

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИВАНГОРОДСКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»


Кафедра № «2»

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления М.Б. Сергеев

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

 24.06.2021

(подпись, дата)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Цифровая обработка изображений»

Код направления	09.03.01
Наименование направления	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем
Форма обучения	заочная

Ивангород 2021 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

ДОЦЕНТ, К.Т.Н.,
(должность, уч. степень, звание)

 1.06.2021
(подпись, дата)

А.В. Дагаев
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры №2

« 22 » 06 202 1 г, протокол № 14

Заведующий кафедрой №2

зав.каф.,к.ф.-м.н.,доцент
(должность, уч. степень, звание)

 22.06.2021
(подпись, дата)

Е.А. Яковлева
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП

зав.каф.,к.ф.-м.н.,доцент
(должность, уч. степень, звание)

 22.06.2021
(подпись, дата)

Е.А. Яковлева
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора ИФ ГУАП по методической работе

ст. преп.
(должность, уч. степень, звание)

 23.06.2021
(подпись, дата)

М.М. Маскатулин
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Цифровая обработка изображений» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению «09.03.01 Информатика и вычислительная техника» направленность «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем». Дисциплина реализуется кафедрой №2.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общефессиональных компетенций:

ОПК-2 «способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»;

профессиональных компетенций:

ПК-1 «способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели и интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с цифровой обработкой растровых изображений (получение, фильтрация, повышение различимости, бинаризация, сегментация, сжатие изображений, геометрические преобразования, стереозрение), как программных средств для решения практических задач, разработки компонентов информационных систем и аппаратно-программных комплексов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение студентами необходимых знаний и навыков в области цифровой обработки изображений, как программных средств для решения практических задач, разработки компонентов информационных систем и аппаратно-программных комплексов.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-2 «способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»:

знать – методики использования программных средств для решения задач цифровой обработки изображений,

уметь - в соответствии с имеющейся информацией и поставленной задачей выбирать наиболее подходящие методы цифровой обработки изображений,

владеть навыками - использования программных средств для решения практических задач цифровой обработки изображений,

иметь опыт деятельности – в решении практических задач цифровой обработки изображений;

ПК-1 «способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели и интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"»:

знать – основные методы и алгоритмы цифровой обработки изображений, применяемые при разработке модели соответствующих компонентов информационных систем и интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина",

уметь - в соответствии с имеющейся информацией и поставленной задачей по разработке модели компонентов информационных систем выбирать соответствующие методы цифровой обработки изображений,

владеть навыками – разработки интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина" для цифровой обработки изображений,

иметь опыт деятельности – по созданию модели компонентов информационных систем и интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина" с использованием алгоритмов цифровой обработки изображений.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Математика. Математический анализ
- Физика
- Основы программирования
- Человеко-машинное взаимодействие
- Компьютерная графика.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№10
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки	4	4
Аудиторные занятия, всего час., В том числе	16	16
лекции (Л), (час)	8	8
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	8	8
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	56	56
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 10					
Раздел 1. Получение и математическое описание изображений	2				10
Раздел 2. Фильтрация изображений	2		4		16
Раздел 3. Повышение качества изображений	2		4		16
Раздел 4. Специальные виды обработки	2				14
Итого в семестре:	8		8		56
Итого:	8	0	8	0	56

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Тема 1.1 Основные понятия теории обработки сигналов Свойства линейных систем преобразования дискретных сигналов. Импульсная характеристика и отклик линейной системы на произвольный входной сигнал. Понятие о свертке. Свертка и линейные фильтры. Дискретное преобразование Фурье.

	<p>Амплитудно-частотное и амплитудно-фазовое представление сигнала. Быстрое преобразование Фурье. Дискретное преобразование Фурье для изображений и его особенности. Спектральный анализ изображений и его особенности. Математическое описание и статистические характеристики изображения. Метрики качества, интегральная оценка качества.</p> <p>Тема 1.2 Получение цифровых изображений и их характеристики Схема получения изображения. Формула тонкой линзы. Причины искажений изображения при его получении. Устройство и характеристики глаза человека. Принцип действия технических устройств восприятия света. RGB - кодирование цветного изображения и системы его получения. Теорема Котельникова и ее применение для оцифровки изображений. Sinc-интерполяция и эффект Гиббса. Наложение спектров (алиасинг) и борьба с ним. Объективное качество оцифровки изображения и субъективность восприятия.</p>
2	<p>Тема 2.1 Пространственная фильтрация Принцип и проблемы преобразования растрового изображения. Классификация преобразований растровых изображений. Область применения пространственных фильтров. Математическое описание шума в полутоновых изображениях. Среднеарифметический фильтр (пространственный и временной). Фильтры Гаусса, среднегеометрический, среднегармонический, контргармонический и их свойства. Принцип действия упорядочивающих фильтров. Медианный и срединный фильтр, фильтр усеченного среднего и их свойства. Принцип действия адаптивных фильтров. Адаптивные усредняющий и медианный фильтры. Принцип действия фильтров, выделяющих границы. Понятие градиента яркости. Фильтры Робертса, Пре-вйтт, Собеля, Кирша, Лапласа и их свойства. Влияние шума на результат выделения границ. Принцип действия LOG-фильтров. Немаксимальное подавление.</p> <p>Тема 2.2 Фильтрация в частотной области Фурье-образ дискретного изображения. Последовательность операций при частотной фильтрации изображения Принцип действия низкочастотных и высокочастотных фильтров. Идеальный фильтр низких частот, фильтры низких частот Баттерворта и Гаусса и их свойства. Идеальный фильтр высоких частот, фильтры высоких частот Баттерворта и Гаусса и их свойства. Режекторные фильтры и их назначение. Принцип инверсной фильтрации и особенности ее применения. Принцип действия Винеровского фильтра.</p> <p>Тема 2.3 Бинаризация изображений и морфологическая обработка Получение бинарного изображения. Выбор порога бинаризации. Адаптивная бинаризация. Применение бинарных масок. Операции математической морфологии – сужение, расширение, закрытие, открытие. Удаление помех и выравнивание контура бинарного изображения.</p>
3	<p>Тема 3.1 Увеличение контрастности Понятие контрастности и резкости. Необходимость изменения контраста и метод преобразования шкалы яркости. Линейное растяжение изображения. Метод гамма-коррекции изображения. Метод соляризации изображения. Метод эквализации гистограммы изображения. Применение кумулятивной гистограммы для получения желаемого изображения. Адаптивное преобразование яркости. Адаптивное увеличение контраста. Компенсация разности освещения.</p> <p>Тема 3.2 Увеличение резкости Возможные подходы к увеличению резкости изображения. Повышение резкости Лапласианом. Метод нечеткого маскирования. Адаптивный коэффициент увеличения резкости. Усиление локального контраста. Адаптивный коэффициент усиления локального</p>

	контраста. Использование локальных характеристик (гистограммы, энтропии, среднеквадратичного отклонения яркости) для увеличения резкости.
4	<p>Тема 4.1 Геометрические преобразования изображений Идея пространственного преобразования и основные проблемы при ее реализации. Методы целочисленного растяжения и сжатия изображений. Методы масштабирования с произвольным коэффициентом. Произвольные пространственные преобразования.</p> <p>Тема 4.2 Стереозрение Стереозрение – принцип действия. Основные проблемы при реализации стереозрения. Принцип действия электронного дальномера. Преобразование координат для построения объемной модели объекта. Математическое описание метода калибровки камеры. Преобразование координат с учетом калибровки камеры. Параллельная и слабо перспективная проекции. Алгоритм объемного удаления.</p> <p>Тема 4.3 Обработка цветных изображений Восприятие цвета человеком. Цветовые схемы RGB, CMYK, HIS, YUV, YIQ, YCbCr. Коррекция цвета – баланс белого. Коррекция цвета – идеальный отражатель. Коррекция цвета – растяжение контрастности. Принцип коррекции с опорным цветом.</p> <p>Тема 4.4 Сжатие изображений Информационная и психофизическая избыточность изображений. Классы изображений. Требования приложений к алгоритмам сжатия. Алгоритм сжатия RLE. Принцип действия алгоритма сжатия LZW. Построение дерева Хаффмана. Алгоритм CCIT G3. Последовательность операций при JPEG-сжатии. Использование пирамиды изображений для сжатия. Принцип Вейвлет-кодирования. Основные проблемы при сжатии видео потока. Использование межкадровой разницы. Типы кадров в потоке. Компенсация движения.</p> <p>Тема 4.5 Сегментация и распознавание изображений Цель и проблемы сегментации изображений. Применение алгоритма k-средних для сегментации. Применение алгоритма k-средних для бинаризации. Выбор критерия связности при сегментации. Сегментация бинарных и монохромных изображений последовательным сканированием. Основная идея преобразования Хаффа для выделения прямых на изображении. Области применения распознавания изображений. Основные подходы к распознаванию изображений. Вычисление признаков бинарных изображений. Распознавание изображений методом дерева решений.</p>

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 10				
1	Разработка интерфейса Windows-приложения	4	2	2
2	Исследование метода обработки изображения	4	2	3
Всего:		8	42	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 10, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	56	56
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	22	22
подготовка отчетов по лабораторным работам	12	12
Подготовка к текущему контролю (ТК)	8	8
Контрольные работы заочников	14	14

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004.9 К78	Красильников, Н.Н. Цифровая обработка 2D и 3D-изображений [Текст] : учебное пособие / Н. Н. Красильников. - СПб. : БХВ - Петербург, 2011. - 608 с.	10

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004.9 Я47	Яковлева, Е.С. 3D-графика и видео в Photoshop CS4 Extended [Текст] / Е. Яковлева. - СПб. : БХВ - Петербург, 2010. - 272 с.	1
004 К63	Комолова, Н.В. Adobe Photoshop CS5 для всех [Текст : Электронный ресурс] / Н. В. Комолова, Е. С. Яковлева. - СПб. : БХВ - Петербург, 2014. - 624 с.	1

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
http://window.edu.ru/	Единое окно доступа к информационным ресурсам

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Embarcadero Rad Studio
2	Microsoft Visual Studio

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Компьютерная лаборатория	206,207,212

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Список вопросов;

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОПК-2 «способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»	
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Математика. Математический анализ
1	Компьютерный практикум
1	Физика
2	Математика. Математический анализ
2	Физика
2	Основы программирования
2	Учебная практика
3	Электротехника
3	Основы программирования
5	Структуры и алгоритмы обработки данных
5	Экология
5	Теория принятия решений
5	Электроника
5	Численные методы
5	Программирование на языках Ассемблера
6	Операционные системы
6	Компьютерное моделирование
6	Компьютерная графика
6	Объектно-ориентированное программирование
7	Основы теории управления
7	Математические методы и модели
7	Проектирование человеко-машинного интерфейса
7	Организация ЭВМ и вычислительных систем
7	Системы виртуальной реальности
7	Методы оптимальных решений
7	Интерактивная компьютерная графика
8	Открытые системы
8	Цифровые системы автоматизации и управления
8	Системы искусственного интеллекта
8	Язык программирования Object Pascal/Delphi
8	Устройство и функционирование информационных систем
8	Язык программирования C++11/14

8	Технология разработки открытого программного обеспечения
8	Основы разработки информационных систем
9	Стандарты и технологии распределенных объектных архитектур
9	Корпоративные сети со службой каталога
9	Теория языков программирования и методы трансляции
9	Распределенные и параллельные вычисления
9	Функциональное и логическое программирование
9	Разработка мультимедийных и интернет-приложений
9	Web-программирование
10	Теория вычислительных процессов
10	Технология оцифровки трёхмерных объектов
10	Системы реального времени
10	Цифровая обработка изображений
10	Разработка приложений для мобильных устройств
10	Администрирование вычислительных сетей на базе UNIX
ПК-1 «способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели и интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"»	
1	Компьютерный практикум
2	Математическая логика и теория алгоритмов
2	Основы программирования
2	Учебная практика
3	Основы программирования
3	Дискретная математика
4	Производственная практика
4	Вычислительная математика
5	Структуры и алгоритмы обработки данных
5	Программирование на языках Ассемблера
6	Объектно-ориентированное программирование
6	Производственная практика
6	Компьютерная графика
7	Проектирование человеко-машинного интерфейса
7	Человеко-машинное взаимодействие
7	Математические методы и модели
7	Системы виртуальной реальности
7	Интерактивная компьютерная графика
7	Методы оптимальных решений
7	Базы данных
8	Основы разработки информационных систем
8	Технология разработки открытого программного обеспечения
8	Язык программирования C++11/14
8	Устройство и функционирование информационных систем
8	Язык программирования Object Pascal/Delphi
9	Функциональное и логическое программирование
9	Web-программирование
9	Теория языков программирования и методы трансляции

9	Разработка мультимедийных и интернет-приложений
9	Стандарты и технологии распределенных объектных архитектур
9	Распределенные и параллельные вычисления
10	Распределенные базы данных
10	Цифровая обработка изображений
10	Разработка приложений для мобильных устройств
10	Технология оцифровки трёхмерных объектов
10	Производственная преддипломная практика

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
1	Понятие о свертке, свертка в ЦОС.
2	Понятие о преобразовании Фурье. Дискретное преобразование Фурье.
3	Амплитудно-частотное и амплитудно-фазовое представление сигнала.
4	Дискретное преобразование Фурье для изображений и его особенности.
5	Схема получения изображения. Формула тонкой линзы.
6	Причины искажений изображения при его получении.
7	Принцип действия технических устройств восприятия света.
8	RGB -кодирование цветного изображения и системы его получения.
9	Наложение спектров (алиасинг) и его устранение.
10	Особенности обработки изображений при подготовке к печати.
11	Метрики качества изображений.
12	Классификация преобразований растровых изображений.
13	Усредняющие фильтры и их свойства.
14	Упорядочивающие фильтры и их свойства.
15	Принцип действия адаптивных фильтров.
16	Фильтры, выделяющие границы.
17	Принцип действия LOG-фильтров.
18	Детектор границ Кэнни.
19	Низкочастотные и высокочастотные фильтры.
20	Режекторные фильтры и их назначение.
21	Принцип инверсной фильтрации и особенности ее применения.
22	Понятие контрастности и резкости.
23	Функциональное преобразование шкалы яркости.
24	Гистограммное преобразование изображения.
25	Возможные подходы к увеличению резкости изображения.
26	Усиление локального контраста.
27	Идея пространственного преобразования и основные проблемы при ее реализации.
28	Методы масштабирования с произвольным коэффициентом.
29	Цветовые схемы.
30	Коррекция цвета
31	Особенности применения фильтров для цветных изображений.
32	Особенности увеличения контраста цветных изображений.
33	Стереозрение – принцип действия.
34	Алгоритм объемного удаления.
35	Методы сжатия изображения без потерь.
36	Последовательность операций при JPEG-сжатии.
37	Ошибки при декомпрессии после JPEG-сжатия.
38	Принцип Вейвлет-кодирования.
39	Использование межкадровой разницы.
40	Компенсация движения.

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Не предусмотрено

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Не предусмотрено

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области цифровой обработки изображений как программных средств для решения практических задач, разработки компонентов информационных систем и аппаратно-программных комплексов.

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
 - получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.
- Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение материала по рассматриваемой теме;
- Демонстрация примеров решения конкретных задач;
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции;
- Выдача раздаточного материала с примерами по теме лекции и дискуссия об их особенностях.

Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с аппаратно-программным обеспечением.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

По каждой лабораторной работе обучающийся получает вариант индивидуального задания в соответствии с его номером в списке группы. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен выполнить постановку задачи: сформулировать условие, определить входные и выходные данные разработать математическую модель. После этого он должен построить схему алгоритма решения задачи и защитить её у преподавателя. Это является допуском к реализации алгоритма на компьютере. После отладки программы обучающийся должен продемонстрировать преподавателю работу программы на полном наборе тестов. Лабораторная работа завершается оформлением и защитой отчета по лабораторной работе.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, математическая модель, схема алгоритма решения задачи, текст программы, контрольные (тестовые) примеры.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ИФ ГУАП (ifguar.ru) в разделе «Титульный лист». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guar.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся является учебно-методический материал по дисциплине;

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения дисциплине. Она включает в себя:

– дифференцированный зачёт – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Дифференцированный зачёт, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программе высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой