


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой  
Автоматизация технологических процессов  
(наименование кафедры)  
Марголис Б.И.   
(Ф.И.О. зав. кафедрой, подпись)  
«06» мая 2019 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### экзамена

(промежуточной аттестации: экзамен, зачет, курсовая работа или курсовой проект; практики: с указанием вида и типа практики; государственного экзамена)

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ И КОРРЕКЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Наименование дисциплины (для промежуточной аттестации)

Направление подготовки магистров – 12.04.04 Биотехнические системы и технологии.

Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике.

Типы задач – научно-исследовательский, производственно-технологический

Разработаны в соответствии с:

рабочей программой дисциплины/программой практики/ программой государственной итоговой аттестации) рабочей программой дисциплины

утвержденной 29 апреля 2019 г.

Разработчик(и): Васильев В.Г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров–12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»  
Дисциплина «Автоматизированный анализ и коррекция изображений»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Улучшение качества изображений методом точечных (поэлементных) преобразований (гамма-коррекция яркости, линейное контрастирование, преобразование позитивного изображения в негативное, просветление, препарирование изображения).**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Продемонстрировать выполнение в программе Photoshop операций: гамма-коррекция яркости, линейное контрастирование, преобразование позитивного изображения в негативное (обращение), просветление, препарирование изображений.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Разработать фрагмент программы в среде LabVIEW для гамма-коррекции яркости и линейного контрастирования рентгенограмм.**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**


«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  В.Г. Васильев

Заведующий кафедрой АТП:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров–12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»  
Дисциплина «Автоматизированный анализ и коррекция изображений»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Основные виды компьютерных операций над изображениями. Задачи, решаемые методами автоматизированного анализа и цветокоррекции медицинских изображений.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**В программе Photoshop требуется показать умение выполнять операции над изображениями на примерах улучшения контраста, резкости и других характеристик рентгеновских изображений.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Разработать программу в среде LabVIEW для улучшения яркости полутонового изображения методом  $\gamma$  - коррекции яркости**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**


«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  В.Г. Васильев

Заведующий кафедрой АТП:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров–12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»  
Дисциплина «Автоматизированный анализ и коррекция изображений»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3**

1 Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Определение цифрового изображения. Основные характеристики цифровых изображений. Понятие «цветовая модель» цифрового изображения.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**В программе Photoshop требуется показать умение выполнять операции над изображениями на примерах гамма–коррекции яркости, линейного контрастирования, преобразования позитивного изображения в негативное (обращение), просветления, препарирования изображений.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Разработать программу в среде LabVIEW для вычисления статистических характеристик изображения с применением библиотечных функций.**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**


«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  В.Г. Васильев

Заведующий кафедрой АТП:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров–12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»  
Дисциплина «Автоматизированный анализ и коррекция изображений»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4**

1 Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Улучшение качества изображений методом точечных (позлементных) преобразований: гамма-коррекция яркости, улучшение контраста, преобразование позитивного изображения в негативное (обращение).**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**В программе Photoshop требуется показать умение выполнять операции над изображениями на примерах свободной трансформации, обрезания изображений, их наложения, закраски по шаблону, преобразования из формата в другой формат.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Разработать программу в среде LabVIEW для построения гистограммы рентгеновского изображения. Вычислить гистограммные статистики изображения, с помощью которых дать оценку возможности улучшения его визуального восприятия.**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**


«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  В.Г. Васильев

Заведующий кафедрой АТП:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров–12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»  
Дисциплина «Автоматизированный анализ и коррекция изображений»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**

1 Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Улучшение качества изображений методом точечных (поэлементных) преобразований: просветление, линейное контрастирование, препарирование изображений.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Требуется продемонстрировать умение применять формулы Эйлера-Фурье для вычисления АЧХ и ФЧХ периодических сигналов.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Разработать программу в среде LabVIEW для вычисления спектра периодической функции**

$$x(t) = 5 + 10 \times \cos(2\pi \times 0,05 \times t - 1,047) + 9 \times \cos(2\pi \times 0,1 \times t - 0,785) + 8 \times \cos(2\pi \times 0,25 \times t) + 5 \times \cos(2\pi \times 0,5 \times t).$$

**по формулам Эйлера-Фурье.**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**


«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  В.Г. Васильев

Заведующий кафедрой АТП:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров–12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»  
Дисциплина «Автоматизированный анализ и коррекция изображений»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**

1 Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Гистограммные методы обработки изображений. Математический аппарат эквализации и гиперболизации гистограмм.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Вычислить амплитудную и фазовую частотные характеристики единичного импульса и ступенчатой функции.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Разработать программу в среде LabVIEW для вычисления спектра периодической функции**

$$x(t) = 5 + 10 \times \cos(2\pi \times 0,05 \times t - 1,047) + 9 \times \cos(2\pi \times 0,1 \times t - 0,785) + \\ + 8 \times \cos(2\pi \times 0,25 \times t) + 5 \times \cos(2\pi \times 0,5 \times t),$$

**используя запись ряда Фурье в комплексной форме.**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП Васильев В.Г. Васильев

Заведующий кафедрой АТП: Марголис Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров–12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»  
Дисциплина «Автоматизированный анализ и коррекция изображений»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**

1 Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Спектральный анализ периодических сигналов: ряд Фурье в тригонометрической форме. Формулы Эйлера-Фурье для вычисления коэффициентов ряда Фурье.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Вычислить аналитически коэффициенты ряда Фурье в комплексной форме для периодической последовательности прямоугольных импульсов и построить математический и физический амплитудный спектр данного сигнала.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Разработать программу в среде LabVIEW для иллюстрации свойств преобразования Фурье на примере теоремы подобия.**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**


«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  В.Г. Васильев

Заведующий кафедрой АТП:  Б.И. Марголис



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров–12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»  
Дисциплина «Автоматизированный анализ и коррекция изображений»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**

1 Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Ряд Фурье в комплексной форме. Вычисление коэффициентов ряда. Поясните отличия спектральных диаграмм, построенных на основе тригонометрической и комплексной форм записи ряда Фурье.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Разработать структурные схемы фильтров с частотными характеристиками режекторного и полосопропускающего фильтра на основе низкочастотного фильтра первого порядка (фильтра экспоненциального сглаживания).**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Разработать программу в среде LabVIEW, позволяющую рассчитать параметры низкочастотного аналогового фильтра второго порядка с заданными характеристиками. Показать результат фильтрации высокочастотного шума, наложенного на линейно возрастающий сигнал.**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**


«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  В.Г. Васильев

Заведующий кафедрой АТП:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров–12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»  
Дисциплина «Автоматизированный анализ и коррекция изображений»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9**

1 Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Спектральный анализ аperiodических сигналов: пара преобразования Фурье и их физический смысл. Формы записи преобразования Фурье.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Вычислить аналитически и построить частотные характеристики интегрирующего и дифференцирующего фильтра. Сравнить частотные характеристики одиночного экспоненциального импульса до и после фильтрации интегрирующим и дифференцирующим фильтром.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Разработать программу в среде LabVIEW для вычисления операции фильтрации зашумленного произвольного сигнала фильтром экспоненциального сглаживания с помощью интеграла сверки. Сравнить результаты фильтрации для различных значений постоянной времени фильтра.**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**


«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  В.Г. Васильев

Заведующий кафедрой АТП:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров–12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»  
Дисциплина «Автоматизированный анализ и коррекция изображений»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10**

1 Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Укажите основное принципиальное отличие спектров периодического и аperiodического сигналов. Что означает термин «спектральная плотность». Каков физический смысл амплитудного и фазового спектров сигнала.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**По теореме В. А. Котельникова для сигнала**

$$x(t) = 5 + 10 \times \cos(2\pi \times 0,05 \times t - 1,047) + 9 \times \cos(2\pi \times 0,1 \times t - 0,785) + 8 \times \cos(2\pi \times 0,25 \times t) + 5 \times \cos(2\pi \times 0,5 \times t),$$

**требуется вычислить минимально необходимую частоту его дискретизации и определить разрешающую способность спектра по частоте.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Разработать программу в среде LabVIEW для вычисления спектра дискретного синусоидального сигнала с помощью подпрограммы быстрого преобразования Фурье (FFT).**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**


«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  В.Г. Васильев

Заведующий кафедрой АТП:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров–12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»  
Дисциплина «Автоматизированный анализ и коррекция изображений»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11**

1 Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Частотный анализ единичного импульса, ступенчатого и гармонического сигналов.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Решить задачу вычисления частотной характеристики простейшего цифрового КИХ-фильтра по его импульсной характеристике  $w[] = [0.5, 0.5]$ .**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Разработать программу в среде LabVIEW для вычисления реакции КИХ-фильтра на единичный ступенчатый входной сигнал. Принять импульсную характеристику фильтра  $w[] = [0.2, 0.5, 0.8, 1, 0.8, 0.5, 0.2]$ . Сравнить форму сигнала до и после фильтрации.**

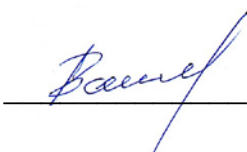
**Критерии итоговой оценки за экзамен:**


«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  В.Г. Васильев

Заведующий кафедрой АТП:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров–12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»  
Дисциплина «Автоматизированный анализ и коррекция изображений»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12**

1 Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Энергия сигнала. Теорема Релея, в чем ее физический смысл и какова ее связь с теоремой Парсеваля? Что означает и для чего вводится понятие практической ширины спектра?**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Записать рекуррентное уравнение цифрового БИХ-фильтра по передаточной функции фильтра второго порядка непрерывного времени. Для преобразования фильтра непрерывного времени в фильтр дискретного времени использовать метод дифференциалов.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Разработать программу в среде LabVIEW для вычисления выходного сигнала БИХ-фильтра второго порядка с применением библиотечных функций.**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**


«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  В.Г. Васильев

Заведующий кафедрой АТП:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров–12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»  
Дисциплина «Автоматизированный анализ и коррекция изображений»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13**

1 Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Основные свойства преобразования Фурье: теорема запаздывания, теорема подобия. Преобразование Фурье операций дифференцирования и интегрирования сигналов и их применение в задачах фильтрации.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Вычислить коэффициенты ряда Фурье для последовательности прямоугольных импульсов. Охарактеризуйте изменение спектра последовательности импульсов при увеличении периода их следования и длительности импульсов.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Разработать программу в среде LabVIEW для вычисления спектра дискретного синусоидального сигнала с помощью алгоритма медленного преобразования Фурье.**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**


«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  В.Г. Васильев

Заведующий кафедрой АТП:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров–12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»  
Дисциплина «Автоматизированный анализ и коррекция изображений»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14**

1 Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Двумерное преобразование Фурье. Практическая реализация двумерного преобразования. Примеры простейших операций над изображениями с помощью двумерного преобразования Фурье.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Вывести взаимосвязь спектров аналогового сигнала и дискретной последовательности отсчетов этого сигнала. Как проявляется эффект «ложных» частот?**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Разработать программу в среде LabVIEW для вычисления линейной свертки с помощью быстрого преобразования Фурье (БПФ).**

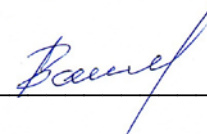
**Критерии итоговой оценки за экзамен:**


«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  В.Г. Васильев

Заведующий кафедрой АТП:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров–12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»  
Дисциплина «Автоматизированный анализ и коррекция изображений»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15**

1 Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Алгоритм вычисления спектра и его центрирования относительно начала координат пространственных частот. Характерные особенности спектра цифрового изображения. Масштаб спектра по осям пространственных частот  $f_x$  и  $f_y$ .**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Вычислить свертку функций  $\cos(2\pi \times 0,1)$  с функций  $\sin(2\pi \times 0,1)$  с помощью подпрограммы «Convolution» среде LabVIEW из палитры Time Domain**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Разработать программу в среде LabVIEW, в которой требуется улучшить резкость изображения с применением высокочастотного фильтра, частотная передаточная функция которого имеет вид:**

$$H(f_x, f_y) = 1 + \alpha(f_x^2 + f_y^2)$$

**Параметр  $\alpha$  управляет крутизной фильтра.**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**


«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  В.Г. Васильев

Заведующий кафедрой АТП:  Б.И. Марголис



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров–12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»  
Дисциплина «Автоматизированный анализ и коррекция изображений»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16**

1 Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Понятие свертки функций. Теорема о свертке. Вычисление свертки функций. Свойство коммутативности свертки. Понятие «весовой функции» фильтра. Вычисление реакции фильтра на произвольный входной сигнал с помощью интеграла свертки.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Отфильтровать зашумленный линейно возрастающий сигнал с помощью подпрограммы «Butterworth Filter» в среде LabVIEW из палитры Filters. Дать анализ результатов фильтрации в зависимости от порядка фильтра.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Преобразовать фильтр непрерывного времени с передаточной функцией**

$$W(s) = \frac{K}{Ts + 1}$$

**в фильтр дискретного времени с помощью билинейного преобразования. Смоделировать фильтр среде LabVIEW. Построить частотные характеристики дискретного фильтра.**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП Васильев В.Г. Васильев

Заведующий кафедрой АТП: Марголис Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров–12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»  
Дисциплина «Автоматизированный анализ и коррекция изображений»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17**

1 Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Дискретное преобразование Фурье (ДФФ). Вычисление спектров экспериментальных данных по формулам медленного преобразования Фурье.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Дана передаточная функция фильтра непрерывного времени:**

$$W(s) = \frac{0,1s^2 + 0,2s + 10}{0,01s^2 + 1,01s + 1}$$

**Требуется:**

**1. Построить программную модель данного фильтра среде LabVIEW.**

**2. Исследовать реакцию фильтра на ступенчатое воздействие.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**1. Построить частотные характеристики фильтра из п. 2 данного билета.**

**2. По виду частотных характеристик определить тип фильтра.**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП Васильев В.Г. Васильев

Заведующий кафедрой АТП: Марголис Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров–12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»  
Дисциплина «Автоматизированный анализ и коррекция изображений»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18**

1 Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Фильтрация изображений в пространственной области. Понятие маски фильтра. Фильтры, применяемые для повышения резкости и выделения границ (контуров) на изображениях. Медианная фильтрация изображений.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Для проектирования полосно-пропускающего фильтра можно использовать: уравнение суммирующего фильтра (фильтр нижних частот)**

$$y[t] = \frac{1}{2} \{1 \times x[t] + 1 \times x[t - \Delta t]\}$$

**и уравнение разностного фильтра (фильтр высоких частот)**

$$y[t] = \frac{1}{2} \{1 \times x[t] - 1 \times x[t - \Delta t]\}.$$

**1. Требуется построить программную модель полосно-пропускающего фильтра из трех суммирующих и трех разностных фильтров, соединенных последовательно.**

**2. Исследовать реакцию фильтра на ступенчатое воздействие.**

**3. Построить частотные характеристики фильтра.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Преобразовать фильтр непрерывного времени с передаточной функцией**

$$W(s) = \frac{K}{Ts + 1}$$

**в фильтр дискретного времени с помощью билинейного преобразования. Смоделировать фильтр среде LabVIEW. Построить частотные характеристики дискретного фильтра.**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП Васильев В.Г. Васильев

Заведующий кафедрой АТП: Марголис Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров–12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»  
Дисциплина «Автоматизированный анализ и коррекция изображений»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19**

1 Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Частотная передаточная функция фильтра. Формы представления частотных характеристик фильтров.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Заграждающие фильтры можно получить, используя в схеме два фильтра (ФНЧ, ФВЧ). При параллельном включении фильтров получают заграждающий фильтр**

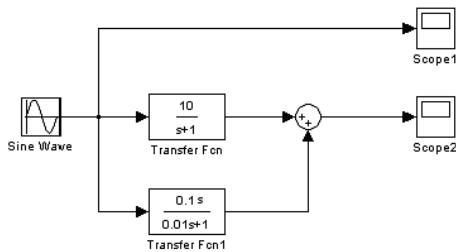


Схема исследования заграждающего фильтра

1. Требуется построить программную модель данного (заграждающего) фильтра.
2. Исследовать реакцию фильтра на ступенчатое воздействие.
3. Построить частотные характеристики фильтра.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Дана передаточная функция фильтра дискретного времени

$$W(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{0,78}{9,47 - 19,62 \times z^{-1} + 16,42z^{-2} - 6,46z^{-3} + z^{-4}}$$

Найдите рекуррентное уравнение (уравнение фильтра) для вычисления фильтрованных входных данных.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

- «отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП Васильев В.Г. Васильев

Заведующий кафедрой АТП: Марголис Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров–12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»  
Дисциплина «Автоматизированный анализ и коррекция изображений»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20**

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Фильтрация изображений в частотной области. Спектр изображения. Центрирование спектра. Масштаб по осям пространственных частот  $f_x$  и  $f_y$ .**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Вычислить аналитически спектральную функцию одиночного экспоненциального импульса  $y(t) = \exp(-\alpha t)$**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Разработать программу в среде LabVIEW для вычисления спектра экспоненциального импульса с помощью подпрограммы быстрого преобразования Фурье (FFT). Сравнить полученные результаты с п.2 данного билета.**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**


«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  В.Г. Васильев

Заведующий кафедрой АТП:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров–12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»  
Дисциплина «Автоматизированный анализ и коррекция изображений»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21**

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Практическая реализация алгоритмов фильтрации изображений в частотной области в среде LabVIEW. Примеры фильтров для сглаживания изображений и подчеркивания границ (улучшение резкости).**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Разработать программу в среде LabVIEW, в которой разложить цветное изображение на составляющие компоненты цвета RGB.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Разработать программу в среде LabVIEW для вычисления амплитудного спектра сигнала  $x(t) = \sin(2\pi \times 10 \times t)$  для последовательно возрастающих интервалов времени его наблюдения  $\tau$ . Отобразить изменения, происходящие в спектре синусоидального сигнала (текущий спектр), в зависимости от параметра  $\tau$ .**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**


«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

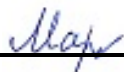
«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  В.Г. Васильев

Заведующий кафедрой АТП:  Б.И. Марголис

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой  
Автоматизация технологических процессов  
(наименование кафедры)  
Марголис Б.И.   
(Ф.И.О. зав. кафедрой, подпись)  
«06» мая 2019 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### курсовой работы

(промежуточной аттестации: экзамен, зачет, курсовая работа или курсовой проект; практики: с указанием вида и типа практики; государственного экзамена)

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ И КОРРЕКЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Наименование дисциплины (для промежуточной аттестации)

Направление подготовки магистров – 12.04.04 Биотехнические системы и технологии.

Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике.

Типы задач – научно-исследовательский, производственно-технологический

Разработаны в соответствии с:

рабочей программой дисциплины/программой практики/ программой государственной итоговой аттестации) рабочей программой дисциплины

утвержденной 29 апреля 2019 г.

Разработчик(и): Васильев В.Г.

## Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

**ИОПК-3.1.** Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области.

**ИОПК-3.2.** Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий.

### Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

#### Знать:

31. Математические методы анализа и цифровой обработки медицинских изображений.

32. Технологию написания программных приложений для решения задач цифровой фильтрации изображений в среде LabVIEW.

#### Уметь:

У1. Проектировать цифровые фильтры для обработки изображений.

У2. Применять программные средства для обработки изображений для решения задач медицинской диагностики

Таблица 1. Оцениваемые показатели для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
1	Цель и задачи курсовой работы	Выше базового – 4 Базовый – 2 Ниже базового – 0
2	Применяемый математический аппарат	Выше базового – 6 Базовый – 3 Ниже базового – 0
3	Описание разработанных программных средств. Анализ контрольных тестовых примеров	Выше базового – 6 Базовый – 3 Ниже базового – 0
4	Заключение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
5	Список использованных источников	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

«отлично» – при сумме баллов от 17 до 20;

«хорошо» – при сумме баллов от 12 до 16;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 8 до 12;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 8.

Таблица 2. Примерные темы курсовых работ

Вариант	Наименование темы курсовой работы
1	Медианная фильтрация импульсных помех на изображениях
2	Преобразование Хартли и его применение для обработки изображений
3	Метод Retinex обработки изображений и его программная реализация
4	Арифметические операции над изображениями
5	Логические операции над изображениями
6	Распознавание образов на изображениях методом сравнения с эталоном



7	Обработка изображений с применением Wavelet- преобразования
8	Метод Эндрюса обработки изображений и его программная реализация
9	Гистограммные методы обработки изображений
10	Методы выделения и подчеркивания границ на изображениях. Программная реализация методов