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

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
_____ А.А. Каракозов
(подпись)
«___» марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.07 «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»
(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 01.03.04 «Прикладная математика»
(код и наименование направления)

Направленность (профиль) «Прикладная математика и кибернетика», «Бизнес-аналитика финансовых систем»
(наименование профиля)

Программа: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	очная
Семестр(ы)	2
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4/144
Контактная работа (часов)	72
лекции (часов)	34
практические (семинарские) занятия (часов)	34
лабораторные работы (часов)	-
Самостоятельная работа (часов), в том числе	36
курсовой проект/работа (семестр/часов)	-
Контроль (экзамен, часов/зачет)	экзамен, 36

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика» (направленность (профили) – «Прикладная математика и кибернетика», «Бизнес-аналитика финансовых систем») для 2023 года приёма по очной форме обучения.

Составитель:
старший преподаватель кафедры
«Прикладная математика
и искусственный интеллект» _____ Славинская Л.В.
(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».
Протокол от «15» марта 2023 года № 8

Заведующий кафедрой _____ Павлыш В.Н.
(подпись)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика».
Протокол от «15» марта 2023 года № 3

Председатель _____ Павлыш В.Н.
(подпись)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».

Протокол от «_____» _____20___ года № ___

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».
Протокол от «_____» _____20___ года № ___

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».
Протокол от «_____» _____20___ года № ___

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает базовые понятия теории множеств, бинарных отношений, комбинаторики и теории графов.

Цель дисциплины – изучение основных разделов дискретной математики для анализа и моделирования реальных процессов в условиях профессиональной деятельности, приобретение навыков математического исследования прикладных задач и умения сформулировать задачи по специальности на математическом языке.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать основные математические методы, применяемые для решения исследовательских и проектных задач; современный математический аппарат и компьютерные технологии, используемые для решения задач прикладной математики; современные методы разработки и реализации алгоритмов и математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования;

уметь осуществлять проверку адекватности математических моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем; использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации; тестировать разработанные модели, анализировать полученные результаты;

владеть навыками выбора, доработки и применения математических методов и моделей для решения исследовательских и проектных задач; навыками использования математического аппарата, методологии программирования и современных компьютерных технологий для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации; практическим опытом разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способность обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем (ОПК-2);
- способность использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации (ПК-3);
- способность использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов и математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования (ПК-5).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана.

Знания и умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются обучающимся при изучении дисциплин: «Математическая логика и теория алгоритмов», «Программирование», «Архитектура вычислительных систем», прохождении производственной практики.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ.	Ла-бор.	СР
Тема 1. Элементы теории множеств.	6	2	2	0	2
Тема 2. Операции над множествами.	12	4	4	0	4
Тема 3. Отношения на множествах.	12	4	4	0	4
Тема 4. Соответствия, отображения, функции.	4	2	0	0	2
Тема 5. Комбинаторика.	12	4	4	0	4
Тема 6. Введение в теорию графов: разновидности, описание, операции.	12	4	4	0	4
Тема 7. Связность в орграфах.	6	2	2	0	2
Тема 8. Деревья и остовы.	8	2	2	0	4
Тема 9. Пути и маршруты на графах.	12	4	4	0	4
Тема 10. Сети.	6	2	2	0	2
Тема 11. Циклы.	14	4	6	0	4
Контактная работа (дополнительная)	4				
Курсовой проект	0				0
Итого по видам занятий	**108**	**34**	**34**	**0**	**36**
Контроль	36				
ИТОГО	**144**				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ОПК-2	Темы 1-5
ПК-3	Темы 5-11
ПК-5	Темы 5-11

3.2 Лекции

Тема 1. Элементы теории множеств.

Содержание темы 1:

Элемент множества. Отношения включения и принадлежности и их свойства. Равенство множеств. Пустое и универсальное множества. Подмножество и его свойства. Булеан. Характеристическая функция.

Литература к теме 1: [1,2,3,6]

Тема 2. Операции над множествами.

Содержание темы 2:

Объединение. Пересечение. Разность. Симметрическая разность. Дополнение. Формулы и приоритеты операций над множествами. Основные тождества алгебры множеств. Доказательства тождеств.

Литература к теме 2: [1,2,3,6]

Тема 3. Отношения на множествах.

Содержание темы 3:

Декартово произведение множеств. Упорядоченная пара. Бинарное отношение. Способы задания отношений. Операции над бинарными отношениями: обращение, композиция, транзитивное замыкание. Свойства бинарных отношений. Отношение эквивалентности, разбиения и покрытия. Классы эквивалентности. Отношение порядка. Экстремальные отношения.

Литература к теме 3: [1,2,3,6]

Тема 4. Соответствия, отображения, функции.

Содержание темы 4:

Соответствия между множествами. Область определения и область значения соответствия, первая проекция, вторая проекция. Способы задания соответствий. Отображения. Образ, прообраз. Свойства отображений. Функциональное отображение. Сюръективные, инъективные и биективные отображения. Единичное отображение. Обратное отображение.

Литература к теме 4: [1,2,3,4]

Тема 5. Комбинаторика.

Содержание темы 5:

Правило суммы и произведения. Сложный выбор объектов. Соединения без повторений. Бином Ньютона. Соединения с повторениями. Принцип включения и исключения. Распределение объектов по ячейкам. Задача о беспорядках. Задача о встречах.

Литература к теме 5: [1,2,5]

Тема 6. Введение в теорию графов: разновидности, описание, операции.

Содержание темы 6:

Основные понятия и определения теории графов. Разновидности графов Способы задания графов. Графический способ задания графа. Матрица смежности. Матрица инциденций. Функциональный способ задания графов. Степень вершины. Степень графа. Лемма о рукопожатиях. Простой граф. Полный граф. Подграфы. Независимые множества. Клика. Доминирующее множество. Операции над графами: объединение, пересечение, дополнение, сложения по модулю 2, произведение, удаление. Изоморфные графы.

Литература к теме 6: [3,4]

Тема 7. Связность в орграфах.

Содержание темы 7:

Способы описания орграфов. Степени вершин орграфов. Лемма о рукопожатиях. Маршруты в орграфах. Типы связности орграфа. Виды связности. Вершинная связность и реберная связность. Отношение связности - отношение эквивалентности. Классы эквивалентности. Компоненты связности. Выделение

компонент связности. Критерии сильной, односторонней и слабой связности орграфа. Поиск компоненты сильной связности.

Литература к теме 7: [3,5]

Тема 8. Деревья и остовы.

Содержание темы 8:

Дерево. Ярусная форма представления деревьев. Алгоритм приведения графа к ярусно-параллельной форме. Алгоритм получения дерева из графа. Способы обхода деревьев. Способ обхода в глубину. Способ обхода в ширину. Алгоритмы построения остовов. Минимальное остовное дерево. Теорема Кирхгофа. Алгоритм Краскала. Алгоритм Прима.

Литература к теме 8: [1,2,3]

Тема 9. Пути и маршруты на графах.

Содержание темы 9:

Матрица расстояний. Алгоритмы поиска кратчайших маршрутов. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Форда. Алгоритм Флойда.

Литература к теме 9: [2,3,4]

Тема 10. Сети.

Содержание темы 10:

Сеть, пропускная способность. Задача о максимальном потоке. Разрез на сети. Теорема Форда-Фалкерсона. Алгоритм нахождения максимального потока в сети.

Литература к теме 10: [1,3,5]

Тема 11. Циклы.

Содержание темы 11:

Фундаментальные циклы и разрезы. Эйлеровы циклы:определение и условия существовании. Алгоритм поиска эйлерова цикла. Метод Флери. Количество эйлеровых графов. Задача китайского почтальона. Гамильтоновы циклы: определение и условия существования. Теорема Дирака. Теорема Оре. Методы поиска гамильтоновых циклов: метод перебора Робертса и Флореса. Задача коммивояжёра. Применение и методы решения задачи. Метод ветвей и границ.

Литература к теме 11: [1,3,5]

3.3 Практические занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн.	Литература
1	Операции над множествами. Доказательства тождеств.	6	[7,8,9]
2	Отношения на множествах.	4	[7,8,9]
3	Решение комбинаторных задач.	4	[7,8,9]
4	Операции над графами.	4	[7,8,9]
5	Связность в орграфах.	2	[7,8,9]
6	Минимальный остов графа.	2	[7,8,9]
7	Поиск кратчайших путей в графах.	4	[7,8,9]
8	Задача о максимальном потоке в сети.	2	[7,8,9]
9	Построение эйлерова цикла.	2	[7,8,9]
10	Построение гамильтонового цикла.	4	[7,8,9]
ИТОГО		**34**	

3.4 Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине в учебном плане не запланированы.

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн.
1	Изучение лекционного материала	18
2	Подготовка к практическим занятиям	18
3	Подготовка к лабораторным работам	-
4	Выполнение курсового проекта	-
ИТОГО		**36**

3.6 Курсовой проект, индивидуальное задание

Курсовой проект, индивидуальное задание по дисциплине в учебном плане не запланированы.

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. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- 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;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую литературу, передовой опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по быстроте и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

1. Множества, способы их задания. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера–Венна.
2. Свойства операций над множествами. Алгебра множеств.
3. Отношения на множествах. Декартово произведение. Основные свойства бинарных отношений.
4. Отношения эквивалентности. Отношения порядка. Сравнимые и несравнимые элементы. Диаграммы Хассе. Линейный, частичный, строгий порядок.
5. Соответствия между множествами, отображения и функции
6. Основные правила комбинаторики. Теорема о включениях и исключениях.
7. Комбинаторика. Перестановки без повторений, с повторениями.
8. Комбинаторика. Размещения без повторений, с повторениями.
9. Сочетания без повторений, с повторениями. Бином Ньютона.
10. Разновидности графов и способы их представления.
11. Изоморфизм графов.
12. Подграфы. Независимые множества, клики, доминирующие множества.
13. Операции над графами.
14. Маршруты, пути, цепи, циклы в графе. Простой цикл.
15. Связность неорграфов. Компоненты связности.
16. Эйлеров цикл, граф. Критерий существования эйлерова цикла. Полуэйлеров граф. Построение эйлерова цикла. Алгоритм Флери.
17. Гамильтонов цикл, граф. Условие достаточности наличия гамильтонова цикла в графе. Теорема Дирака.
18. Методы определения гамильтоновых циклов: метод перебора Робертса и Флореса.
19. Построение гамильтонова цикла методом ветвей и границ.
20. Метрические характеристики графов. Матрица расстояний. Поиск кратчайших путей.
21. Поиск кратчайших путей в графе. Алгоритм Дейксты: матричным способом и графическим.

22. Поиск кратчайших путей в графе. Алгоритм Флойда.
23. Орграфы. Компоненты связности. Алгоритм определения компонент сильной связности орграфа.
24. Сеть. Потоки в сети. Алгоритм нахождения максимального потока в сети. Теорема Форда-Фалкерсона.
25. Деревья и остовы в неориентированных графах. Лес. Алгоритм получения дерева из графа. Цикломатическое число.
26. Деревья. Основные свойства деревьев. Ярусная форма представления дерева. Способы обхода деревьев.
27. Остовы графа. Алгоритмы построения остовов. Вес остова. Теорема Кирхгофа. Свойства матрицы Кирхгофа.
28. Минимальный покрывающий остов. Алгоритмы построения остовов кратчайших маршрутов. Алгоритм Краскала. Алгоритм Прима.
29. Алгоритмы обхода графов. Поиск в глубину. Поиск в ширину.
30. Теорема Форда-Фалкерсона. Алгоритм нахождения максимального потока в сети.

Пример экзаменационного билета:

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Программа подготовки:	*бакалавриат*
Направление подготовки:	*01.03.04 «Прикладная математика»*
Направленность (профили):	*«Прикладная математика и кибернетика», «Бизнес-аналитика финансовых систем»*
Семестр:	*II*
Учебная дисциплина:	*ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА*

БИЛЕТ №1

1. Сочетания без повторений, с повторениями. Бином Ньютона.
2. Теорема Форда-Фалкерсона. Алгоритм нахождения максимального потока в сети.
3. Начертите фигуры, изображающие множества:

$A=\{(x,y)\in R^2 \mid x^2+y^2<=1\}$, $B=\{(x,y)\in R^2 \mid x^2+(y-1)^2<=1\}$,

где R^2- вещественная плоскость, и множества: $A\cup B$, $A\cap B$, $R^2\setminus A$?

Утверждено на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект», протокол № __ от __.__.20__ г.

Зав. кафедрой Павлыш В.Н. Экзаменатор Славинская Л.В.

КРИТЕРИИ
оценивания экзаменационной работы
по дисциплине «Дискретная математика»
для обучающихся по направлению подготовки
01.03.04 «Прикладная математика»
(направленность (профили) – *«Прикладная математика и кибернетика», «Бизнес-аналитика финансовых систем»)*

Экзамен проводится письменно по билетам. В каждом билете содержится три вопроса, которые охватывают теоретическую и практическую части курса и требуют решения конкретной задачи (1-й и 2-й вопросы оцениваются в 15 баллов, 3-й – в 20 баллов).

Ответ на каждый вопрос оценивается по следующим критериям. Максимальное количество баллов ставится в случае полного системного раскрытия вопроса (решения задачи) без каких-либо неточностей. Баллы снимаются, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты (до 2 баллов), допущены несущественные неточности (до 3 баллов), допущены существенные неточности при правильном ответе в целом (до 4 баллов), при недостаточном представ-

лении материалов (баллы снимаются как процент недостающего материала с учетом его значимости). При отсутствии правильного ответа на вопрос обучающийся получает 0 баллов.

Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются и с учётом результатов текущего контроля работы обучающегося выводится итоговая оценка по 100-балльной шкале.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ESTS.

Утверждено на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект», протокол № ___ от __.___.20___ г.
Заведующий кафедрой _____ В.Н. Павлыш

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся учебного материала дисциплины «Дискретная математика» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний обучающегося производится по результатам выполнения практических заданий, во время контрольных опросов в ходе проведения занятий. Выполнение практических заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска к экзамену. Распределение баллов текущего контроля работы обучающегося на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Отчёт о выполнении практического задания.	5	Задание выполнено правильно, приведено полное решение и правильный ответ (полное раскрытие вопроса), приведен анализ полученного результата.
	4	Задание выполнено правильно, имеются несущественные неточности, не повлиявшие на результат.
	3	Задание выполнено в целом правильно, допущены отдельные неточности, не исказившие ход решения в целом, возникли трудности в объяснении полученных результатов.
	2	Задание выполнено частично, допущены существенные неточности (неполное раскрытие вопроса), приведен не полный анализ полученного результата.
	1	Задание выполнено в целом неправильно, имеются существенные ошибки в анализе результатов.
Итого по практическим занятиям	$10 \cdot 5 =$ **50**	из расчёта выполнения 10 лабораторных работ (за 34 аудиторных часа). Оценивается каждая работа. Максимально возможное.
ИТОГО	**50**	Максимально возможное.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в се-

местре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 3 вопроса (табл. 2). При оценивании обучающегося на экзамене преподаватель руководствуется следующими критериями.

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается в случае полного системного раскрытия вопроса (решения задачи) без каких-либо неточностей. Баллы снимаются, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты (до 2 баллов), допущены несущественные неточности (до 3 баллов), допущены существенные неточности при правильном ответе в целом (до 4 баллов), при недостаточном представлении материалов (баллы снимаются как процент недостающего материала с учетом его значимости). При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	вопрос 1	15
	вопрос 2	15
	вопрос 3	20
ИТОГО:		**50**

Итоговая оценка определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100**.

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

Сумма баллов по 100-бальной 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 «Бинарные отношения»:

1. Укажите способы задания бинарных отношений.
2. Главная диагональ матрицы какого отношения содержит только единицы?
3. Для какого отношения ρ всегда выполняется условие $\rho = \rho^{-1}$?
4. Для какого отношения ρ всегда выполняется условие $\rho \circ \rho \subseteq \rho$?
5. Ввести отношения эквивалентности и частичного порядка на множестве всех прямых на плоскости.
6. Укажите способы задания функций

4.5 Курсовое проектирование

Курсовое проектирование по дисциплине «Дискретная математика» в учебном плане не запланировано.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература:

1. Элементы дискретной математики : учебное пособие для СПО / Д. С. Ананичев, И. Ю. Андреева, Н. В. Гредасова, К. В. Костоусов ; под редакцией А. Н. Сесекина. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 107 с. — ISBN 978-5-4488-0390-1, 978-5-7996-2845-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/87913.html.

2. Дискретная математика : учебное пособие / Ю. Ю. Громов, О. Г. Иванова, Ю. В. Кулаков [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 128 с. — ISBN 978-5-8265-1074-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/63845.html.

3. Судоплатов, С. В. Дискретная математика: учебник / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 280 с. — ISBN 978-5-7782-2820-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91617.html.

II. Дополнительная литература

4. Окулов, С. М. Дискретная математика. Теория и практика решения задач по информатике : учебное пособие / С. М. Окулов. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 423 с. — ISBN 978-5-00101-684-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/12221.html.

5. Хаггарти, Р. Дискретная математика для программистов : учебное пособие / Р. Хаггарти. — Москва : Техносфера, 2012. — 400 с. — ISBN 978-5-94836-303-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/12723.html.

6. Моисеенкова, Т. В. Дискретная математика в примерах и задачах: учебное пособие / Т. В. Моисеенкова. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 132 с. — ISBN 978-5-7638-3967-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/100011.html.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

7. Славинская Л.В. Конспект лекций по учебной дисциплине «Дискретная математика» для студентов всех форм обучения по направлению подготовки бакалавра 01.03.04 «Прикладная математика» – Донецк: ДОННТУ, 2020. – 120 с. (доступ через личный кабинет студента).

8. Методические указания к выполнению практических работ по учебной дис-

циплине «Дискретная математика» для студентов всех форм обучения по направлению подготовки бакалавра 01.03.04 «Прикладная математика». / Сост. Л.В. Славинская. – Донецк: ДОННТУ, 2020. – 96 с. (доступ через личный кабинет студента).

9. Методические указания к самостоятельной работе студентов по учебной дисциплине «Дискретная математика». / Сост. Л.В. Славинская. – Донецк: ДОННТУ, 2020. – 26 с. (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

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

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

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные занятия:

Учебная аудитория № 3.254, учебный корпус 3, для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты. Мультимедийное оборудование: компьютер Intel Celeron E1200 1.8 MHz/1 Gb ОЗУ/160 Gb HDD, монитор Samsung SyncMaster 795DF 17’. Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP, LibreOffice 5.3.4.(2017), проектор Epson EMP-280, экран настенный Sopar с механическим вращением 180x190.

7.2 Практические занятия:

Учебная аудитория № 11.420, учебный корпус 11, для проведения занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты. Мультимедийное оборудование: ноутбук, операционная система Microsoft Windows XP, Libreoffice 5.3.4.(2017).

7.3 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).