

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Цифровая обработка изображений

Направление подготовки/ специальность	09.03.01 – Информатика и вычислительная техника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Информатика и вычислительная техника		
Специализация	Информационно-коммуникационные технологии		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры			Шерстнев В.С.
Руководитель ООП			Погребной А.В.
Преподаватель			Хамухин А.А.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Цифровая обработка изображений» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Цифровая обработка изображений	7	ПК(У)-2	Способен разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	Р4	ПК(У)-2В2	Владеет навыками создания программного кода в соответствии с техническим заданием и существующими шаблонами
					ПК(У)-2У2	Умеет использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
					ПК(У)-2З2	Знает методы и средства проектирования программного обеспечения

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Владеет навыками создания программного кода в соответствии с техническим заданием и существующими шаблонами	ПК(У)-2	Раздел 1, 2, 3	Защита лабораторных работ
РД 2	Умеет использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения	ПК(У)-2	Раздел 1, 2, 3	Защита лабораторных работ
РД 3	Знает методы и средства проектирования программного обеспечения	ПК(У)-2	Раздел 1, 2, 3	Защита лабораторных работ

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции).

Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

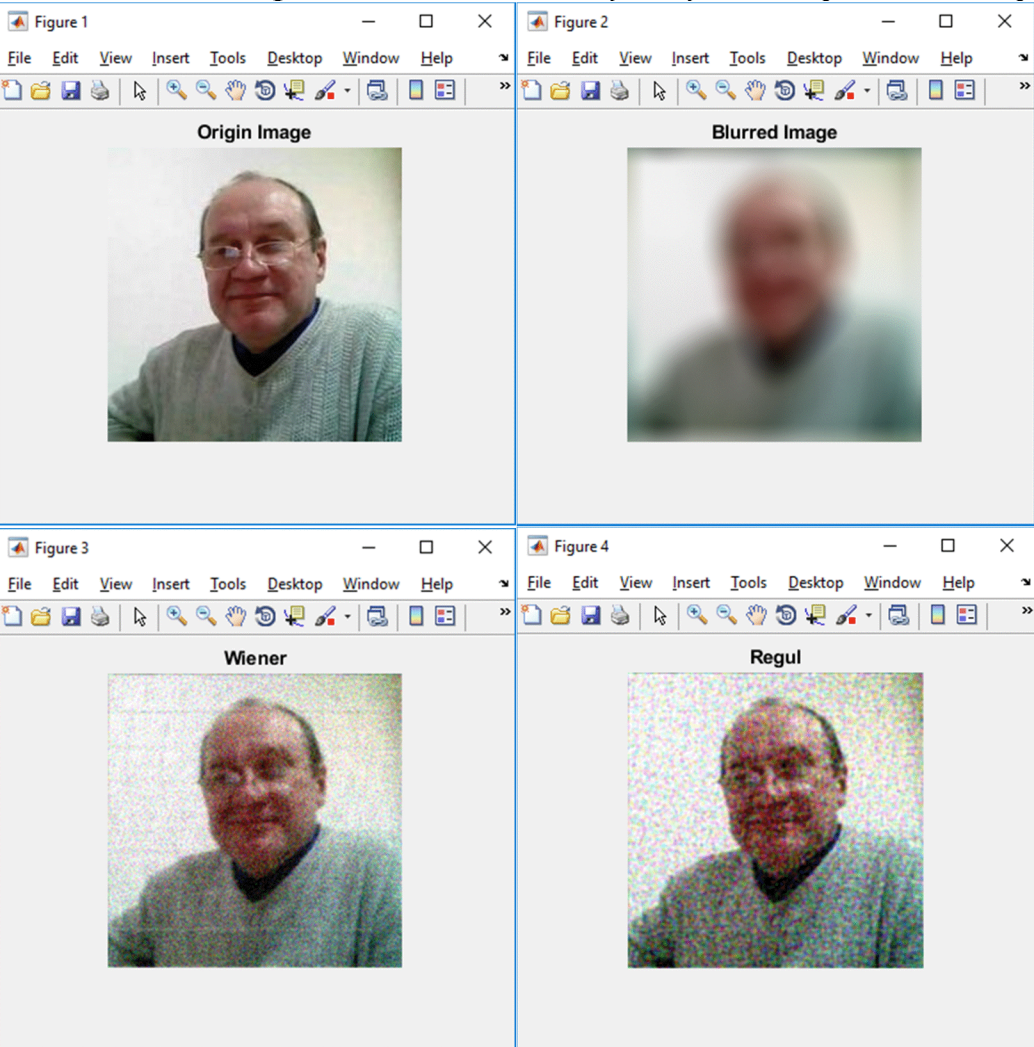
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Защита ИДЗ	Темы: 1. «Живые скрипты» (Live Scripts) в MatLab 2. Генерация кода С и С++ для настольных компьютеров и встраиваемых процессоров в MatLab 3. Генерация HDL-кода для ПЛИС и ASIC в MatLab 4. Расчет цифровых фильтров в MatLab 5. Приложения Time Scope, Spectrum Analyzer и Logic Analyzer в MatLab 6. Сравнение функциональных возможностей цифровой обработки изображений в MatLab и Python 7. Виды шумов (белый, красный, Гауссовский, белый Гауссовский) и помех (аддитивные, мультипликативные) 8. Погрешности дискретизации и квантования при цифровой обработке изображений 9. Современные АЦП и ЦАП 10. Современные сигнальные процессоры (DSP) 11. Методы сжатия информации при цифровой обработке изображений 12. Детектирование слабых гармонических изображений в сильном шуме 13. Цифровая обработка двумерных изображений (изображений) 14. Цифровая обработка трехмерных изображений (3D-сцен) 15. Цифровая обработка видеоизображений 16. Применение искусственных нейронных сетей для цифровой обработки изображений 17. Изучение и выполнение теста по одной теме в онлайн-курсе «Цифровая обработка изображений» (на англ. языке с субтитрами). - https://ru.coursera.org/learn/dsp Module 1.1: Digital Signal Processing: the Basics 18. Изучение и выполнение теста по одной теме в онлайн-курсе «Цифровая обработка изображений» (на англ. языке с субтитрами). - https://ru.coursera.org/learn/dsp Module 1.2: Signal Processing Meets Vector Space 19. Изучение и выполнение теста по одной теме в онлайн-курсе «Цифровая обработка изображений» (на англ. языке с субтитрами). - https://ru.coursera.org/learn/dsp Module 1.3: Fourier Analysis: the Basics 20. Изучение и выполнение теста по одной теме в онлайн-курсе «Цифровая обработка изображений» (на англ. языке с субтитрами). - https://ru.coursera.org/learn/dsp Module 1.4: Fourier Analysis: More Advanced Tools

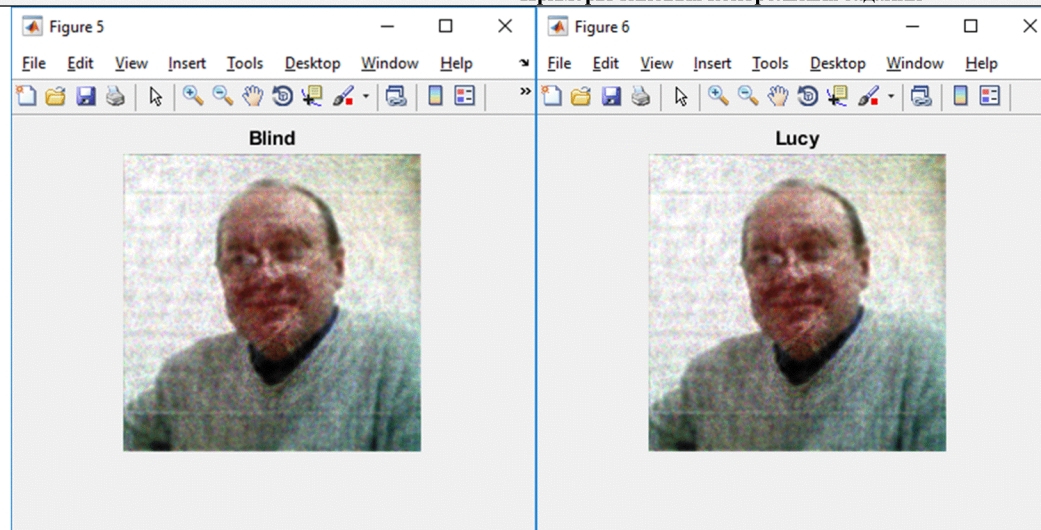
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
21	Защита лабораторной работы	Вопросы: • Что означает аббревиатура 'MatLab'? • Для какой деятельности можно использовать Matlab с академической лицензией? • Что означают следующие основные символы Matlab: , : ; [] () • Переменные в Matlab - это массивы, которые могут содержать много чисел или нет? • Когда вы работаете с текстом, вы заключаете последовательность символов в одинарные или двойные кавычки? • plot(x, y) что это означает в Matlab? • Что вы знаете о функции SNR в коде Matlab? • Что вы знаете о функции FFT в коде Matlab? • Что вы знаете о функции RANDN в коде Matlab? • Что вы знаете о функции RECTPULS в коде Matlab? • Что вы можете сказать о функции pulstran(t, d, 'tripuls', 0, 1, -1); в коде Matlab? • Как вы можете разделить большую программу Matlab на разделы? • Что вы можете сказать о функции $y = \text{filter}(b, a, x)$ в коде Матлаб? • Аргумент 'b' в функции 'filter' это: а. 'числитель' б. «знаменатель» с. 'и то и другое' • Что такое «вейвлет»? • Пожалуйста, назовите некоторые известные вейвлеты. • Пожалуйста, сформулируйте основное преимущество CWT против БПФ • Что вы можете сказать о функции [myRec, Fs] = audioread(name1, samples); в коде Матлаб? • Что вы можете сказать о функции [cw1, sc] = cwt(myRec, 1:Ns, 'sym3', 'scal'); в коде Матлаб? • Что вы можете сказать о функции

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		cwt (myRec,scales, 'sym3', '3Dplot','lv1');% в коде Матлаб? • Что вы можете сказать о функции dwtnode в коде Матлаб? • Что вы можете сказать о функции wden в коде Матлаб? • Сколько фильтрующих методов шумоподавления изображений встроено в Matlab? Пожалуйста, назовите некоторые из них. • Что вы можете сказать о функции imread в коде Матлаб? • Что вы можете сказать о функции rgb2gray в коде Матлаб? • Что вы можете сказать о функции denoisingNetwork в коде Матлаб? • Какой тулбокс в Simulink предназначен для цифровой обработки изображений? • Какие методы фильтрации можно использовать в Simulink? • Что такое потоковая обработка изображений в Simulink? • Какую обработку изображений можно реализовать с помощью искусственной нейронной сети? • Что вы можете сказать о функции patternnet в Матлаб? • С помощью какой функции можно обучать встроенную искусственную нейронную сеть в Матлаб? • Как зависит эффективность работы искусственной нейронной сети от объема обучающего набора данных?
22	Задания к лабораторным работам	Лабораторная работа № 1 Введение в MATLAB, реализация базовых операций над цифровыми сигналами На примере программы для реализации базовой операции Shifting написать программы для базовых операций Flipping, Scaling, Even, ODD (описание операций см. в лекции). Результаты отобразить на графиках (через функцию Stem). Количество отсчетов в исходной выборке цифрового сигнала должно быть равно номеру студента в журнале преподавателя + 5. Лабораторная работа № 6 Сигналы и шумы. Вычисление SNR

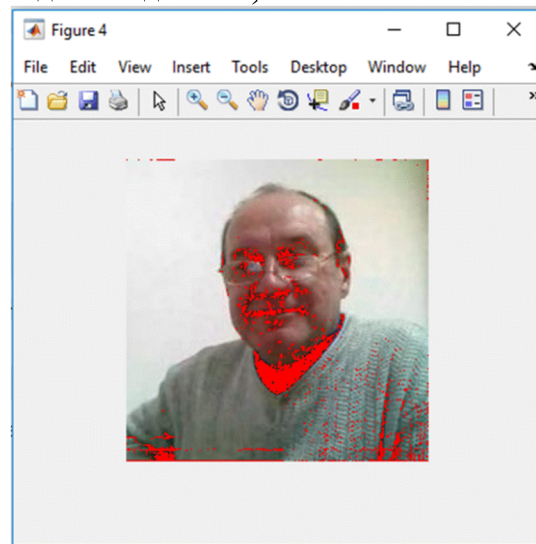
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		По заданному шаблону программы в Матлаб выписать (через Help) описание использованных в нем функций: rectpulse, randn, plot, subplot, snr. Выполнить программу с индивидуальным заданием (частота сигнала = 100 + номер студента в журнале преподавателя), постепенно увеличивая амплитуду шума пока отношение сигнал-шум не станет отрицательным. Лабораторная работа № 7 Генерация цифровых изображений По шаблону заданного кода изучите работу функции pulstran. Изучите ее параметры с помощью Help. По заданным графикам различных импульсов подберите параметры функции pulstran, чтобы получить аналогичные картинки. Количество импульсов на графике должно быть равно номеру студента в журнале преподавателя. Примеры генерируемых изображений: Лабораторная работа № 8 Спектры цифровых изображений, Фурье-анализ По шаблону заданного кода изучите работу функции fft. Изучите ее параметры с помощью Help. По заданным графикам подберите параметры функции fft, чтобы получить аналогичные картинки. Индивидуальное задание: частоту основных гармоник увеличить на номер студента в журнале преподавателя + 5. Примеры заданных спектров: Лабораторная работа № 9 Цифровая фильтрация изображений По шаблону заданного кода изучите работу функции filter. Изучите ее параметры с помощью Help. Меняя параметры заданной функции изучить их влияние на результат фильтрации и подобрать их наилучшие значения, чтобы результат выглядел примерно так: Индивидуальное задание: частоты полезных изображений увеличить на номер студента в журнале преподавателя + 5. Лабораторная работа № 10

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Непрерывное вейвлет-преобразование цифровых изображений 1. По шаблону заданного кода сравните преобразование Фурье с непрерывным вейвлет-преобразованием для двух гармонических изображений. Результат представить в виде графиков: Индивидуальное задание: частоты полезных изображений увеличить на номер студента в журнале преподавателя + 5. 2. По шаблону заданного кода изучите работу функции CWT. Изучите ее параметры с помощью Help. Исходные данные скачать из аудиофайлов Lya1.wav и Lya12.wav с перс. стр. преподавателя. Результаты представить в виде графиков: 3. Повторить расчет на другом вейвлете и сравнить результаты. Тип вейвлета выбрать по номеру студента в журнале преподавателя. Список доступных вейвлетов посмотреть с помощью команды wavemenu в командной строке. Лабораторная работа № 11 Дискретное вейвлет-преобразование цифровых изображений По шаблону заданного кода изучите работу функций dwtmode и wden. Изучите их параметры с помощью Help. Исходные данные в виде хроматограммы, содержащей 11 пиков. Гауссовский шум накладывается на полезный сигнал с помощью функции randn и подавляется с помощью дискретного вейвлет-преобразования. Постепенно увеличивая амплитуду шума зафиксируйте, когда начинают теряться в нем пики полезного сигнала и сколько. Результаты представить в виде графиков: Индивидуальное задание: амплитуду пиков умножить на номер студента в журнале преподавателя. Лабораторная работа № 12 Обработка 2D цифровых изображений (изображений) 1. По шаблону заданного кода изучите работу функций im2double, imread, imshow, fspecial, imfilter, imnoise. Изучите их параметры с помощью Help. Также изучите работу четырех встроенных методов

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		восстановления испорченных изображений (Wiener, Regul, Blind, Lucy) с помощью функций <code>deconvwnr</code>, <code>deconvreg</code>, <code>deconvblind</code>, <code>deconvlucy</code>. Результаты представить в графическом виде:  The figure displays four MATLAB windows, each showing a different stage or result of image restoration: Figure 1: Origin Image - Shows the original, sharp image of a man with glasses. Figure 2: Blurred Image - Shows the original image after being blurred. Figure 3: Wiener - Shows the result of restoring the blurred image using the Wiener method. The image is sharper but contains visible salt-and-pepper noise. Figure 4: Regul - Shows the result of restoring the blurred image using the regularization method. Similar to the Wiener result, it shows improved sharpness with added noise.



2. После визуальной оценки качества восстановления выполнить количественную оценку правильно (с заданной дельтой) восстановленных пикселей. Результат представить в графическом и числовом виде:



Command Window

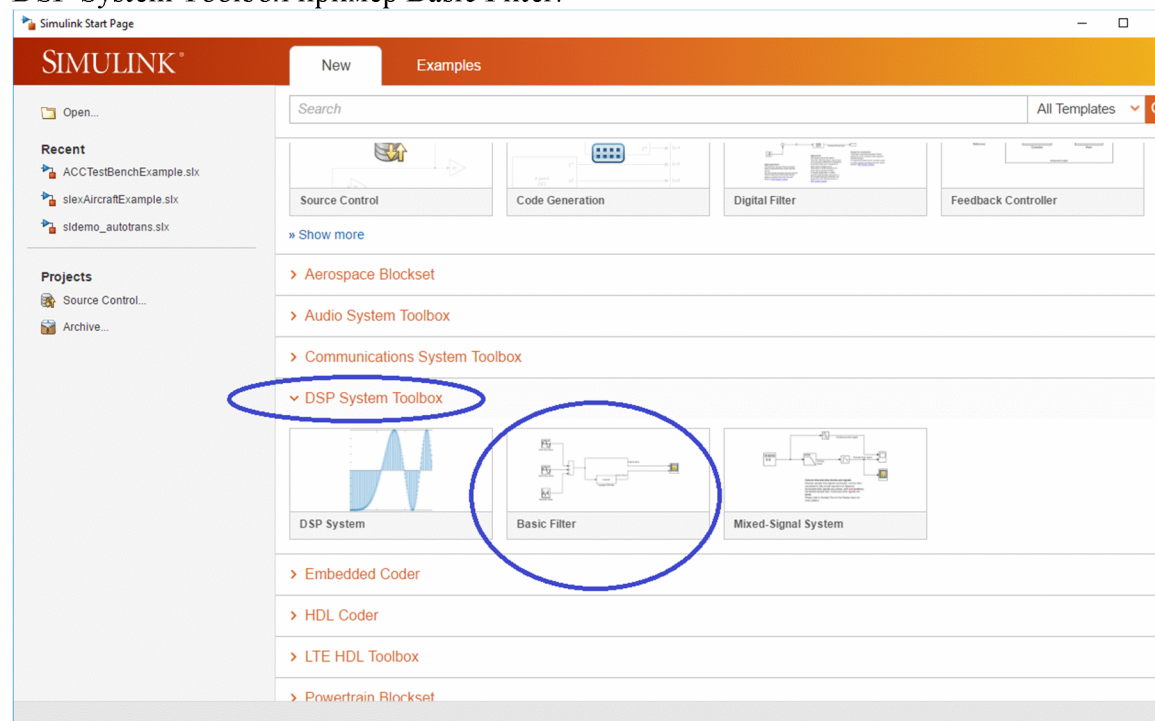
New to MATLAB? See resources for [Getting Started](#).

```
fx Percentage of pixel matches in given limits 94.27 >>
```

Индивидуальное задание: свое фото.

Лабораторная работа № 14**Введение в Simulink, создание и исследование модели простейшего цифрового фильтра**

Изучить цифровую фильтрацию изображений с помощью Simulink. Для этого использовать тулбокс DSP System Toolbox пример Basic Filter:



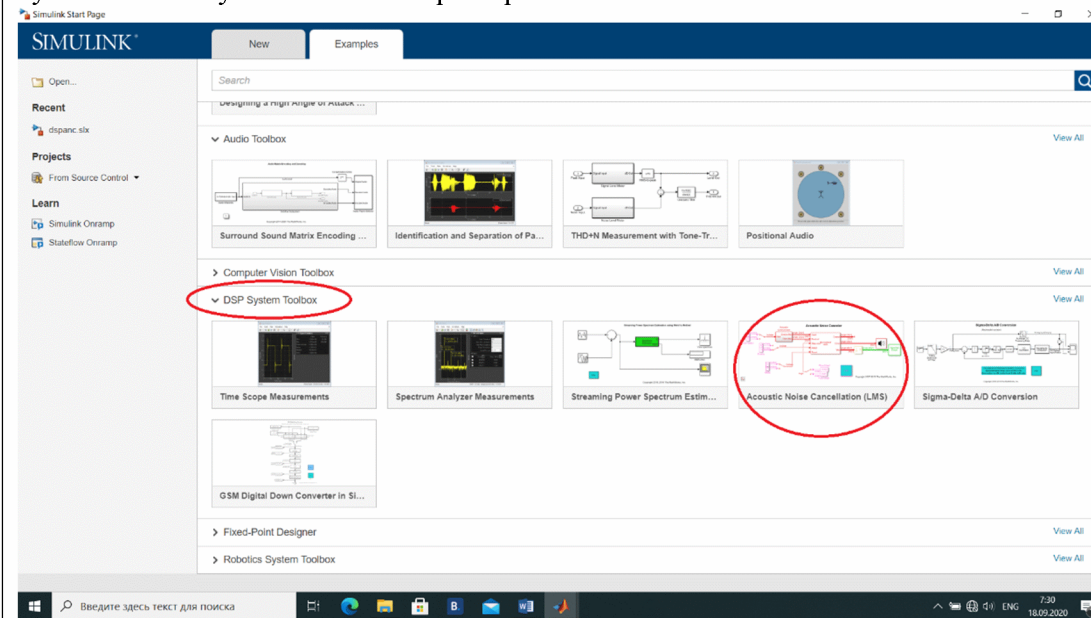
Индивидуальное задание: частоты полезных изображений увеличить на номер студента в журнале преподавателя + 5.

Лабораторная работа № 15**Создание и исследование модели цифрового фильтра аудиофайлов**

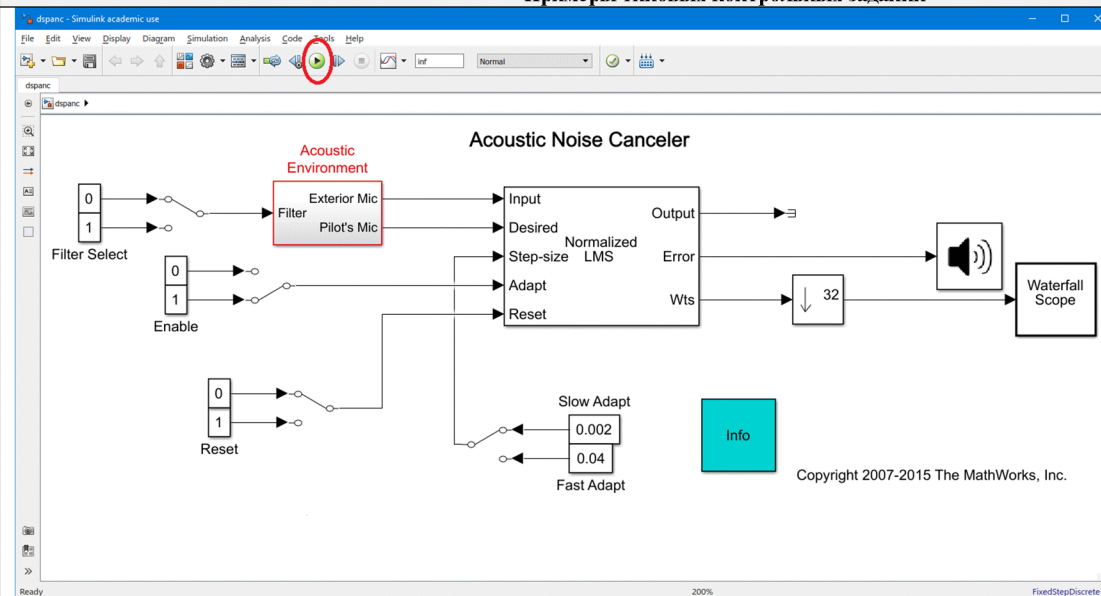
Оценочные мероприятия

Примеры типовых контрольных заданий

Изучить цифровую фильтрацию аудио-изображений с помощью Simulink. Для этого использовать тулбокс DSP System Toolbox пример Acoustic Noise Canceler



Меняя положение переключателей исследовать процесс фильтрации шума:

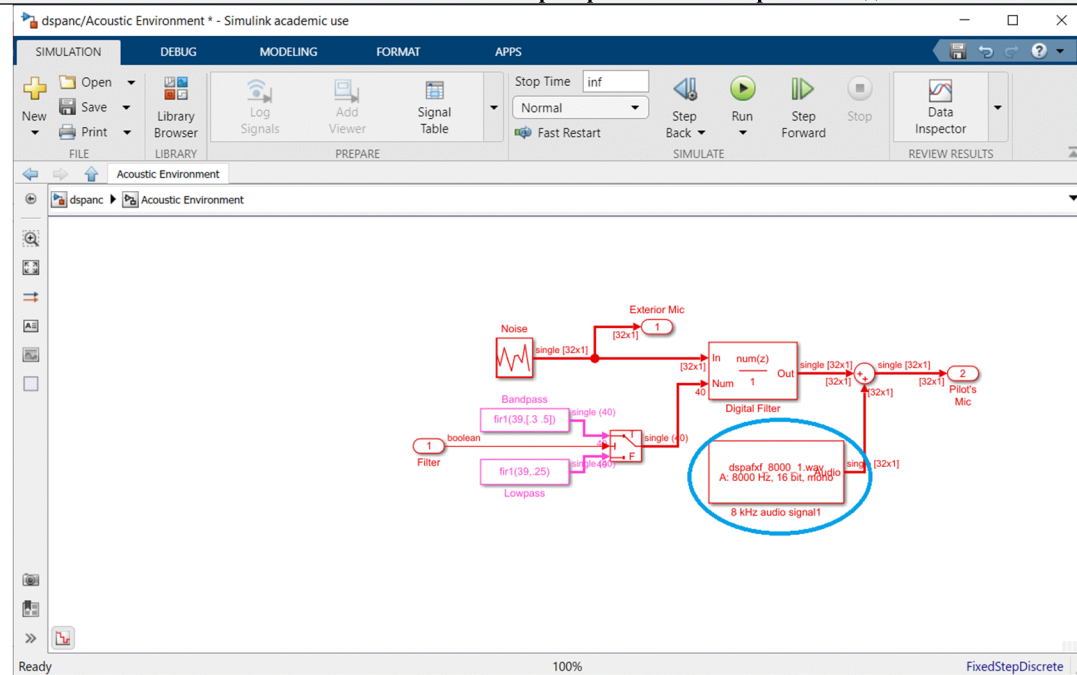


Индивидуальное задание: заменить оригинальный файл на любой свой. Файл хранится в следующей папке:

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий																																																	
		Pick an input file « MATLAB » R2020a » toolbox » dsp » dsp Поиск: dsp Упорядочить Новая папка <table><thead><tr><th>Имя</th><th>Дата изменения</th><th>Тип</th><th>Размер</th></tr></thead><tbody><tr><td>@unfoldingEngine</td><td>31.08.2020 15:28</td><td>Папка с файлами</td><td></td></tr><tr><td>+dsp</td><td>31.08.2020 15:28</td><td>Папка с файлами</td><td></td></tr><tr><td>compiled</td><td>31.08.2020 15:28</td><td>Папка с файлами</td><td></td></tr><tr><td>eml</td><td>31.08.2020 15:28</td><td>Папка с файлами</td><td></td></tr><tr><td>en</td><td>31.08.2020 15:28</td><td>Папка с файлами</td><td></td></tr><tr><td>private</td><td>31.08.2020 15:28</td><td>Папка с файлами</td><td></td></tr><tr><td>resources</td><td>31.08.2020 15:28</td><td>Папка с файлами</td><td></td></tr><tr><td>audio48kHz</td><td>25.08.2010 6:01</td><td>Файл "WAV"</td><td>841</td></tr><tr><td>dspafx_8000</td><td>03.12.2012 20:02</td><td>Файл "WAV"</td><td>62</td></tr><tr><td>speech_dft</td><td>25.08.2010 5:57</td><td>Файл "MP3"</td><td>40</td></tr><tr><td>speech_dft</td><td>25.08.2010 5:57</td><td>Файл "WAV"</td><td>215</td></tr></tbody></table> Имя файла: dspafx_8000 Audio Files (*.wav;*.wma;*.mp3) Открыть Отмена Заменить можно, например, с помощью программы Audacity в блоке модели Acoustic Environment:		Имя	Дата изменения	Тип	Размер	@unfoldingEngine	31.08.2020 15:28	Папка с файлами		+dsp	31.08.2020 15:28	Папка с файлами		compiled	31.08.2020 15:28	Папка с файлами		eml	31.08.2020 15:28	Папка с файлами		en	31.08.2020 15:28	Папка с файлами		private	31.08.2020 15:28	Папка с файлами		resources	31.08.2020 15:28	Папка с файлами		audio48kHz	25.08.2010 6:01	Файл "WAV"	841	dspafx_8000	03.12.2012 20:02	Файл "WAV"	62	speech_dft	25.08.2010 5:57	Файл "MP3"	40	speech_dft	25.08.2010 5:57	Файл "WAV"	215
Имя	Дата изменения	Тип	Размер																																																
@unfoldingEngine	31.08.2020 15:28	Папка с файлами																																																	
+dsp	31.08.2020 15:28	Папка с файлами																																																	
compiled	31.08.2020 15:28	Папка с файлами																																																	
eml	31.08.2020 15:28	Папка с файлами																																																	
en	31.08.2020 15:28	Папка с файлами																																																	
private	31.08.2020 15:28	Папка с файлами																																																	
resources	31.08.2020 15:28	Папка с файлами																																																	
audio48kHz	25.08.2010 6:01	Файл "WAV"	841																																																
dspafx_8000	03.12.2012 20:02	Файл "WAV"	62																																																
speech_dft	25.08.2010 5:57	Файл "MP3"	40																																																
speech_dft	25.08.2010 5:57	Файл "WAV"	215																																																

Оценочные мероприятия

Примеры типовых контрольных заданий



5. Методические указания по процедуре оценивания

Проводятся методические материалы (процедуры проведения) ко всем оценочным мероприятиям:

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Защита ИДЗ	• Тема ИДЗ выбирается по номеру студента в журнале преподавателя. ИДЗ оформляется как реферат в формате Word (12 – 15 стр.) или презентация в формате ppt (12 – 15 слайдов). • Если ИДЗ предусматривает выполнение теста в онлайн-курсе, то в отчет вставляются скриншоты вопросов с ответами и результатами проверки (обязательно наличие скриншота в регистрации в онлайн-курсе) • Наличие публикации в материалах студенческих или других конференциях в текущем учебном году засчитывается как ИДЗ. • После опроса по теме работы выставляются баллы в соответствии с рейтинг-планом и качеством ответов.
2.	Защита лабораторной работы	• Студенты представляют письменный отчет по лабораторным работам в одном файле с титульным листом и оглавлением. • При верном выполнении работ и после опроса по теме каждой работы выставляются баллы в соответствии с рейтинг-планом и качеством ответов.

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

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2020_/2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ»</i> по направлению <i>09.03.01</i> <i>Информатика и вычислительная техника</i> ООП: Информатика и вычислительная техника, Специализация Информационно-коммуникационные технологии	Лекции	32	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия		час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	48	час.
	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	80	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		CPC	136	час.
	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	216	час.
Зачтено	P	55 - 100 баллов			6	зе.
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине (сформулировать для конкретной дисциплины):

РД 1	Владеет навыками создания программного кода в соответствии с техническим заданием и существующими шаблонами
РД 2	Умеет использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
РД 3	Знает методы и средства проектирования программного обеспечения

Оценочные мероприятия (оставить необходимое):

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			80
П	Посещение занятий	40	40
ТК1	Защита отчета по лабораторной работе	16	32
ТК2	Защита ИДЗ	1	8
ПА1	Экзамен	1	20
ИТОГО			100

Для дисциплин с формой контроля – зачет
 (дифференцированный зачет)

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			
П			
ТК1			
ТК2			
ЭК			
ИТОГО			100

Электронный образовательный ресурс (при наличии):

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ЭР1			
ЭР2			
ЭР3			
ЭР7			
ИТОГО			100

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ДП1			
ДП2			
ДП3			
ИТОГО			20

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		РД1 РД2	Лекция 1. Обзор методов и устройств ЦОИ Лабораторная работа 1. Введение в MATLAB, реализация базовых операций над цифровыми сигналами. Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента	2 2		П ТК1	2 2	ОСН 1		
2		РД1 РД2	Лекция 2. Представление цифровых изображений с помощью дельта-функции. Базовые операции над цифровыми сигналами. Лабораторная работа 2. Работа с векторами и матрицами. Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:	2 2		П ТК1	2 2	ОСН 1		
3		РД1 РД2	Лекция 3. Специальные цифровые сигналы. Генерация изображений. Лабораторная работа 3. Построение графиков в пакете MATLAB.TK 1 Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента	2 2		П ТК1	2 2	ОСН 1		
4		РД1 РД2	Лекция 4. Дискретизация по времени и квантование по уровню аналоговых изображений. АЦП и ЦАП. Лабораторная работа 4. Работа с файлами в пакете MATLAB. Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента	2 2		П ТК1	2 2	ОСН 1		
5		РД1 РД2	Лекция 5. Теорема Котельникова - Шеннона о частоте дискретизации. Частота Найквиста. Лабораторная работа 5. Программирование в пакете MATLAB. Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента	2 2		П ТК1	2 2	ОСН 1		
6		РД1 РД2	Лекция 6. Шумы и фильтрация. Виды помех. Лабораторная работа 6. Сигналы и шумы. Вычисление SNR. Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента	2 2		П ТК1	2 2	ОСН 1		
7		РД1 РД2	Лекция 7. Спектры цифровых изображений, Фурье-анализ Лабораторная работа 7. Генерация цифровых изображений. Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента	2 2		П ТК1	2 2	ОСН 1		
8		РД1 РД2	Лекция 8. Непрерывное и дискретное вейвлет-преобразование и их применение в ЦОИ. Лабораторная работа 8. Спектры цифровых изображений, Фурье-анализ. Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента	2 2		П ТК1	2 2	ОСН 1	ЭР 1	ВР 1
9			Конференц-неделя 1				32			
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	32	20		50			
10		РД3 РД2	Лекция 9. Обзор пакета MATLAB, интерфейс и функциональные возможности. Лабораторная работа 9. Цифровая фильтрация изображений. Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:	2 4		П ТК1	3 2	ОСН 2	ЭР 2	ВР 2
11		РД3 РД2	Лекция 10. Встроенный язык программирования пакета MATLAB. Лабораторная работа 10. Непрерывное вейвлет-преобразование цифровых изображений. Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной	2 4		П ТК1	3 2	ОСН 2	ЭР 2	ВР 2

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			работы студента:							
12		РД3 РД2	Лекция 11. Матрицы и векторы, циклы и условные операторы пакета MATLAB.	2		П ТК1	3 2	ОСН 2	ЭР 2	ВР 2
			Лабораторная работа 11. Дискретное вейвлет-преобразование цифровых изображений.	4						
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		12					
13		РД3 РД2	Лекция 12. Инструментальные средства MATLAB для ЦОИ (DSP System Toolbox).	2		П ТК1	3 2	ОСН 2	ЭР 2	ВР 2
			Лабораторная работа 12. Обработка 2D цифровых изображений (изображений).	4						
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		12					
14		РД3 РД2	Лекция 13. Вейвлет-анализ цифровых изображений с помощью MATLAB.	2		П ТК1	3 2	ОСН 3		
			Лабораторная работа 13. Обработка цифровых изображений с помощью встроенных в MATLAB искусственных нейронных сетей	4						
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		12					
15		РД3 РД2	Лекция 14. Обзор возможностей и интерфейс пакета Simulink в MATLAB.	2		П ТК1	3 2	ОСН 3	ЭР 2	ВР 2
			Лабораторная работа 14. Введение в Simulink, создание и исследование модели простейшего цифрового фильтра.	4						
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		12					
16		РД3 РД2	Лекция 15. Инструментальные средства пакета Simulink для ЦОИ.	2		П ТК1	3 2	ОСН 3	ЭР 2	ВР 2
			Лабораторная работа 15. Инструментальные средства пакета Simulink для ЦОИ.	4						
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		12					
17		РД3 РД2	Лекция 16. Создание цифровых фильтров с помощью Simulink.	2		П ТК1	3 2	ОСН 3	ЭР 2	ВР 2
			Лабораторная работа 16. Создание цифровых фильтров с помощью Simulink.	4						
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		12					
18			Конференц-неделя 2				40			
			Защита ИДЗ		24	ТК2	8			
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	48	120		80			
			Экзамен				20			
			Общий объем работы по дисциплине	80	216		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ОСН 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	ЭР 1	Сетевой электронный онлайн-курс «Цифровая обработка изображений» (на англ. языке с субтитрами).	https://ru.coursera.org/learn/dsp
ОСН 2	Антонушкина, С.В. Современные технологии обработки данных дистанционного зондирования Земли [Электронный ресурс] / Антонушкина С.В., Гуров В. С., Егоскин Н.А., Еремеев В.В.; Зенин В.А., Князьков П.А., Козлов Е.П., Кузнецов А.Е., Макаренков А.А., Москвитин	ЭР 2	Сетевой электронный онлайн-курс «Цифровая обработка изображений».	https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=277

	А.Э., Побаруев В.И., Попехонов 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			
ОСН 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.			
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)	№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ДОП 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	ВР 1	Видеоресурс. Image Processing toolbox. MATLABinRussia	https://www.youtube.com/watch?v=wWQm8-zE_Vw
ДОП 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	ВР 2	Видеоресурс. MATLABinRussia. Поточковая обработка данных в MATLAB.	https://www.youtube.com/watch?v=re4F8i-qM4o&list=PLmu_y3-DV2_kT4szl_0r2Jf-90Sc3XYd-

Составил: _____ (А.А. Хамухин)
«__» _____ 2020 г.

Согласовано:
Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры _____ В.С. Шерстнев
«__» _____ 2020 г.