

УТВЕРЖДАЮ  
 Первый проректор, проректор по учебной  
 работе

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«30» июня 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.04**

### Математические основы обработки изображений

Кафедра: **2** Полиграфического оборудования и управления  
Код Наименование кафедры

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Полиграфические машины и автоматизированные комплексы

Уровень образования: Бакалавриат

#### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>108</b>		
	Аудиторные занятия	<b>51</b>		
	Лекции	34		
	Лабораторные занятия	17		
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	57		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	6		
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>3</b>		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная						<b>3</b>						
Очно-заочная												
Заочная												

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования

по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль Полиграфические машины и автоматизированные комплексы

На основании учебного плана № 1/1/280

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
 Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Развить компетенции обучающегося в области математических методов, используемых для представления изображений в цифровом виде для выполнения нелинейных и линейных операторов с целью улучшения изображений.

## 1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть методы преобразования изображений в цифровой массив.
- Раскрыть принципы описания изображений в виде двумерных решетчатых функций.
- Раскрыть математическое содержание процедур преобразования изображений.

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-2	Обладает умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Второй этап
Знать: Основы теории нелинейных операторов преобразования яркости. Уметь: Использовать математические методы при изучении профессиональных программных пакетов для обработки изображений. Владеть: Опыт работы с современными средствами пакета Matlab по обработке сигналов и изображений.		

## 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Математика (ПК-2);
- Математические методы инженерии (ПК-2);
- Математические основы теории систем (ПК-2).

# 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Цифровые изображения в доредакционной стадии полиграфической технологии.</b>			
<b>Тема 1.</b> Виды сигналов и их математическое представление, одномерный и двумерный сигнал, сигнальная функция, аналоговый, дискретизированный, квантованный и цифровой сигнал, основные критерии дискретизации, спектральный критерий, теорема Котельникова (порог Найквиста). Понятие пространственной частоты и пространственного спектра двумерного сигнала. Основные критерии квантования по уровню, критерии образования шкалы	15		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
квантования. Решетчатая функция и матричное представление двумерного сигнала в растровой графике. Основные принципы векторной графики.			
<b>Тема 2. Графический файл.</b> Понятие цифрового сигнала, общие принципы образования файлов, как средства упорядочивания значений цифрового сигнала во времени и пространстве, преобразование двумерного массива значений сигнала (матрицы битовой карты) в одномерный массив из цепочки байтов и обратное преобразование. Физическое представление численных значений сигнала для различных видов изображений, используемых в полиграфии.	15		
<b>Текущий контроль (опрос)</b>	6		
<b>Учебный модуль 2. Интерполяционные алгоритмы при пространственных преобразованиях изображений.</b>			
<b>Тема 3. Пространственные преобразования изображений в растровой графике.</b> Основные виды аффинных преобразований, два вида масштабирования изображений в растровой графике, общие принципы интерполяционных расчетов, понятие перевыборки, полиномиальная интерполяция, связь степени полинома и достоверности полученного результата. Интерполяционные расчеты при билинейной интерполяции, основные действия, составляющие интерполяционный алгоритм при масштабировании изображения. Анализ алгоритмов, встроенных в прикладные программы по обработке изображений.	15		
<b>Тема 4. Методы сжатия информации при обработке изображений.</b> Информационные характеристики изображений. Понятие количества информации, формула Шеннона и формула Хартли, понятие пропускной способности информационного канала (информационной емкости). Сокращение информационной избыточности сигнала с потерями информации и без потерь, критерии выбора вида информации для сокращения с потерями, основные свойства зрения как приемника образительной информации. Метод сжатия JPEG и его место в профессиональной полиграфии. Сжатие методом кодирования длин серий (RLE), метод Хаффмана и метод LZW.	15		
<b>Текущий контроль (опрос)</b>	6		
<b>Учебный модуль 3. Пространственные цифровые фильтры при обработке изображений.</b>			
<b>Тема 5. Методы выделения контуров изображения.</b> Частные производные первого порядка от двумерного сигнала изображения, оператор набла, частные производные второго порядка, оператор Лапласа. Прямое применение контурных масок, принципы технического зрения.	10		
<b>Тема 6. Понятие двумерного фильтра пространственных частот.</b> Классификация и методы задания фильтров, свертка функций, функция Дирака. Синтез цифровых фильтров основных видов в среде Matlab и в прикладном программном пакете Photoshop, оператор нерезкого маскирования, общие принципы коррекции изображений с использованием цифровых пространственных фильтров.	10		
<b>Текущий контроль (компьютерное тестирование)</b>	6		
<b>Промежуточный контроль (зачет)</b>	10		
<b>ВСЕГО:</b>	<b>108</b>		

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	6	6				
2	6	6				
3	6	6				
4	6	6				
5	6	6				

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
6	6	4				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>34</b>				

### 3.2. Практические и семинарские занятия

Не предусмотрены

### 3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1, 2	Двухмерные цифровые сигналы (часть 1)	6	4				
2	Двухмерные цифровые сигналы (часть 2)	6	4				
3,	Интерполяционные алгоритмы при пространственных преобразованиях изображений	6	3				
4,5	Пространственные цифровые фильтры при обработке изображений (часть 1)	6	3				
5, 6	Пространственные цифровые фильтры при обработке изображений (часть 2)	6	3				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>17</b>					

## 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	Опрос	6	1				
2	Опрос	6	1				
3	Компьютерное тестирование	6	1				

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	6	27				
Подготовка к лабораторным занятиям	6	20				
Подготовка к зачету	6	10				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>57</b>				

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Лекция – презентация.	9		
Лабораторные занятия	Проведение эксперимента в малых группах студентов	9		
<b>ВСЕГО:</b>		18		

## 7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

### Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Посещение лекций	20	4 балла за каждую лекцию (17 лекций), максимум 68 баллов; 2 балла за активную работу на лекции, максимум 32 балла.
2	Выполнение и защита лабораторных работ	30	6 баллов за выполненную в срок работу (5 занятий), максимум 30 баллов; 6 баллов за отличную подготовку к лабораторной работе (5 занятий), максимум 30 баллов; 8 баллов за защиту работы в срок (контрольные вопросы по каждой работе, 5 занятий), максимум 40 баллов.
3	Прохождение текущего контроля знаний	10	2 балла за каждый правильный ответ на вопрос компьютерного тестирования (30 вопросов), максимум 60 баллов; 10 баллов за каждый правильный ответ на вопрос устного опроса (2 опроса в семестре по 2 вопроса), максимум 40 баллов.
4	Сдача зачета	40	ответ на теоретический вопрос с учетом полноты и качества ответа, максимум 50 баллов; выполнение практического задания (1 задание) максимум 50 баллов
<b>Итого (%):</b>		100	

### Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60		
40 – 50	3 (удовлетворительно)	Не зачтено
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	
1 – 16		
0		

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1) Рафаэл Гонсалес Цифровая обработка изображений [Электронный ресурс]/ Рафаэл Гонсалес, Ричард Вудс— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2012.— 1104 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26905>.— ЭБС «IPRbooks».

- 2) Щаденко А. А. Математические основы обработки изображений (курс лекций, часть 1, электронное издание/ А. А. Щаденко.— Электронные текстовые данные.— СПб, «Петербургский институт печати», 2015, 40 с.
- 3) Щаденко А. А. Цифровые изображения в допечатной стадии полиграфической технологии (методическое руководство к лабораторным работам, электронное издание) / А. А. Щаденко.— Электронные текстовые данные.— СПб «Петербургский институт печати» 2013, 76 с.
- 4) Щаденко А. А. Пространственные цифровые фильтры при обработке изображений (методическое руководство к лабораторным работам, электронное издание) / А. А. Щаденко.— Электронные текстовые данные.— СПб, «Петербургский институт печати», 2013, 63 с.
- б) дополнительная учебная литература
- 5) Зинюк О.В. Компьютерные технологии. Часть 1. Обработка растровых изображений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зинюк О.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский гуманитарный университет, 2011.— 80 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8608>.— ЭБС «IPRbooks».
- 6) Божко А.Н. Обработка растровых изображений в Adobe Photoshop [Электронный ресурс]/ Божко А.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2012.— 189 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16709>.— ЭБС «IPRbooks».
- 7) Броневиц А.Г. Анализ неопределенности выделения информативных признаков и представлений изображений [Электронный ресурс]/ Броневиц А.Г., Каркищенко А.Н., Лепский А.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24450>.— ЭБС «IPRbooks».
- 8) Дьяконов В.П. MATLAB и SIMULINK для радиоинженеров [Электронный ресурс]/ Дьяконов В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2013.— 975 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7932>.— ЭБС «IPRbooks».

## **8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Щаденко А. А. Математические основы обработки изображений (методическое руководство по самостоятельной работе с приложением компьютерного теста, электронное издание) / А. А. Щаденко.— Электронные текстовые данные.— СПб, «Петербургский институт печати», 2014.— 16 с.

## **8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины**

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>

## **8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Программное обеспечение: пакет прикладных программ MATLAB для инженерных и научных вычислений и моделирования, программа подготовки презентаций PowerPoint, входящая в состав Microsoft Office, программа для работы с электронными таблицами Excel, входящая в состав Microsoft Office, программа для работы с текстовыми документами Word, программа Photoshop для работы с растровой графикой, программа Нех для просмотра и редактирования файлов, программа Acrobat Reader для чтения текста методических руководств по лабораторным работам и лекционного курса.

Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Open License;  
Matlab R2009a;

Photoshop CC ALL Multiple Platforms Multi European Languages Licensing Subscription 12 months L2 (10-49) Device EDU;

Microsoft Office Standart 2010;

Microsoft Windows 8;

Microsoft Office Professional Plus 2007 Academic OPEN No Level, Microsoft Open License;

Microsoft Windows 7.

## **8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Стандартно оборудованная лаборатория компьютерной графики и проектирования, оснащенная видеопроектором с экраном, компьютерами и пр.

### 8.6. Иные сведения и (или) материалы

Материал лекций представлен в виде презентации текстов лекций по темам непосредственно в файлах методических пособий по лабораторным работам и в виде отдельного файла (формат PDF).

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекции излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами; обеспечивают изучение основных понятий специальных разделов математики. Проработка лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины;</li> <li>• конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</li> <li>• Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь;</li> <li>• работа с теоретическим материалом (конспектирование источников): найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе.</li> </ul> <p>Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Лабораторные занятия	<p>Лабораторные занятия способствуют развитию практических навыков владения изучаемыми методами обработки изображений.</p> <p>На лабораторных работах обучающийся изучает процесс работы пространственных фильтров на основе взаимодействия с его компьютерной моделью. В результате проведения лабораторного занятия обучающийся должен либо понять принципы организации основных алгоритмов обработки изображений, математические основы построения этих алгоритмов.</p> <p>Следует предварительно изучить методические указания по выполнению лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Щаденко А. А. Математические основы обработки изображений (курс лекций, часть 1, электронное издание) / А. А. Щаденко.— Электронные текстовые данные.— СПб, «Петербургский институт печати», 2015.— 40 с.</li> <li>2) Щаденко А. А. Цифровые изображения в допечатной стадии полиграфической технологии (методическое руководство к лабораторным работам, электронное издание) / А. А. Щаденко.— Электронные текстовые данные.— СПб «Петербургский институт печати» 2013.— 76 с.</li> <li>3) Щаденко А. А. Пространственные цифровые фильтры при обработке изображений (методическое руководство к лабораторным работам, электронное издание) / А. А. Щаденко.— Электронные текстовые данные.— СПб, «Петербургский институт печати», 2013.— 63 с.</li> </ol>
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации. а также подготовки к лабораторным работам, текущему контролю и зачету. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством (при участии) преподавателя.</p> <p>Следует предварительно изучить методические указания по выполнению самостоятельной работы, контрольной работы.</p> <p>При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с демонстрационным вариантом задания и перечнем вопросов, проработать конспекты лекций и лабораторных занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.</p>

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-2 / этап второй	Перечисляет и характеризует основные методы преобразования изображений в цифровой массив.	Вопросы для устного собеседования.	Перечень вопросов (20 вопросов в списке)
	Раскрывает математическое содержание процедур преобразования изображений, используемых в профессиональных программных графических пакетах.	Решение практических задач.	Перечень заданий
	Пользуется математическими методами для выполнения нелинейных и линейных операторов с целью улучшения изображений.	Решение практических задач.	Перечень заданий

### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

#### Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Устное собеседование
40 – 100	Зачтено	Обучающийся своевременно выполнил лабораторные работы и защитил их (список вопросов по защите в конце каждого методического руководства); ответил на вопросы для зачета, возможно допуская несущественные ошибки. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
0 – 39	Не зачтено	Обучающийся не выполнил (выполнил частично) лабораторные работы. Допустил существенные ошибки в ответе на вопросы по зачету. <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>

### 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

#### 10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов по зачету	№ темы
1	Понятие информации и сигнала, двухмерный и одномерный сигнал, изображение как двухмерный сигнал	1
2	Классификация сигналов по виду переменных (аналоговый, дискретизированный, квантованный, цифровой)	1
3	Понятие пространственной частоты, собственная частота периодического двухмерного сигнала	1
4	Спектральное представление одномерного и двухмерного сигнала, преобразование Фурье, линейчатый и непрерывный спектр	1
5	Спектральный критерий дискретизации, теорема Котельникова для двухмерных сигналов	1
6	Пространственно дискретизированное (растровое) изображение, цифровое изображение, его матричное представление	1
7	Общие характеристики графических форматов: «BitMap», «градации серого», «индексированные цвета», «полноцветный формат» (примеры из лабораторной работы)	2
8	Двухмерная интерполяция при пространственных преобразованиях изображения в растровой графике, примеры методов масштабирования (пример в программе Photoshop)	3
9	Алгоритм билинейной интерполяции при масштабировании изображения	3
10	Принцип сжатия информации методом кодирования длин серий (RLE), (пример из лабораторной работы)	4
11	Количественная статистическая оценка информации, уравнение Шеннона, энтропия и ее свойства, информационный поток и информационная емкость канала	4
12	Низкочастотная пространственная фильтрация, апертура конечного размера как НЧ пространственный фильтр, апертурные искажения	5
13	Понятие разрешающей способности системы, контрастно-частотная характеристика, коэффициент передачи глубины модуляции	5
14	Пространственное дифференцирование, оператор набла, контурная маска (пример в программе Matlab и Photoshop)	5

15	Двойное пространственное дифференцирование, оператор Лапласа, контурная маска (пример в программе Matlab и Photoshop)	5
16	Пространственная фильтрация, задание двухмерного пространственного фильтра через оператор свертки	6
17	Импульсное воздействие на двухмерный НЧ фильтр пространственных частот, двухмерная функция Дирака (дельта-функция) и функция Кронекера	6
18	Принцип работы цифрового пространственного фильтра, понятие краевого эффекта, свертка в цифровой форме (пример фильтра размытия границ по среднему арифметическому в программе Matlab и Photoshop)	6
19	Принцип нерезкого маскирования в спектральной и импульсной форме, свойства интегрального преобразования Фурье	6
20	Оператор нерезкого маскирования в цифровой форме (пример в программе Matlab и Photoshop)	6

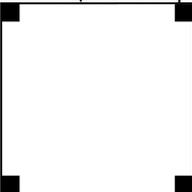
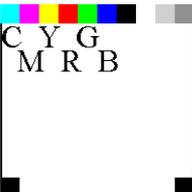
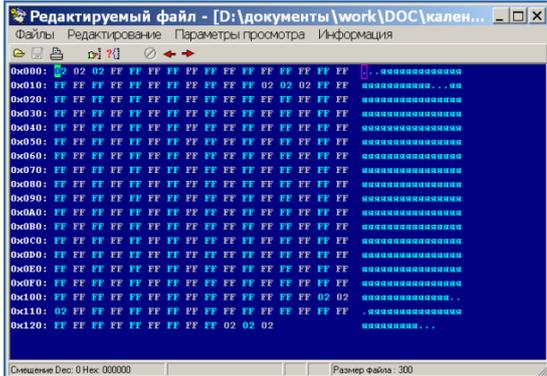
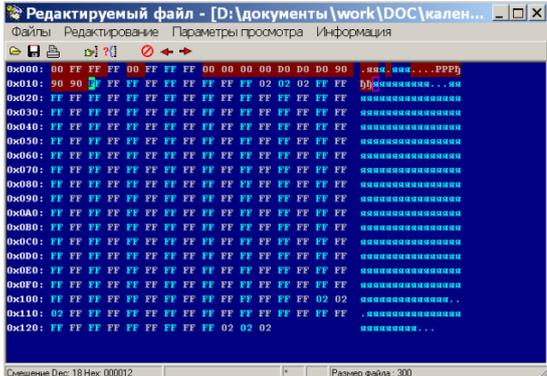
**Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций.**

Не предусмотрено.

**10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

Не предусмотрено

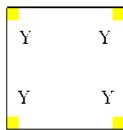
**Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	<p>Тема 1.</p> <p>В программе «Photoshop» создать изображение, приведенное на рисунке, и сохранить его в полноцветном формате RGB RAW.</p>  <p>Открыть файл в редакторе «HEX» и найти в одномерном массиве байтов, составляющих файл, границы строк изображения и триады байтов, относящиеся к определенным пикселям.</p> <p><b>Изменить с помощью редактора HEX значения в файле для получения изображения, показанного на рисунке или заданного преподавателем.</b></p>  <p>В приведенном примере все хроматические цвета максимальной насыщенности. Ахроматические цвета: черный 0, белый FFh, серый D0h, серый 90h. Проконтролировать результат в программе «Photoshop».</p>	<p>Исходный</p>  <p>После коррекции</p> 
2	<p>Тема 2.</p> <p>В программе «Photoshop» создать изображение, приведенное на рисунке, и сохранить его в формате РСХ</p>	Исходный

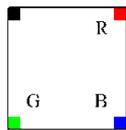
Определить границы заголовка, таблицы цветов и битовой карты в файле формата PCX. В формате PCX каждая ячейка таблицы цветов представлена триадой байтов. Область данных в файле формата PCX образуют цифровые сигналы (байты), полученные в результате выполнения процедуры сжатия информации без потерь методом кодирования длин серий RLE. Анализ области данных выполняется по контексту, с учетом назначения каждого байта, начиная с первого байта области данных, который в файле PCX всегда расположен со смещением 80h. В файле PCX с индексированными цветами все значения в таблице цветов и области битовой карты инвертированы (до применения алгоритма RLE). Это не изменяет связей между элементами файла, но результат работы алгоритма сжатия по инверсному двоичному коду отличается от аналогичного результата по прямому коду для черно-белого файла.

Определить положение всех строк изображения в области данных файла с учетом алгоритма сжатия по инверсному коду.

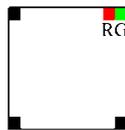
Изменить с помощью редактора «HEX» значения в файле PCX (индексированные цвета) для получения изображений, показанных на рисунке (все цвета максимальной насыщенности) или заданных преподавателем.



а



б



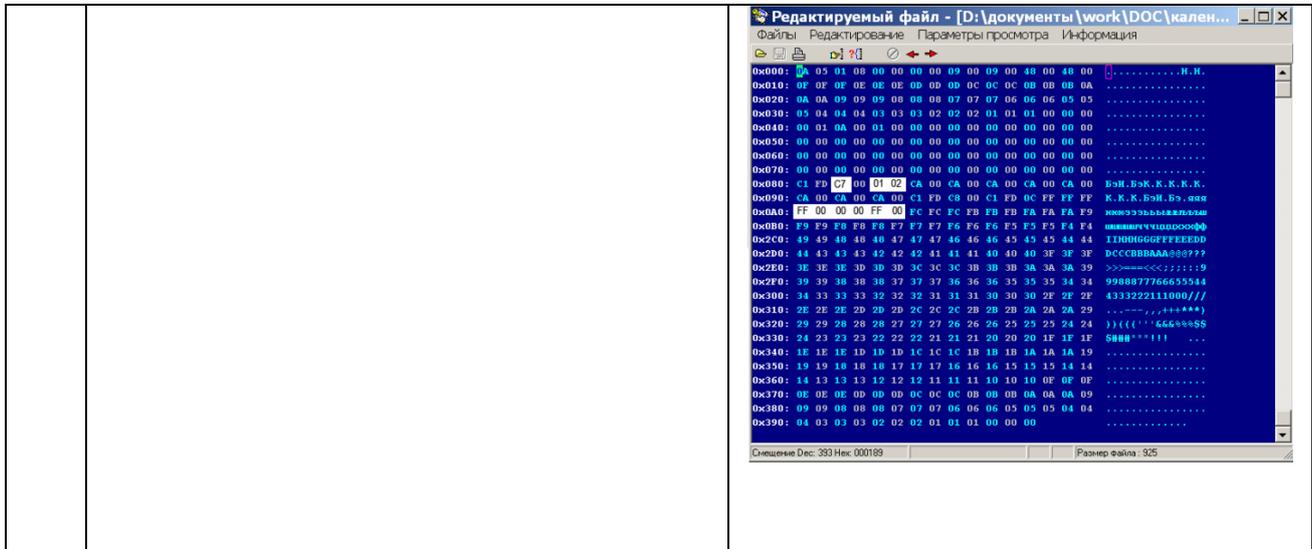
в

Проконтролировать результат в программе «Photoshop».

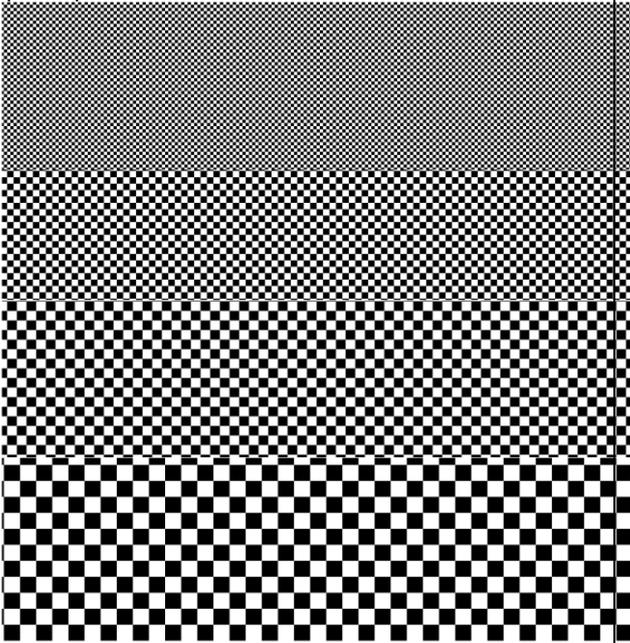
После коррекции  
А

б

в



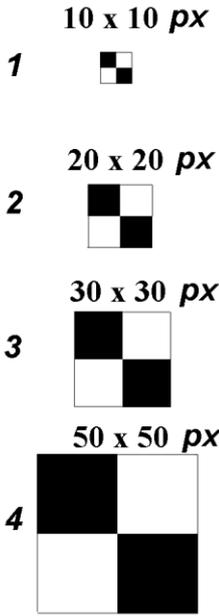
3 **Тема 3.**  
 Создать в программе «Photoshop» тестовое изображение регулярной текстуры для исследования интерполяционных алгоритмов при повторной дискретизации (перевыборке).  
 Для исследования используются два тестовых черно-белых изображения: №1 и его дубликат №2 при кодировании 8 бит на пиксель, с произвольной разрешающей способностью, например, 600 т./дюйм и размером 1000 × 1000 пиксел.



**а**

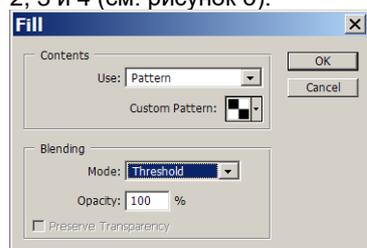
Двухуровневая (бинарная) регулярная текстура образуется из расположенных в шахматном порядке квадратов черного цвета (уровень сигнала  $E_1 = 0$ ) и белого цвета (уровень сигнала  $E_2 = 255$ ).  
 Такое изображение можно получить, используя, например, следующий порядок действий в программном пакете «Photoshop»:  
 Создать изображение размером 10×10 пиксел вида 1, показанное на рисунке б, и сохранить его как образец: Select→All→Edit→Define Pattern.  
 Выделить область и заполнить ее образцом 1. Масштабировать изображение образца до нужного размера с использованием ступенчатой

Причина искажений изображения, полученных в процессе проведенных экспериментов, в нарушении условий применения теоремы Котельникова.



**б**

интерполяции для получения текстурных полей 2, 3 и 4 (см. рисунок б).



Создать дубликат №2 изображения текстуры, дополнительно к полученному №1 .  
**Выполнить масштабирование изображения №1 при условии  $1000 \times 1000 \rightarrow 100 \times 100$ , и №2 при условии  $1000 \times 1000 \rightarrow 105 \times 105$  (размер в пикселях) при ступенчатом методе интерполяции (Nearest Neighbor). Проанализировать полученные экранные изображения. Объяснить полученный результат.**

4

Тема 4.

На рисунке показа в виде таблицы байтов часть графического файла формата PCX для черно-белого изображения с кодировкой 8 бит на пиксель.

0000:0A	05	01	08	00	00	00	00	09	00	09	00	48	00	48	00
0010:0F	0F	0F	0E	0E	0E	0D	0D	0D	0C	0C	0C	0B	0B	0B	00
0020:0A	0A	09	09	09	08	08	08	07	07	07	06	06	06	05	05
0030:05	04	04	04	03	03	03	02	02	02	01	01	01	00	00	00
0040:00	01	0A	00	01	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0050:00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0060:00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0070:00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0080:00	C9	FF	CA	88	CA										
0090:88	CA	88	CA	82	0C	00	00	00	01	01	01	02	02	02	03
00A0:03	03	04	04	04	05	05	05	06	06	06	07	07	07	08	08
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0340:E3	E3	E4	E4	E4	E5	E5	E5	E6	E6	E6	E7	E7	E7	E8	E8
0350:E8	E9	E9	E9	EA	EA	EA	EA	EB	EB	EB	EC	EC	EC	ED	ED
0360:EE	EE	EE	EF	EF	EF	F0	F0	F0	F1	F1	F1	F2	F2	F2	F3
0370:F3	F3	F4	F4	F4	F5	F5	F5	F6	F6	F6	F7	F7	F7	F8	F8
0380:F8	F9	F9	F9	FA	FA	FA	FA	FB	FB	FB	FC	FC	FC	FD	FD
0390:FE	FE	FE	FF												

Область данных (битовая карта) в формате PCX всегда начинается с фиксированного смещения 80h от начала файла. Интерпретация данных выполняется с начального байта области данных по контексту согласно алгоритму сжатия и типу изображения. Область данных отделяется от таблицы кодировки цветов разделительным байтом 0Ch (смещение 95h для данного файла). Применяемый в формате PCX метод сжатия RLE (Run Length Encoding) основан на повышении энтропии каждого сообщения при уменьшении их числа. Это, так называемый, метод кодирования длин серий, который изначально был разработан для сокращения избыточности телеграфных сообщений и затем стал использоваться для различных видов сигналов, в том числе двухмерных. Действие метода RLE заключается в формировании кода группы идущих подряд в строке изображения одинаковых сигналов. Область данных, полученных в результате сжатия информации методом RLE, содержит два типа данных, различаемых только по контексту, начиная от начального байта:

- байт одиночного сигнала;
  - байты группы.
- Определить размер изображения в пикселях.

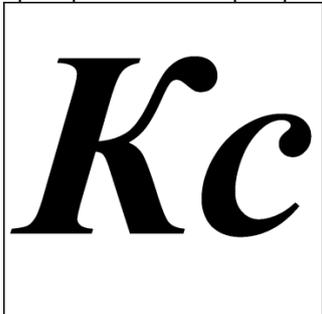
10 на 10 пиксель

5

Тема 5.

Исследовать алгоритм пространственной

фильтрации для оператора набла. Для исследования используется исходное черно-белое изображение с кодированием 8 бит на пиксел, с произвольной разрешающей способностью, например, 600 т./дюйм и размером 1000×1000 пиксел. Для оценки импульсных характеристик пространственных фильтров рекомендуется использовать простое по содержанию изображение, имеющее контуры. Этим требованиям отвечают, например, изображения знаков текста, полученные в текстовом слое программного пакета «Photoshop» и преобразованные в растровую графику.



Создать в программе «Matlab» фильтр для вычисления частных производных первого порядка и оператора набла.

Для реализации фильтра использовать оператор двумерной свертки функций  $e = conv2(E, r, 'option')$  при условии сохранения размера матрицы исходного изображения. Размер матрицы ядра свертки установить 3×3. Программу оформить в виде М-файла, в состав которого необходимо включить функции для получения экранного изображения по положительным и отрицательным значениям производной за счет смещения полученных значений сигнала в положительную область.

Частные производные первого порядка, входящие в состав оператора набла, вычисляются для симметричного интервала. Для проведения опытов с фильтром оператора набла, необходимо расширить область границ исходного изображения, в пределах которых производная принимает не нулевое значение. Это достигается предварительным размытием границ, например, по закону Гаусса.

```

1 - Q=imread('1.bmp'); Q=im2double(Q);
2 - G=[0 -1 0;-1 0 1; 0 1 0]
3 - z=conv2(Q,G);
4 - :z=z+0.5;
5 - imwrite(z, '2.bmp');
6
7

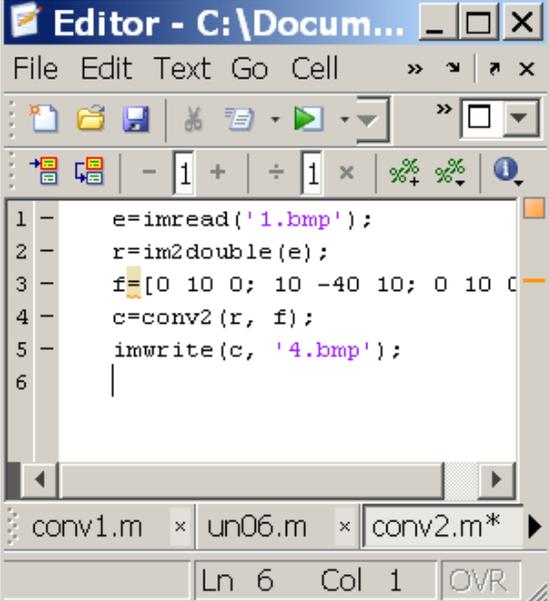
```

6

Тема 6.

Создать в программе «Matlab» фильтр для вычисления лапласиана и реализации оператора нерезкого маскирования.

Для реализации фильтра использовать оператор двумерной свертки функций  $e = conv2(E, r, 'option')$  при условии сохранения размера матрицы исходного изображения. Для получения достаточного контраста изображения контурной маски рекомендуется при построении фильтра использовать коэффициенты  $s > 1$  [см. раздел «Дифференцирование двумерного сигнала изображения» в методическом пособии: Щаденко А. А. Пространственные цифровые фильтры при обработке изображений (методическое руководство к лабораторным работам) / А. А. Щаденко.— Электронные текстовые

<p>данные.— СПб, «Петербургский институт печати», 2013, 63 с.].          Программы оформить в виде М-файлов.          Показать действие фильтра лапласиана на тестовом изображении из задания по теме 5, используя программу «Photoshop» для вывода полученного изображения на экран.          Проанализировать полученные результаты и сравнить полученное изображение с примером работы оператора нерезкого маскирования из программы «Photoshop».</p>	 <pre> 1 - e=imread('1.bmp'); 2 - r=im2double(e); 3 - f=[0 10 0; 10 -40 10; 0 10 0]; 4 - c=conv2(r, f); 5 - imwrite(c, '4.bmp'); 6 - </pre>
--	---

**10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций**

**10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета)

**10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

**10.3.3. Особенности проведения зачета.**

Во время зачета возможно пользоваться справочниками.