

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Цифровая обработка изображений

Направление подготовки/ специальность	09.03.01 – Информатика и вычислительная техника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Программирование вычислительных и телекоммуникационных систем		
Специализация	Информационно-коммуникационные технологии		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
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.

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-9	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	И.ОПК(У)-9.1	Демонстрирует способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК(У)-9.1B1	Имеет навыки использования программных средств для решения практических задач
				ОПК(У)-9.1У1	Умеет использовать программные средства для решения практических задач
				ОПК(У)-9.131	Знает методики использования программных средств для решения практических задач
ПК(У)-1	Демонстрирует способность разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	И.ПК(У)-1.2	Демонстрирует способность проектирования программного обеспечения	ПК(У)-1.1B2	Владеет навыками создания программного кода в соответствии с техническим заданием и существующими шаблонами
				ПК(У)-1.1У2	Умеет использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
				ПК(У)-1.132	Знает методы и средства проектирования программного обеспечения

1. Показатели и методы оценивания

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

2. 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

3. 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 dwtmode 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, работа с векторами и матрицами на примере реализации 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 № 2

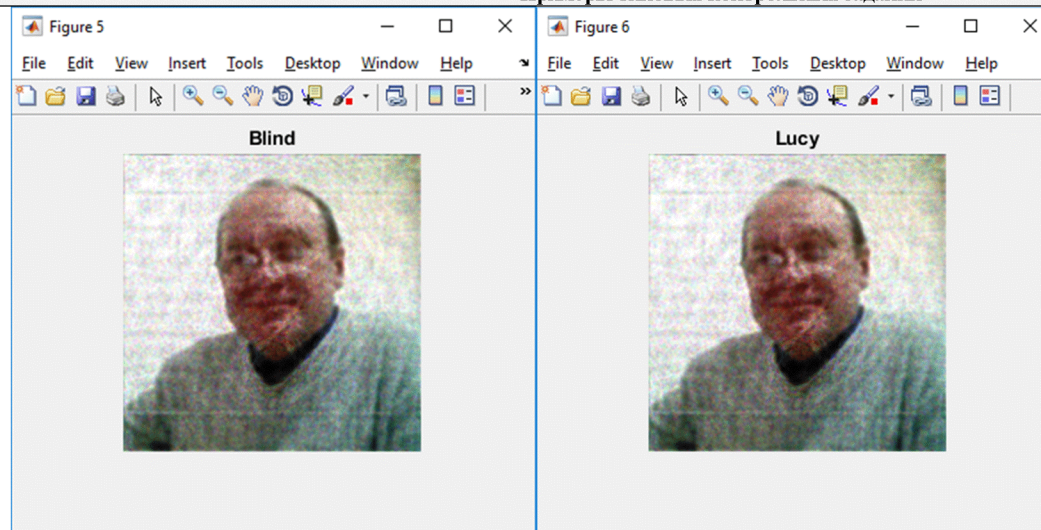
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Сигналы и шумы. Вычисление SNR По заданному шаблону программы в Матлаб выписать (через Help) описание использованных в нем функций: rectpulse, randn, plot, subplot, snr. Выполнить программу с индивидуальным заданием (частота сигнала = 100 + номер студента в журнале преподавателя), постепенно увеличивая амплитуду шума пока отношение сигнал-шум не станет отрицательным. Лабораторная работа № 3 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 № 4 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 №5 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 №6

	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 №7 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 №8 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 восстановления испорченных изображений (Wiener, Regul, Blind, Lucy) с помощью функций

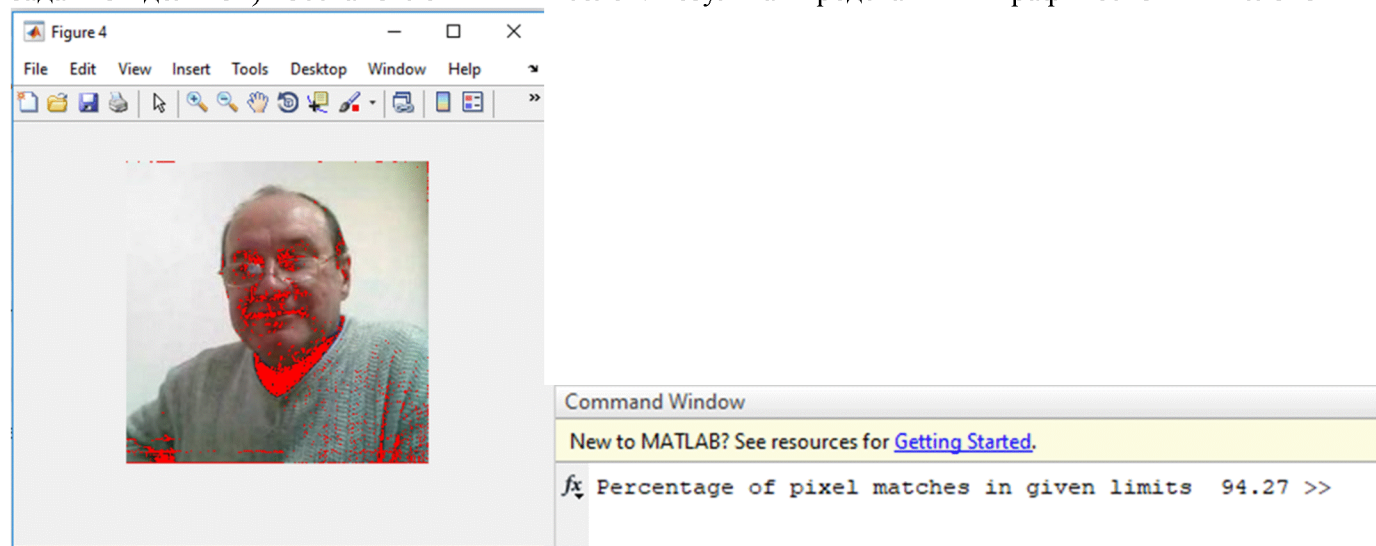
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		deconvwnr, deconvreg, deconvblind, deconvlucy. Результаты представить в графическом виде: The figure displays four MATLAB windows arranged in a 2x2 grid, each showing a different image processing result: Figure 1: Origin Image - Shows a clear, sharp portrait of a man with glasses and a light blue sweater. Figure 2: Blurred Image - Shows the same portrait, but heavily blurred, representing the input to the deconvolution process. Figure 3: Wiener - Shows the result of deconvolution using the Wiener method. The image is significantly degraded by salt-and-pepper noise. Figure 4: Regul - Shows the result of deconvolution using a regularization method. The image is much clearer than the Wiener result, with reduced noise and better detail preservation.

Оценочные мероприятия

Примеры типовых контрольных заданий



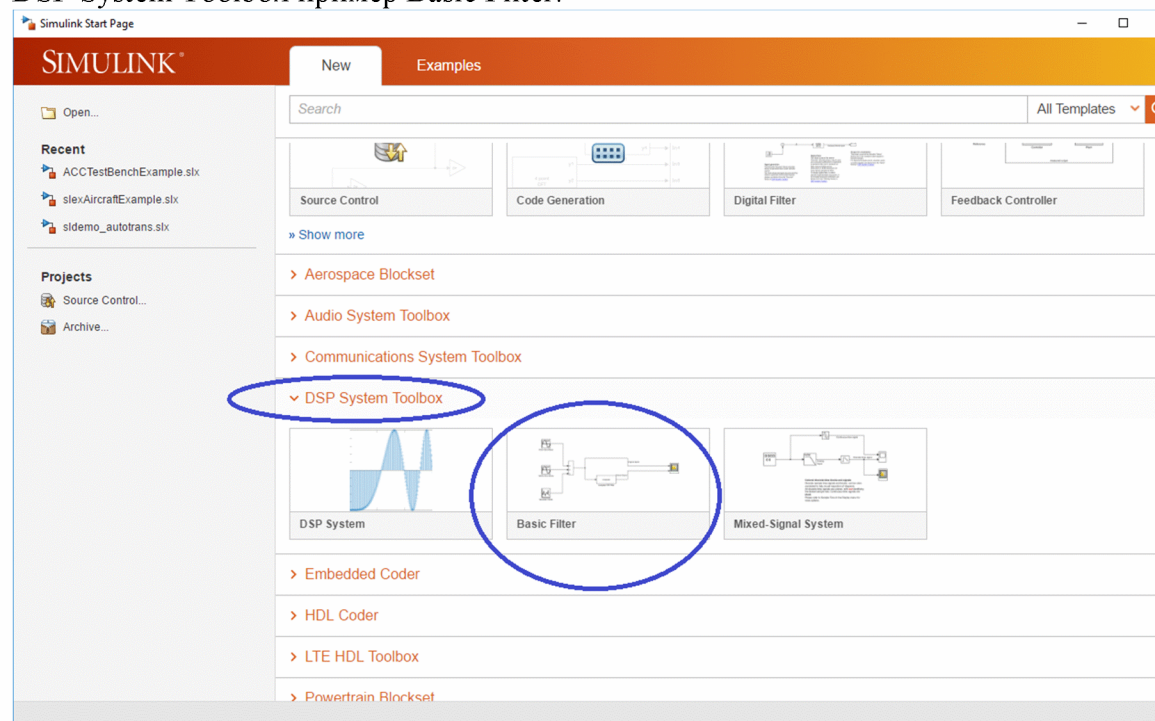
2. После визуальной оценки качества восстановления выполнить количественную оценку правильно (с заданной дельтой) восстановленных пикселей. Результат представить в графическом и числовом виде:



Индивидуальное задание: свое фото.

Лабораторная работа №9**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:



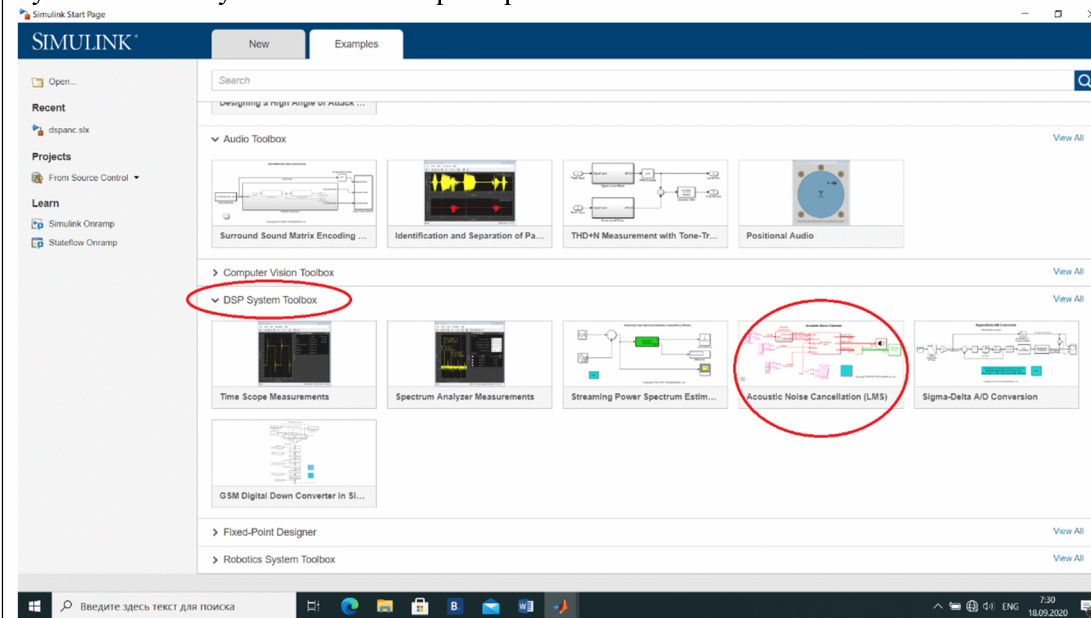
Индивидуальное задание: частоты полезных изображений увеличить на номер студента в журнале преподавателя + 5.

Лабораторная работа №10**Создание и исследование модели цифрового фильтра аудиофайлов**

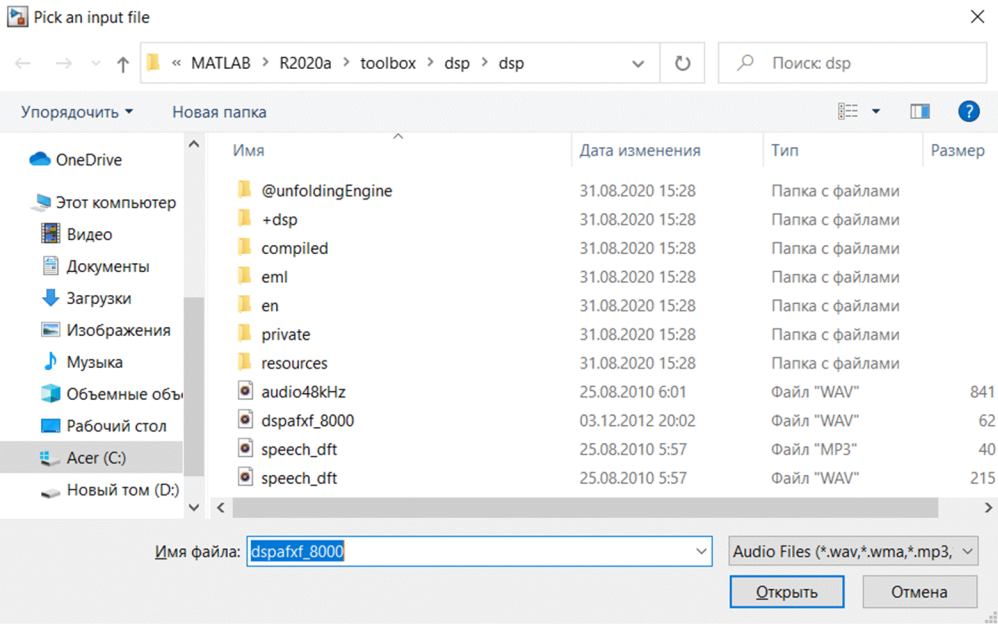
Оценочные мероприятия

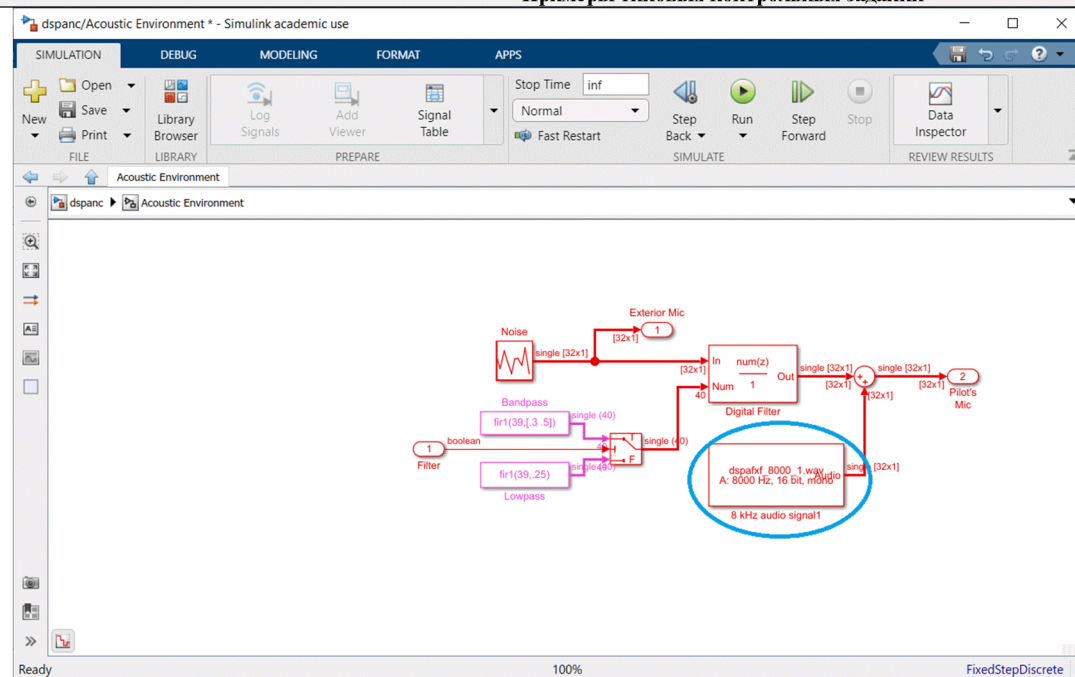
Примеры типовых контрольных заданий

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:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		 Заменить можно, например, с помощью программы Audacity в блоке модели Acoustic Environment:



Лабораторная работа №11

Классификация изображений с помощью искусственной нейронной сети в MATLAB

На вход ИНС поступают сигналы в виде вектора-строки, состоящей из четырех чисел (длина и ширина лепестков и чашечек цветка ириса). На выходе ИНС должна дать результат: к какому классу принадлежит этот цветок. Всего их 3:



1)→setosa



2)→versicolor



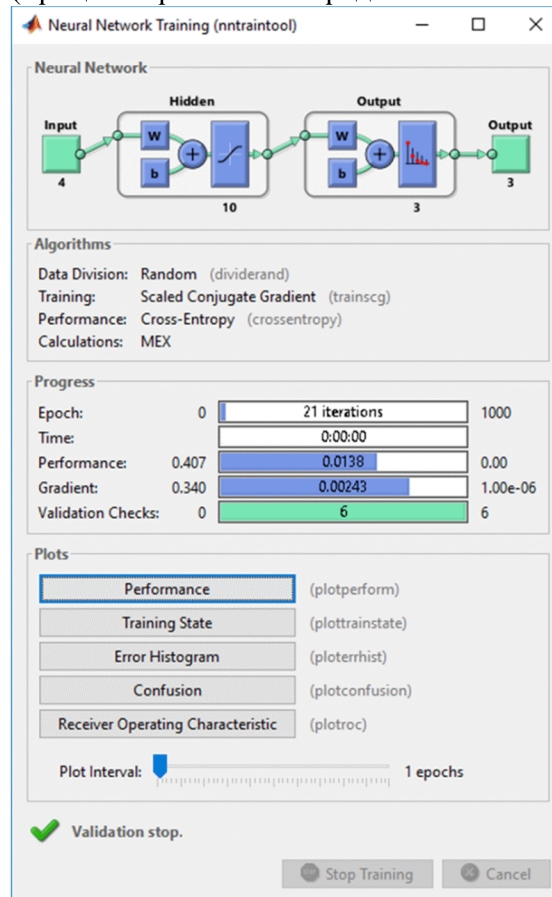
3)→virginica

Оценочные мероприятия

Примеры типовых контрольных заданий

Цель работы – исследовать эффективность работы ИНС в зависимости от объема обучающего набора данных. Для работы использовать встроенную ИНС **patternnet** с функцией обучения **train** и встроенным набором данных **iris_dataset**.

Постепенно вырезая данные из этого набора построить график изменения эффективности ИНС (процент правильно определенных классов в эксперименте из N испытаний).



Индивидуальное задание: N = номер студента в журнале преподавателя + 5.

4. 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.