

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра прикладной математики и теории систем управления



УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической
и учебной работе

Е.И. Скафа Е.И. Скафа

«22» апреля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРИКЛАДНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 1»**

Направление подготовки: 02.03.02 Фундаментальная информатика
и информационные технологии

Образовательная программа: бакалавриат

Квалификация: Академический бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная, в том
числе с ускоренным сроком обучения
нужное подчеркнуть

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета математики
и информационных технологий

И. А. Моисеенко

«16» апреля 2020

МП



Программа учебной дисциплины «Прикладные информационные технологии 1» составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от 04 апреля 2016 г. № 283;

Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.; учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Старший преподаватель кафедры прикладной математики
и теории систем управления

Е.В. Шевцова

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры прикладной математики и теории систем управления

Протокол № 12 от « 9 » апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой

Д.В. Шевцов

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета математики и информационных технологий

Протокол № 8 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета

Л.И. Селякова

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

«Прикладные информационные технологии 1» является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (профиль подготовки: общий). Дисциплина реализуется на факультете математики и информационных технологий ДонНУ кафедрой прикладной математики и теории систем управления. Основывается на базе дисциплин: «Основы программирования», «Дискретная математика», «Математическая логика», «Языки программирования», «Введение в объектно-ориентированное программирование», и формирует основу для освоения дисциплин: «Интеллектуальные системы», «Теория информации и кодирования», «Математические модели в информационных технологиях 2-8», «Прикладные информационные технологии 2-8», выполнения выпускной квалификационной работы.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>				
Направление подготовки	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии			
Профиль	общий			
Образовательная программа	бакалавриат			
Квалификация	академический бакалавр			
Количество содержательных модулей	1			
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	вариативная часть			
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	модульный контроль, зачет в осеннем семестре			
Показатели	очная форма обучения		заочная форма обучения	
	нормат. срок	ускор. срок	нормат. срок	ускор. срок
Количество зачетных единиц (кредитов)	2	2		
Год подготовки	3	2		
Семестр	5	3		
Количество часов	72	72		
- лекционных	36	36		
- практических, семинарских				
- лабораторных				
- самостоятельной работы	36	36		
в т.ч. индивидуальное задание				
Недельное количество часов,	4	4		
в т.ч. аудиторных	2	2		

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи

Цель: знакомство студентов с наиболее важными разделами теории графов, алгоритмами решения задач на графах и их применением.

Задачи: обучить студентов основам современной теории графов и анализу алгоритмов, применяемых для решения задач на графах.

Требования к результатам освоения дисциплины. Процесс изучения дисциплины «Прикладные информационные технологии 1» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО ДНР по направлению подготовки 02.03.02 – «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 02.03.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии:

а) общекультурных компетенций

способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способность к самоорганизации самообразованию (ОК-7);

б) общепрофессиональных (ОПК):

способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями (ОПК-1);

способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий (ОПК-2);

способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3);

способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4).

в) профессиональных (ПК): научно-исследовательская деятельность:

способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1);

способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий (ПК-2);

способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства (ПК-3);

способность решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского и производственного коллектива (ПК-4);

способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-5);

проектная и производственно-технологическая деятельность:

способность эффективно применять базовые математические знания и информационные технологии при решении проектно-технических и прикладных задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий (ПК-6);

организационно-управленческая деятельность:

способность составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы (ПК-11).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать основные понятия, типы объектов и структур, которые изучаются теорией графов; разные свойства графов и связанных с ними объектов; типовые методы, используемые при работе с графами; постановки наиболее известных задач на графах и эффективные алгоритмы их решения; особенности использования алгоритмов при решении прикладных и теоретических задач;

уметь осуществлять подбор эффективных алгоритмов для решения задач на графах; совершать программную реализацию выбранного алгоритма и интерпретацию результатов работы; применять полученные теоретические знания для доказательства различных свойств графов и связанных с ними объектов;

владеть практическими навыками разработки программ на языке высокого уровня для решения задач, допускающих использование теории графов.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
Содержательный модуль 1.	
<i>Тема 1 Введение.</i>	Понятие графа. Основные определения.
<i>Тема 2 Представления графов.</i>	Представления графов. Матричные представления. Списки дуг и ребер. Коллекции.
<i>Тема 3 Основные понятия теории графов.</i>	Основные понятия теории графов. Пути и маршруты. Циклы и орциклы. Подграфы. Типы графов.
<i>Тема 4 Множества достижимости и контрдостижимости.</i>	Множества достижимости и контрдостижимости. Определения. Алгоритм нахождения множеств. Реализация алгоритма.
<i>Тема 5 Компоненты графа.</i>	Компоненты графа. Нахождение сильных компонент. Базы. Реализация алгоритмов.
<i>Тема 6 Деревья.</i>	Деревья. Определения. Алгоритм нахождения произвольного дерева. Реализация алгоритма.
<i>Тема 7 Алгоритм Прима.</i>	Деревья минимального веса. Алгоритм Прима. Реализация алгоритма
<i>Тема 8 Алгоритм Краскала.</i>	Деревья минимального веса. Алгоритм Краскала. Реализация алгоритма
<i>Тема 9 Обобщения по теме «Деревья минимального веса»</i>	Деревья минимального веса. Обобщения и приложения.
<i>Тема 10 Общая задача о</i>	Кратчайшие пути. Общая задача о кратчайшем пути.

<i>кратчайшем пути.</i>	Задача о кратчайшем пути в ациклическом графе. Приложения задачи.
<i>Тема 11 Нахождение кратчайшего пути в произвольном графе.</i>	Кратчайшие пути. Нахождение кратчайшего пути в произвольном графе. Алгоритм Дейкстра Реализация алгоритмов.
<i>Тема 12 Потоки в сетях.</i>	Потоки в сетях. Теорема о максимальном потоке - минимальном разрезе.
<i>Тема 13 Алгоритм Форда - Фалкерсона.</i>	Потоки в сетях. Алгоритм Форда - Фалкерсона. Реализация алгоритма.
<i>Тема 14 Модели максимального потока.</i>	Потоки в сетях. Применения модели максимального потока.
<i>Тема 15 Обобщения задачи «Потоки в сетях»</i>	Потоки в сетях. Обобщения задачи.
<i>Тема 16 Задача распределения инвестиций.</i>	Задача распределения инвестиций. Постановка задачи и простые эвристические алгоритмы ее решения.
<i>Тема 17 Метод ветвей и границ.</i>	Задача распределения инвестиций. Метод ветвей и границ. Реализация алгоритма.
<i>Тема 18 Задача коммивояжера.</i>	Гамильтоновы циклы. Задача коммивояжера.

Тематический план

Названия содержательных модулей и тем	Содержательный модуль 1															
	Количество часов															
	Очная форма обучения								Заочная форма обучения							
	Нормативный срок обучения				Ускоренный срок обучения				Нормативный срок обучения				Ускоренный срок обучения			
	всего	в т.ч.				всего	в т.ч.				всего	в т.ч.				всего
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	
Тема 1 Введение.	4	2			2	4	2			2						
Тема 2 Представления графов.	4	2			2	4	2			2						
Тема 3 Основные понятия теории графов.	4	2			2	4	2			2						
Тема 4 Множества достижимости и контрдостижимости.	4	2			2	4	2			2						
Тема 5 Компоненты графа.	4	2			2	4	2			2						
Тема 6 Деревья.	4	2			2	4	2			2						
Тема 7 Алгоритм Прима.	4	2			2	4	2			2						
Тема 8 Алгоритм Краскала.	4	2			2	4	2			2						
Тема 9 Обобщения по теме «Деревья минимального веса»	4	2			2	4	2			2						
Тема 10 Общая задача о кратчайшем пути.	4	2			2	4	2			2						
Тема 11 Нахождение кратчайшего пути в произвольном графе.	4	2			2	4	2			2						
Тема 12 Поток в сетях.	4	2			2	4	2			2						
Тема 13 Алгоритм Форда - Фалкерсона.	4	2			2	4	2			2						
Тема 14 Модели максимального потока.	4	2			2	4	2			2						
Тема 15 Обобщения задачи «Поток в сетях»	4	2			2	4	2			2						

[illegible]

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Темы лекционных занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Введение.	2
2	Представления графов.	2
3	Основные понятия теории графов.	2
4	Множества достижимости и контрдостижимости.	2
5	Компоненты графа.	2
6	Деревья.	2
7	Алгоритм Прима.	2
8	Алгоритм Краскала.	2
9	Обобщения по теме «Деревья минимального веса»	2
10	Общая задача о кратчайшем пути.	2
11	Нахождение кратчайшего пути в произвольном графе.	2
12	Потоки в сетях.	2
13	Алгоритм Форда - Фалкерсона.	2
14	Модели максимального потока.	2
15	Обобщения задачи «Потоки в сетях»	2
16	Задача распределения инвестиций.	2
17	Метод ветвей и границ.	2
18	Задача коммивояжера.	2
	ВСЕГО	36

Темы лабораторных занятий (не предусмотрены учебным планом)

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Организация самостоятельной работы студентов
(соответственно данным в таблице тематического плана)

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Введение.	2
2	Представления графов.	2
3	Основные понятия теории графов.	2
4	Множества достижимости и контрдостижимости.	2
5	Компоненты графа.	2
6	Деревья.	2
7	Алгоритм Прима.	2
8	Алгоритм Краскала.	2
9	Обобщения по теме «Деревья минимального веса»	2
10	Общая задача о кратчайшем пути.	2

11	Нахождение кратчайшего пути в произвольном графе.	2
12	Потоки в сетях.	2
13	Алгоритм Форда - Фалкерсона.	2
14	Модели максимального потока.	2
15	Обобщения задачи «Потоки в сетях»	2
16	Задача распределения инвестиций.	2
17	Метод ветвей и границ.	2
18	Задача коммивояжера.	2
	ВСЕГО	36

7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

(не предусмотрено программой)

8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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.

9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

(образец варианта и критерии оценивания)

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки: **02.03.02 – «Фундаментальная информатика и ИТ»**

Профиль: **общий**

Программа подготовки: **бакалавриат**

Семестр **5**

Учебная дисциплина **Прикладные информационные технологии 1**

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ВАРИАНТ №1

1. Пути и маршруты. Циклы и орциклы.
2. Подграфы. Типы графов.
3. Множества достижимости и контрдостижимости.

Утверждено на заседании кафедры ПМ и ТСУ 31.01.2020 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой
Преподаватель

Д.В. Шевцов
Е.В. Шевцова

Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	15
2	15
3	20
Всего	50

10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

(не предусмотрен учебным планом)

Теоретические вопросы к зачету

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.
11. Деревья минимального веса. Алгоритм Краскала.
12. Общая задача о кратчайшем пути. Задача о кратчайшем пути в ациклическом графе. Приложения задачи.
13. Нахождение кратчайшего пути в произвольном графе. Алгоритм Дейкстры.
14. Потоки в сетях. Теорема о максимальном потоке - минимальном разрезе.
15. Потоки в сетях. Алгоритм Форда - Фалкерсона.
16. Потоки в сетях. Применения модели максимального потока.
17. Задача распределения инвестиций. Постановка задачи и простые эвристические алгоритмы ее решения.
18. Задача распределения инвестиций. Метод ветвей и границ.
19. Гамильтоновы циклы. Задача коммивояжера. Эвристические методы.

11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ (не предусмотрены)

12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

В течение семестра обучающийся может заработать баллы за следующие виды деятельности: индивидуальное задание (домашние работы), самостоятельные и контрольные работы по практике, модульные контрольные работы по теории и практике (в общей сложности максимум 100 баллов), активность на занятиях, индивидуальные творческие задания (бонусные баллы). Работа на зачете оценивается после защиты максимум в 100 баллов. Оценка за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на зачете и выставляется согласно шкале, принятой в ДонНУ. Более подробные критерии разрабатываются исходя из контингента и доводятся до ведома студентов в первый месяц обучения.

Самостоятельная работа:

Подготовка реферата: 20 б.

Доклад по теме реферата: 30 б.

Индивидуальное творческое задание: 30 б.

Итого за самостоятельную работу студента: 80 б.

Оценивание знаний студентов проводится в соответствии с учебным планом направления подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и программой дисциплины «Прикладные информационные технологии 1». Вопросы, требующие знаний, выходящих за пределы этих планов и программы, не допускаются.

Для оценки знаний используются тестовые задания открытого типа, требующие полного решения с обоснованием полученного ответа или доказательством предложенного утверждения.

Оценка задания открытого типа выставляется по четырехбальной шкале («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») с последующим переводом в 100-бальную шкалу в соответствии со следующими критериями.

А) Задание оценивается «неудовлетворительно», если его решение в работе отсутствует или приведенное решение можно охарактеризовать по крайней мере одним из следующих свойств:

- решена задача с другим условием;
- приведен ответ, но отсутствует решение (для задач практического или расчетного характера);
- полученный ответ не содержит значимых продвижений в направлении получения правильного ответа;
- при решении задачи использовались приблизительные, не строгие рассуждения;
- решения задачи базируется на неверных предположениях;
- на начальном этапе решения допущена ошибка (ошибки), что обусловило изменение степени сложности или хода правильного решения исходной задачи;
- в приведенном решении допущено более чем четыре ошибки;
- решение разбросано по разным местам экзаменационной работы без соответствующих сопроводительных комментариев абитуриента.

Б) Задание оценивается «отлично», если его решение удовлетворяет каждой из следующих требований:

- 1) сделаны корректные исходные предположения, введенные необходимые обозначения;
- 2) ход решения правильный, все пункты ответа и этапы решения последовательны;
- 3) решение содержит все необходимые логические построения, переходы и обоснования;
- 4) в решении корректно применены все формулы;
- 5) в решении правильно и точно выполнены все арифметические и алгебраические действия и упрощения;
- 6) решение содержит проверку в тех случаях, когда она необходима;
- 7) решения задачи завершается словом «Ответ», после которого приведена правильная полный ответ, что вполне отвечает на поставленный вопрос;
- 8) в приведенной ответах необходимые упрощения.

Оценка «отлично» может быть поставлена также в том случае, если в решении есть несущественные недостатки, но студент дал оригинальное решение задачи, свидетельствует о его глубокой математическую и профессиональную подготовку.

В) Задание оценивается «хорошо», если его решения не может быть охарактеризована одним из положений пункта а) и частично удовлетворяет требованиям пункта Б). Допустимые нормы расхождения с требованиями пункта Б) декларируются каждым из следующих подпунктов:

- решение полностью удовлетворяет требованиям подпунктов 1) -5) и завершается специально выделенной полной, но, возможно, из-за отсутствия проверки, неточной ответом на поставленный вопрос;

- решение полностью удовлетворяет требованиям подпунктов 1) -6) и в решении содержится правильный ответ;

- решение полностью удовлетворяет требованиям подпунктов 1) -3) и 5) -6), завершается специально выделенной полной, но, возможно, в результате ошибочного применения формулы неточной ответом на поставленный вопрос;

- решение полностью удовлетворяет требованиям подпунктов 1) -2) и 4) -7), содержит основные логические построения, переходы и обоснования;

- решение полностью удовлетворяет требованиям подпунктов 1) -4) и 6), в решение допущены одна-две ошибки вычислительного характера, не повлекшие изменения хода правильного решения задачи, решение завершается специально выделенным полным, но, возможно, в результате указанных ошибок, неточным ответом на поставленный вопрос.

Д) Задание оценивается «удовлетворительно», если его решение не удовлетворяет требованиям пункта А) и только частично удовлетворяет требованиям пункта Б), при этом степень расхождения с требованиями пункта Б) не укладывается в допустимые нормы, декларируемые пунктом В). Решение, оцененное «удовлетворительно», обычно может быть охарактеризовано следующими условиями:

- в приведенном решении промежуточные формулы записаны верно, однако нарушена логика построения решения;

- получен правильный ответ, однако отсутствуют важные логические связи;

- как метод решения использован метод подбора;

- в приведенном решении допущены 3-4 арифметические ошибки, не повлекшие за собой изменение хода правильного решения задачи;

- в приведенном решении выдержана логика построения решения, однако учтены не все условия существования решения.

Оценивается именно решение, а не форма его представления. Не снижается оценка также за нерациональный, по мнению оценивающего, метод решения.

Шкала соответствия баллов национальной шкале

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой и доской.

14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Асанов М. О., Баранский В. А., Расин В.В. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы. – Ижевск, 2015.	4	+
2.	Ахо А., Хокпкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2015.	2	+
3.	Дистанционное обучение: Учеб. пособие / Под ред. Е.С.Полат. - М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1998.	2	+
4.	Захарова, И.Г. Информационные технологии в образовании: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Издательский центр "Академия", 2003.	3	+
5.	Интернет в гуманитарном образовании: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. Е.С.Полат. - М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003.	1	+
<i>Дополнительная литература</i>			
6.	Карелова Е.И., Шумихина Т. А. Основы информационных технологий для учителя. Лабораторный практикум. -М.: ФИО, 2015, 168с+СЭ.	4	+
7.	Коджаспирова Г.М., Петров К.В. Технические средства обучения и методика их использования. - М.:Владос, 2001.	3	+
8.	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.	2	+
9.	Потеев, М.И. Информационные технологии в образовании. Введение в специальность: Учеб. пособие. - СПб., 2004.	2	+
10.	Соломенчук, В. Понятийный самоучитель работы в Интернете. - СПб.: Питер, 2004.	2	+
11.	Фатеев А.М. Современные информационные и коммуникационные технологии в образовании. - М.: 2008.	3	+
12.	Чернилевский, Д.В. Дидактические технологии в высшей школе: Учеб. пособие для вузов. - М.ЮНИТИ-ДАНА, 2002.	2	+
13.	Intel® «Обучение для будущего»: Учебное пособие - 7-е изд., испр. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2006. - Шс.+CD.	3	+
14.	Карелова Е.И., Шумихина Т. А. Основы информационных технологий для учителя.	3	+

	Лабораторный практикум. -М.: ФИО, 2015, 168с+СЭ.		
--	--	--	--

15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

(с указанием названия и полного электронного адреса)

1. Электронный каталог библиотеки Донецкого национального университета: <http://library.donnu-support.ru/catalog/scripts/wek2.exe/mb> (дата обращения: 04.01.2016).
2. Электронно-библиотечная система «Znaniy.com»: <http://znaniy.com/> (дата обращения: 04.01.2016).
3. Электронно-библиотечная система «КнигаФонд»: <http://www.knigafund.ru/> (дата обращения: 04.01.2016).
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: www.bibloclub.ru (дата обращения: 04.01.2016).
5. Научная электронная библиотека (НЭБ): <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 04.01.2016).
6. БД российских научных журналов на Elibrary.ru (РУНЭБ): http://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp (дата обращения: 04.01.2016).
7. БД российских журналов East View : <http://dlib.eastview.com> (дата обращения: 04.01.2016).
8. Базы данных компании EBSCO Publishing: <http://search.ebscohost.com/> (дата обращения: 04.01.2016).
9. Материал из Википедии — свободной энциклопедии, посвященный теории графов [Электронный ресурс]. Режим доступа к ресурсу: <http://ru.wikipedia.org> (дата обращения: 04.01.2016).

16. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Специальное программное обеспечение для изучения дисциплины не требуется.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры ПМ и ТСУ с изменениями (без изменений) на 20__ год.

Протокол № __ от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры ПМ и ТСУ с изменениями (без изменений) на 20__ год.

Протокол № __ от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры ПМ и ТСУ с изменениями (без изменений) на 20__ год.

Протокол № __ от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры ПМ и ТСУ с изменениями (без изменений) на 20__ год.

Протокол № __ от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____