

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

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П. А. Машаров
«17» апреля 2025 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ 1

Укрупненная группа направлений подготовки	02.00.00 Компьютерные и информационные науки
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
Направленность (профиль) образовательной программы	Фундаментальная информатика и информационные технологии
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины **«Математические модели в информационных технологиях 1»** для обучающихся по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Фундаментальная информатика и информационные технологии), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 808 (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 2025 года.

Разработчик:

старший преподаватель кафедры прикладной
математики и теории систем управления

Е.В. Шевцова

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

Протокол от 10.04.2025 г. № 9а

Заведующий кафедрой

Д. В. Шевцов

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и
информационных технологий
16.04.2025 г.

И. А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.
Протокол от 16.04.2025 № 3

Председатель

Л. И. Селякова

Руководитель основной образовательной
программы, д-р техн. наук, доц.
10.04.2025 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 и информатике в объеме программы средней школы;

дисциплины программы бакалавриата: Основы программирования, Дискретная математика, Математическая логика, Языки программирования, Введение в объектно-ориентированное программирование.

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

Интеллектуальные системы, Методы оптимизации и исследование операций, Математические модели в информационных технологиях 2-8, Прикладные информационные технологии 2-8, Курсовая работа по профилю обучения, Производственная практика: научно-исследовательская работа, Производственная практика: преддипломная практика (обязательная).

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы (далее – ОП)	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль подготовки: Фундаментальная информатика и информационные технологии)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ДВ.1.2. Математические модели в информационных технологиях 1
Часть образовательной программы	Вариативная часть: выбор обучающегося
Количество зачетных единиц / всего часов	3 / 108

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы+контроль	всего	
Очная	3	5	34	17	–	57	108	зачет

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Знакомство студентов с наиболее важными разделами теории графов, алгоритмами решения задач на графах и их применением, обучение студентов основам современной теории графов и анализу алгоритмов, применяемых для решения задач на графах.

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

4.1. Компетенции

ПК-1. 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-1.6. Понимает и применяет в научно-исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат, современные языки программирования и программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности.

4.3. Результаты обучения

ПК-1.6.1. Знает современный математический аппарат, современные языки программирования и программное обеспечение, использует их для решения задач профессиональной деятельности.

ПК-1.6.2. Умеет применять современный математический аппарат, современные языки программирования и программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности.

ПК-1.6.3. Аргументированно обосновывает выбор современного математического аппарата, современных языков программирования и программного обеспечение для решения задач профессиональной деятельности, доводит решение задачи до приемлемого (числового или символьного) результата, оценивает и анализирует полученный результат.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Введение.	Понятие графа. Основные определения.
Представления графов.	Представления графов. Матричные представления. Списки дуг и ребер. Коллекции.
Основные понятия теории графов.	Основные понятия теории графов. Пути и маршруты. Циклы и орциклы. Подграфы. Типы графов.
Множества достижимости и контрдостижимости.	Множества достижимости и контрдостижимости. Определения. Алгоритм нахождения множеств. Реализация алгоритма.
Компоненты графа.	Компоненты графа. Нахождение сильных компонент. Базы. Реализация алгоритмов.
Деревья.	Деревья. Определения. Алгоритм нахождения произвольного дерева. Реализация алгоритма.
Алгоритм Прима.	Деревья минимального веса. Алгоритм Прима. Реализация алгоритма
Алгоритм Краскала.	Деревья минимального веса. Алгоритм Краскала. Реализация алгоритма

Обобщения по теме «Деревья минимального веса»	Деревья минимального веса. Обобщения и приложения.
Общая задача о кратчайшем пути.	Кратчайшие пути. Общая задача о кратчайшем пути. Задача о кратчайшем пути в ациклическом графе. Приложения задачи.
Нахождение кратчайшего пути в произвольном графе.	Кратчайшие пути. Нахождение кратчайшего пути в произвольном графе. Алгоритм Дейкстры Реализация алгоритмов.
Потоки в сетях.	Потоки в сетях. Теорема о максимальном потоке - минимальном разрезе.
Алгоритм Форда - Фалкерсона.	Потоки в сетях. Алгоритм Форда - Фалкерсона. Реализация алгоритма.
Модели максимального потока.	Потоки в сетях. Применения модели максимального потока.
Обобщения задачи «Потоки в сетях»	Потоки в сетях. Обобщения задачи.
Задача распределения инвестиций.	Задача распределения инвестиций. Постановка задачи и простые эвристические алгоритмы ее решения.
Метод ветвей и границ.	Задача распределения инвестиций. Метод ветвей и границ. Реализация алгоритма.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 3, семестр – 5

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Введение.	2	1		3	6
Представления графов.	2	1		3	6
Основные понятия теории графов.	2	1		3	6
Множества достижимости и контрдостижимости.	2	1		3	6
Компоненты графа.	2	1		3	6
Деревья.	2	1		3	6
Алгоритм Прима.	2	1		3	6
Алгоритм Краскала.	2	1		3	6
Обобщения по теме «Деревья минимального веса»	2	1		3	6
Общая задача о кратчайшем пути.	2	1		3	6
Нахождение кратчайшего пути в произвольном графе.	2	1		3	6
Потоки в сетях.	2	1		4	7
Алгоритм Форда - Фалкерсона.	2	1		4	7
Модели максимального потока.	2	1		4	7
Обобщения задачи «Потоки в сетях»	2	1		4	7
Задача распределения инвестиций.	2	1		4	7
Метод ветвей и границ.	2	1		4	7
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОП	34	17	–	57	108

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

7.1. Контрольные вопросы

1. Понятие графа. Основные определения.

2. Представления графов. Матричные представления.
3. Списки дуг и ребер. Коллекции.
4. Пути и маршруты. Циклы и орциклы.
5. Подграфы. Типы графов.
6. Множества достижимости и контрдостижимости.
7. Алгоритм нахождения множеств достижимости и контрдостижимости.
8. Компоненты графа. Нахождение сильных компонент. Базы.
9. Деревья. Алгоритм нахождения произвольного дерева.
10. Деревья минимального веса. Алгоритм Прима.

7.2. Контрольные работы по лабораторным темам:

- достижимость и связность (для заданного графа найти матрицы достижимости и контрдостижимости; для заданного графа найти сильные компоненты; доказать, что любые две базы графа имеют одинаковое число вершин);
- задача о наименьшем покрытии (выбор переводчиков; информационный поиск; задача о доставке; найти наименьшее доминирующее множество; найти наибольшее независимое множество);
- доминирующие множества (осуществить размещение «центров», покрывающих заданную область);
- алгоритмы раскрашивания (для заданного графа вычислить верхние и нижние оценки хроматического числа; для заданного графа найти хроматическое число и соответствующую этому числу раскраску; показать, что граф 2-хроматический тогда и только тогда, когда все его циклы имеют четные длины).

Контрольная работа по проверке теоретических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

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 и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Самостоятельная работа оценивается на основе предоставленных на проверку выполненных домашних, индивидуальных заданий с учетом своевременности их предоставления и соответствия требованиям к их выполнению.

Количество баллов за контрольную работу вычисляется как сумма баллов за все входящие в её состав задания. Каждое задание оценивается исходя из максимально возможного количества баллов с учетом правильности выполнения задания, полноты приводимых обоснований.

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку. Те, кто претендует на более высокий балл, проходят промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации – 100. Общее количество баллов за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на промежуточной аттестации и выставляется согласно принятому порядку.

8.1. Семестр 5

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
-----------------	------------	--------------------------------

1	Организационно-учебная работа в аудитории	25
	Самостоятельная работа	25
	Контрольные работы по практике	25
	Контрольная работа по теоретическому материалу	25
ИТОГО		100
Зачет		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. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения 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 могут применяться 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.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

10.1. Основная литература

1. Асанов М. О., Баранский В. А., Расин В.В. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы. – Ижевск, 2015.
2. Ахо А., Хокпкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2015.
3. Дистанционное обучение: Учеб. пособие / Под ред. Е.С.Полат. - М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1998.
4. Захарова, И.Г. Информационные технологии в образовании: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Издательский центр "Академия", 2003.

5. Интернет в гуманитарном образовании: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. Е.С.Полат. - М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003.

10.2. Дополнительная литература

1. Карелова Е.И., Шумихина Т. А. Основы информационных технологий для учителя. Лабораторный практикум. -М.: ФИО, 2015, 168с+СЭ.
2. Коджаспирова Г.М., Петров К.В. Технические средства обучения и методика их использования. -М.:Владос, 2001.
3. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб.пособие для студ.пед.вузов /Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева, М.В. Перов/ - М.: Академия, 2001.
4. Потеев, М.И. Информационные технологии в образовании. Введение в специальность: Учеб. пособие. - СПб., 2004.
5. Соломенчук, В. Понятийный самоучитель работы в Интернете. - СПб.: Питер, 2004.
6. Фатеев А.М. Современные информационные и коммуникационные технологии в образовании. - М.: 2008.
7. Чернилевский, Д.В. Дидактические технологии в высшей школе: Учеб. пособие для вузов. - М.ЮНИТИ-ДАНА, 2002.
8. Intel® «Обучение для будущего»: Учебное пособие - 7-е изд., испр. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2006. - Шс.+CD.
9. Карелова Е.И., Шумихина Т. А. Основы информационных технологий для учителя. Лабораторный практикум. -М.: ФИО, 2015, 168с+СЭ.

11. 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: 31.03.2025). – 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: 31.03.2025). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. –Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: издания Сетевой электронной библиотеки, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://urait.ru/library/svobodnyy-dostup/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: издания свободного доступа, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – 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: 31.03.2025). – 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: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный.

12. 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).