

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Факультет математики и информационных технологий
Кафедра прикладной математики и теории систем управления



П.А. Машаров

«29» марта 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Укрупненная группа направлений подготовки	02.00.00	Компьютерные и информационные науки
Программа высшего образования	Программа магистратуры	
Направление подготовки	02.04.02	Фундаментальная информатика и информационные технологии
Магистерская программа	Фундаментальная информатика и информационные технологии	
Квалификация	Магистр	
Форма обучения	Очная	

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «**Математические модели информационных технологий**» для обучающихся по направлению подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (Магистерская программа: Фундаментальная информатика и информационные технологии), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 811 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчик:

доцент кафедры прикладной математики и
теории систем управления,
д-р техн. наук, доцент

Д.В. Шевцов

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры прикладной математики и теории систем управления.

Протокол от 26.03.2024 г. № 8

Заведующий кафедрой

Д.В. Шевцов

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и
информационных технологий
28.03.2024 г.

И.А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.
Протокол от 28.03.2024 г. № 3.
Председатель

Л. И. Селякова

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы,
д-р техн. наук, доц.
26.03.2024 г.

Д.В. Шевцов

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

базовая подготовка по математике, фундаментальной информатике и информационным технологиям в объёме программы бакалавриата.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Учебная практика: научно-исследовательская работа (НИР) (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), рассредоточенная, Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая), Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая), Учебная практика: эксплуатационная, Производственная практика: эксплуатационная, Производственная практика: преддипломная, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (Магистерская программа: Фундаментальная информатика и информационные технологии)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ДВ.1.2. Математические модели информационных технологий
Часть образовательной программы	Вариативная часть: выбор обучающегося
Количество зачетных единиц / всего часов	11 / 396

2.2. Распределение часов по периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	1	1	17	—	34	165	216	зачет
Очная	1	2	34	34	—	112	180	экзамен
Очная, всего			51	34	34	277	396	

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Изложение методологии проектирования автоматических системы опознавания знаков произвольной природы, заданных в терминах свойств дискретных множеств, для решения различных прикладных и практических задач, связанных с обработкой зрительных образов; определить методы реализации основных стадий процесса опознавания; предоставить инструментарий для решения проблем, связанных с обработкой информации в автоматических системах опознавания и технического зрения; сформировать комплекс умений и навыков для решения задач автоматического анализа знаков произвольной природы, заданных в терминах свойств дискретных множеств.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

ПК-2. Способен понимать и применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат, основные законы естествознания, современные языки программирования и программное обеспечение; операционные системы и сетевые технологии.

4.2. Индикаторы компетенций

ПК-2.1. Понимает и применяет в научно-исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат, основные законы естествознания, современные языки программирования и программное обеспечение.

4.3. Результаты обучения

ПК-2.2.1. Знает современный математический аппарат, основные законы естествознания, современные языки программирования и программное обеспечение, и способен их использовать для решения задач профессиональной деятельности.

ПК-2.2.2. Умеет применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат, основные законы естествознания, современные языки программирования и программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности.

ПК-2.2.3. Владеет навыками применения в научно-исследовательской и прикладной деятельности современного математического аппарата, основных законов естествознания, современных языков программирования и программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности, доводит решение задачи до приемлемого (числового или символического) результата, оценивает и анализирует полученный результат, строит математические модели для решения профессиональных задач.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Введение. Основные понятия.	Актуальность постановки задачи опознавания знаков, альтернативной задаче распознавания образов.
Информационные процессы в ЦЭВМ	Схема информационных процессов ЦЭВМ, имеющих место при обработке видеоинформации.
Постановка задачи	Постановка задачи автоматического опознавания знаков, заданных в терминах свойств дискретных множеств.
Основные этапы обработки информации	Основные этапы обработки информации в системе опознавания в соответствии с функциональной схемой и схемой информационных процессов.
Множество атомарных элементов	Атомарный элемент и множество атомарных элементов как средство моделирования знаков в задаче опознавания.
Основные понятия множества атомарных элементов	Основные понятия, определения и теоремы на множестве атомарных элементов. Понятие декомпозиции и методы ее реализации.
«Толщина» и «локальная толщина» знака	Понятия «толщины» и «локальной толщины» знака. Весовая мера атомарных элементов знака. Остов и образующая знака.
Формирование модели знака	Проблематика автоматического формирования модели опознаваемого знака.

Многоуровневые модели представления	Понятие многоуровневой модели представления знака. Основные определения. Эквивалентность моделей.
Метод построения многоуровневой модели	Метод построения многоуровневой модели представления знака
Метод формирования описания знака	Метод автоматического формирования описания знака по его модели.
Процесс опознавания знаков произвольной природы	Реализация процесса опознавания знаков произвольной природы на основании их описаний по многоуровневой модели представления.
Автоматические системы опознавания знаков	Метод проектирования автоматических систем опознавания знаков, заданных в дискретных представлениях.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 1

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+КР	Всего
Введение. Основные понятия.	2		4	23	29
Информационные процессы в ЦЭВМ	2		4	23	29
Постановка задачи	3		6	23	32
Основные этапы обработки информации	3		6	23	32
Множество атомарных элементов	2		4	25	31
Основные понятия множества атомарных элементов	2		4	24	30
«Толщина» и «локальная толщина» знака	3		6	24	33
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17	–	34	165	216

6.2. Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 2

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+КР	Всего
Формирование модели знака	6	6		18	30
Многоуровневые модели представления	6	6		18	30
Метод построения многоуровневой модели	6	6		18	30
Метод формирования описания знака	6	6		20	32
Процесс опознавания знаков произвольной природы	5	5		18	28
Автоматические системы опознавания знаков	5	5		20	30
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34	34	–	112	180
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	51	34	34	277	396

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

1. Функциональная схема автоматической системы опознавания знаков.
2. Схема информационных процессов ЦЭВМ, имеющих место при обработке видеoinформации.
3. Постановка задачи автоматического опознавания знаков, заданных в терминах свойств дискретных множеств.
4. Основные этапы обработки информации в системе опознавания в соответствии с функциональной схемой и схемой информационных процессов.

5. Атомарный элемент и множество атомарных элементов как средство моделирования знаков в задаче опознавания.
6. Основные понятия, определения и теоремы на множестве атомарных элементов.
7. Понятие декомпозиции и методы ее реализации.
8. Понятия «толщины» и «локальной толщины» знака. Весовая мера атомарных элементов знака. Остов и образующая знака.
9. Метод формирования остова и образующей знака.

7.2. Темы докладов (рефератов)

1. Анализ предметной области.
2. Информационные процессы в ЦЭВМ.
3. Постановка задач распознавания.
4. Основные этапы обработки графической информации.
5. Множество атомарных элементов
6. Основные понятия множества атомарных элементов
7. «Толщина» и «локальная толщина» знака
8. Формирование модели знака
9. Многоуровневые модели представления
10. Метод построения многоуровневой модели
11. Метод формирования описания знака
12. Процесс опознавания знаков произвольной природы
13. Автоматические системы опознавания знаков

7.3. Образец содержания экзаменационного билета (при наличии экзамена по дисциплине)

Экзаменационный билет № _

1. Постановка задачи автоматического опознавания знаков.
2. Основные этапы обработки графической информации.
3. Понятие декомпозиции и методы ее реализации.

В случае ведения учебного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, содержание билета может отличаться от приведенного.

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев, как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных, практических и лабораторных занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

8.1. Семестр 1

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1	Организационно-учебная работа в аудитории	20
	Самостоятельная работа	20
	Контрольные работы по практике	30
	Контрольная работа по теоретическому материалу	30

ИТОГО	100
Зачет	100
Общий итог за семестр	100

8.2. Семестр 2

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
2-4	Организационно-учебная работа в аудитории	20
	Самостоятельная работа	20
	Контрольные работы по практике	30
	Контрольная работа по теоретическому материалу	30
ИТОГО		100
Экзамен		100
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере;

– экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 14). Для проведения лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд. 401).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Фисенко В.Т., Фисенко Т.Ю. Компьютерная обработка и распознавание изображений: учеб. пособие. СПб: СПбГУ ИТМО, 2015. 192 с.
2. Прикладные пакеты компьютерной графики: учебное пособие / сост. О. П. Абрамова. – Донецк: ДонНУ, 2017. – 119 с.
3. Прикладные пакеты компьютерной графики: учебное пособие / сост. О. П. Абрамова. – Изд. 2-е – Донецк: ДонНУ, 2019. – 119 с.
4. Методы компьютерной обработки изображений. Под ред. В. А. Сойфера. М.: Физматлит, 2015. 784 с.

11.2. Дополнительная литература

1. Распознавание образов. Состояние и перспективы. // М.: Радио и связь, 1985.
2. Крашенинников В. Р. Основы теории обработки изображений: учебное пособие. Ульяновск: УлГТУ, 2013. 152 с.
3. Р. Дуда, П. Харт, Распознавание образов и анализ сцен. М.: Мир, 1976.
4. К. Фу, Р. Гонсалес, К. Ли. Робототехника: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989.
5. Яне Б. Цифровая обработка изображений. Москва: Техносфера, 2007. 584с.

Допускается использование ЭБС, с которыми у Университета заключен договор и к которым есть доступ через сайт научной библиотеки ДонГУ со страницы <http://library.donnu.ru/russ/infpro.html>

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.
2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.
8. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).