

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

« 31 » марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФТД.01 «Компьютерный синтез и обработка изображений»
(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки:

01.04.04 Прикладная математика

(код и наименование направления / специальности)

Направленность (профиль):

Прикладная математика

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Программа:

магистратура

бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	очная
Семестр(ы)	1
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4/144
Контактная работа (час.)	70
лекции (час.)	34
практические (семинарские) занятия (час.)	
лабораторные работы (час.)	34
Самостоятельная работа (час.), в том числе	74
курсовой проект (семестр/час.)	
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачет

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Компьютерный синтез и обработка изображений» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 01.04.04 «Прикладная математика» (направленность (профиль) - Прикладная математика) для 2023 года приёма по очной форме обучения.

Составитель:

доцент кафедры прикладной математики

и искусственного интеллекта,

кандидат технических наук, доцент,



(подпись)

Анохина И.Ю.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры прикладной математики и искусственного интеллекта.

Протокол от «15» марта 2023 года № 8

Заведующий кафедрой


(подпись)

Павлыш В.Н.

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 01.04.04 Прикладная математика.

Протокол от «15» марта 2023 года № 3

Председатель


(подпись)

Павлыш В.Н.

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры прикладной математики и искусственного интеллекта.

Протокол от «__» _____ 20__ года № __

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры прикладной математики и искусственного интеллекта.

Протокол от «__» _____ 20__ года № __

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры прикладной математики и искусственного интеллекта.

Протокол от «__» _____ 20__ года № __

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает основные теоретические понятия цифровой обработки изображений, компьютерной графики возможности и перспективы практического применения цифровой обработки изображений.

Целью преподавания дисциплины «Компьютерная обработка изображений» является изучение методов цифровой обработки изображений, приобретение практических навыков работы с изображениями, изучение алгоритмов компьютерной графики.

Дисциплина рассматривает основные принципы представления изображений на компьютере; технологии, используемые в современных растровых и векторных графических редакторах.

Задачи дисциплины:

- теоретическое и практическое освоение основных областей компьютерной обработки изображений;
- изучение основных моделей представления цифровых изображений;
- формирование навыков практического использования полученных знаний.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать основные понятия, идеи и методики проведения математического моделирования, методы моделирования и решения теоретических и прикладных задач, принципы построения моделей, состав информации, используемой при моделировании, способы ее получения и обработки; основные модели и методы математических алгоритмов и программных комплексах, необходимые при моделировании поставленной задачи;

уметь подбирать методы математического и численного моделирования для решения поставленной теоретической или прикладной задачи в различных предметных областях, квалифицированно использовать разработанный математический аппарат, при необходимости совершенствовать и дополнять используемый аппарат, применять технические средства работы с массивами данных; выбирать наиболее подходящие методы решения согласно поставленным задачам; в соответствии с выбранными методами решения провести моделирование модели в специализированных программных комплексах;

владеть основными методами математического, алгоритмического и численного моделирования, методами анализа и синтеза научных проблем, использования компьютерной техники и вычислительных систем; основными методами формализации сложных алгоритмов и программных комплексов при моделировании и проведении научного эксперимента, навыками систематизации и выбора необходимой информации согласно поставленной задаче.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

способность применять методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач (ПК-4);

способность к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах (ПК-5).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам учебного плана. Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин, соответствующих плану подготовки бакалавров по направлению 01.03.04 «Прикладная математика».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при прохождении учебной и производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная)				
	Всего	В том числе			
		лекции	практ.	лабор.	СР
Тема 1. Предмет и задачи компьютерной обработки изображений. Математические модели изображений.	18	4		4	10
Тема 2. Цвет как важная характеристика восприятия объекта.	24	4		4	16
Тема 3. Техника работы с изображениями.	32	8		8	16
Тема 4. Яркостные преобразования изображений.	36	10		10	16
Тема 5. Вейвлеты. Сжатие изображений.	32	8		8	16
Контактная работа (дополнительная)	2				
Итого по видам занятий	144	34		34	74
Контроль	-				
ИТОГО	144				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-4	Темы 1-4
ПК-5	Темы 4-5

3.2. Лекции

Тема 1. Предмет и задачи компьютерной обработки изображений. Математические модели изображений.

Содержание темы 1:

Основные понятия и задачи компьютерной обработки изображений. Математические модели изображений. Модели непрерывных изображений. Вероятностные модели изображений. Критерии качества изображений.

Литература к теме 1: [\[1,2\]](#)

Тема 2. Цвет как важная характеристика восприятия объекта.

Содержание темы 2:

Цветовые режимы и модели. Режим RGB, CMYK (цвета четырехцветной печати), индексированных цветов (256 цветов), режим градаций серого (256 оттенков серого), битовый режим (2 цвета). Параметры преобразований изображений.

Литература к теме 2: [\[1,2, 3\]](#)

Тема 3. Техника работы с изображениями.

Содержание темы 3:

Photoshop. Использование фильтров и масок. Удаление шумов и устранение дефектов. Импорт кистей, шрифтов и пр. Экшены. Использование быстрой маски и альфа-канала при работе с изображениями.

Литература к теме 3: [\[2, 3, 4\]](#)

Тема 4. Яркостные преобразования изображений.

Содержание темы 4:

Гистограммы и уровни. График гистограмм как инструмент контроля технического уровня фотографий. Яркость и цвета на гистограмме. Гистограмма и обработка изображений. Инструмент Уровни. Кривые Безье. Линейное контрастирование. Выделение диапазона яркостей.

Литература к теме 4: [\[4, 5, 6\]](#)

Тема 5. Вейвлеты. Сжатие изображений.

Содержание темы 5:

Основы вейвлет-преобразования. Быстрое вейвлет-преобразование. Вейлеты в обработке изображений. Основы сжатия изображений. Кодовая избыточность. Межпиксельная избыточность. Визуальная избыточность. Стандарты сжатия jpeg.

Литература к теме 5: [\[2, 3\]](#)

3.3 Практические (семинарские) занятия

В учебном плане не запланировано.

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. (очная)	Литера-тура
1	Цифровые изображения. Математические модели изображений.	4	[1, 2, 3]
2	Цветовые режимы и модели.	4	[2, 3, 4]
3	Техника работы с изображениями.	8	[4, 5, 6]
4	Яркостные преобразования изображений.	10	[4, 5, 6]
5	Вейвлеты. Сжатие изображений.	8	[2, 3]
Итого:		34	

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. (очная/заочная)
1.	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	40
2.	Подготовка к лабораторным работам	34
Итого:		74

3.6. Курсовая работа, индивидуальное задание

Курсовая работа по дисциплине учебным планом не предусмотрена.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;

- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;

- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;

- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;

- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;

- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;

- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;

- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;

- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;

- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2 Вопросы для контроля уровня освоения дисциплины:

1. Представление цифровых изображений.
2. Форматы графических файлов.
3. Цветовые режимы и модели.
4. Типы изображений.
5. Конвертирование классов данных.
6. Основы преобразование яркости изображения.
7. Обработка гистограмм.
8. Использование гистограмм для контроля технического уровня изображений.
9. Пространственная фильтрация.
10. Повышение резкости.
11. Моделирование процесса сжатия/восстановления изображения.
12. Модели шума.
13. Фильтрация.
14. Сглаживание.
15. Основы вейвлет-преобразования. Быстрое вейвлет-преобразование.
16. Вейлеты в обработке изображений.
17. Основы сжатия изображений.
18. Кодовая избыточность.
19. Межпиксельная избыточность.
20. Линейное контрастирование.
21. Выделение диапазона яркостей.
22. Визуальная избыточность.
23. Стандарты сжатия jpeg.

4.3. Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Проектирование информационно-научных условий дистанционного образования» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студента осуществляется по результатам лабораторных занятий. Выполнение заданий на лабораторных работах,

предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием подготовки студента.

Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Для студентов очной формы обучения		
Отчёт по лабораторной работе	20	Задание выполнено правильно, решения обоснованы, приведен анализ полученного результата
	10	Задание выполнено в целом правильно, проектные решения не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
Итого лабораторным работам (максимально возможное)	5×20=100	Из расчёта 5 лабораторных работ.
ИТОГО	100	Максимально возможное

Максимально возможное количество баллов – 100.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на практических занятиях

На примере темы «Яркие преобразования изображений».

1. Продемонстрируйте использование инструментов Уровни и Кривые в среде Adobe Photoshop.
2. Как отображаются яркость и цвета на гистограмме.
3. Как можно использовать гистограмму для повышения качества изображения.

4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом не предусмотрено.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. Компьютерная графика : учебное пособие / Д. В. Горденко, Д. Н. Резеньков, С. В. Сапронов, Н. В. Гербут. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 91 с. — ISBN 978-5-4497-1694-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122430.html>
2. Олейникова, С. А. Компьютерное моделирование : учебное пособие для СПО / С. А. Олейникова. — Саратов : Профобразование, 2022. — 126 с. — ISBN 978-5-4488-1491-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121298.html>

II Дополнительная литература

3. Куликов, А. И. Алгоритмические основы современной компьютерной графики : учебное пособие / А. И. Куликов, Т. Э. Овчинникова. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 230 с. — ISBN 978-5-4497-0859-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101990.html>
4. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных : учебно-методическое пособие для проведения лабораторных работ / Ю. М. Мартынюк, В. С. Ванькова, С. В. Даниленко, Б. П. Ваньков. — Тула : Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого, 2021. — 73 с. — ISBN 978-5-6047370-4-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119695.html>
5. Боев В. Д. Компьютерное моделирование : учебное пособие / В. Д. Боев, Р. П. Сыпченко. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 517 с. — ISBN 978-5-4497-0888-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102015.html>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

6. Методические рекомендации для выполнения индивидуального задания по дисциплине "Компьютерная графика" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 01.03.04 "Прикладная математика" всех форм обучения / ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ", Кафедра прикладной математики и искусственного интеллекта ; ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. приклад. математики и искусств. интеллекта ; сост. Е. В. Прокопенко - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - <http://ed.donntu.ru/books/22/m8412.pdf>

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://library.donntu.ru>

ЭБС IPR SMART – <http://www.iprbookshop.ru>.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

Компьютерный класс №11.421, учебный корпус 11, для выполнения лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций:

- мультимедийное оборудование: компьютеры Intel Celeron 2.3 mhz/760 Mb,/40 Gb (8 шт.) Мониторы Samsung (8 шт.) ОС – Microsoft Windows XP Professional – бесплатная версия, MS Office 2003, Dev C++ 4/9, 3D MAX, MATHCAD, PYTHON – бесплатные версии. Компьютеры Intel Xeon (R 5450, L5420) 4 mhz/8 & 6 gb, 465 gb (2 шт.) Монитор TFT, ОС – Microsoft Windows 10– бесплатная версия, MS Office 2003, Dev C++ 4/9, 3D MAX, MATHCAD, PYTHON – бесплатные версии

- специализированная мебель: доска аудиторная, парты.
- демонстрационные стенды и плакаты).

2. Практические и лабораторные занятия:

Компьютерный класс №11.421, учебный корпус 11, для выполнения лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций:

- мультимедийное оборудование: компьютеры Intel Celeron 2.3 mhz/760 Mb,/40 Gb (8 шт.) Мониторы Samsung (8 шт.) ОС – Microsoft Windows XP Professional – бесплатная версия, MS Office 2003, Dev C++ 4/9, 3D MAX, MATHCAD, PYTHON – бесплатные версии. Компьютеры Intel Xeon (R 5450, L5420) 4 mhz/8 & 6 gb, 465 gb (2 шт.) Монитор TFT, ОС – Microsoft Windows 10– бесплатная версия, MS Office 2003, Dev C++ 4/9, 3D MAX, MATHCAD, PYTHON – бесплатные версии

- специализированная мебель: доска аудиторная, парты.

3. Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС - Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL).