удовлетворительно»  От 66 до 75 баллов – «хорошо»  От 76 баллов – «отлично».</p>			
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс

Рабочая программа дисциплины "Математические методы обработки изображений (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю) Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 8
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Умняшкин С. В.	Теоретические основы цифровой обработки и представления сигналов: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233733">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233733</a> )	Москва : Техносфера, 2012	ЭБС
Л1.2	Васильев С. А.	OpenGL: компьютерная графика: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277936">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277936</a> )	Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012	ЭБС

### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Анисимов Б. В., Курганов В. Д., Злобин В. К.	Распознавание и цифровая обработка изображений: [учебное пособие для вузов по специальности "ЭВМ" и "АСУ"]	М.: Высш. шк., 1983	
Л2.2	Бартедьев О. В.	Графика OpenGL: программирование на Фортране: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89296">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89296</a> )	Москва : Диалог-МИФИ, 2000	ЭБС
Л2.3	Лузин В.И., Никитин Н.П.	Основы формирования, передачи и приема цифровой информации: учебное пособие ( <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=265417">http://znanium.com/catalog/document?id=265417</a> )	Москва : Издательство "СОЛОН-Пресс", 2014	ЭБС

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

Octave

Visual Studio

MS Office365

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челябинск. гос. ун-т. – Челябинск, 1992

eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека [научной периодики на русском языке]. — Москва, [1999-]. - Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ. – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

Moodle [Электронный ресурс]: система дистанционного обучения : [база данных] / Челябинск. гос. ун-т. – Челябинск, [б.г.]. – Доступ из сети ЧелГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.uio.csu.ru/login/index.php>.

Научная библиотека Челябинского государственного университета [Электронный ресурс] : [сайт] / Челябинск. гос. ун-т. – Челябинск, [2001-]. – Режим доступа: <http://www.lib.csu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения занятий лекционного типа аудитория должна быть оборудована мультимедийным комплексом и экраном для демонстрации слайдовых презентаций.

Помещения для практических занятий и самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При изучении данной дисциплины используются лекционные, лабораторные занятия и самостоятельная работа студента. На лекционных занятиях преподаватель излагает основное содержание тем программы. Проработку лекционного материала студенту желательно проводить как после каждого занятия, так и по завершению темы. Это позволит связать воедино полученные сведения и составить цельную картину.

На лабораторных занятиях рассматриваются основные методы и приемы решения задач компьютерной графики.

Рекомендуется перед каждым практическим занятием выполнить домашнее задание, что позволит лучше усвоить предыдущий материал, и изучить лекционный материал по предстоящей теме. Студенту желательно проявлять активное участие на практических и лекционных занятиях, задавать вопросы, поскольку умение обосновывать свою точку зрения, нахождение компромиссного решения в этически выдержанной дискуссии не только важно для лучшего усвоения материала, но и ценится в реальной жизни.

Важным моментом при изучении любой дисциплины является организация самостоятельной работы. При освоении

материала не следует стремиться к механическому запоминанию приведенных определений, формулировок и положений, если требования прямо не указывают на это. Вполне эффективной может оказаться попытка понять суть явления, выработать свое отношение к нему, опираясь на материал, содержащийся в рекомендованной литературе. Сказанное особенно эффективно, когда речь идет о таких требованиях, как «понимает» или «имеет представление». Напротив, если студент имеет дело с требованием к деятельности «должен уметь», то рекомендуется поупражняться в соответствующем виде деятельности. Все это имеет непосредственное отношение к подготовке к практическим занятиям.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах. Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

## 10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

<p>Рабочая программа дисциплины "Математические методы обработки изображений (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю) Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>	<p>стр. 10</p>
<p>- в печатной форме,  - в форме электронного документа.  Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:  - в печатной форме,  - в форме электронного документа,  - в форме аудиофайла.  Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.  Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).  В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.  При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:  а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);  б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);  в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).  При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.  Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.</p>	