

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

Кафедра инженерной и компьютерной педагогики

УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической
и учебной работе

Е. И. Скафа
2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»**

Направление подготовки:	44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
Профиль подготовки:	Информатика и вычислительная техника
Образовательная программа:	бакалавриат
Квалификация:	Академический бакалавр
Форма обучения:	очная, заочная, в том числе с ускоренным сроком обучения

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета дополнительного
и профессионального образования

 Марченко Г.В.

«17» апреля 2020 г.

МП

Программа учебной дисциплины «Дискретная математика» составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от 20 апреля 2016 г. № 424; 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 44.03.04 Профессиональное обучение (Профиль: Информатика и вычислительная техника), разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Ст. преподаватель кафедры ИКП



М.П. Загорный

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры инженерной и компьютерной педагогики

Протокол № 10 от «4» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой



М. Г. Коляда

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета дополнительного и профессионального образования
Протокол № 10 от «16» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета



М. П. Загорный

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина относится к базовой части профессионального блока учебного плана направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (Профиль: Информатика и вычислительная техника).

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении *предшествующих* дисциплин (Высшая математика), реализуется во взаимосвязи с освоением *сопутствующих* дисциплин (Информатика, Теоретические основы информатики) и необходимо как *предшествующее* для освоения следующих дисциплин: Теория информации и кодирования, Компьютерные сети и системы, Языки и системы программирования, Технологии программирования, Математическая логика.

Полученные знания используются студентами при прохождении практик, при подготовке выпускной квалификационной работы и в будущей профессиональной деятельности.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>				
Направление подготовки	44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)			
Профиль	Информатика и вычислительная техника			
Образовательная программа	бакалавриат			
Квалификация	Академический бакалавр			
Количество содержательных модулей	1			
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	дисциплина базовой части образовательной программы			
Формы контроля	модульный контроль, зачет			
Показатели	очная форма обучения		заочная форма обучения	
	нормат. срок	ускор. срок	нормат. срок	ускор. срок
Количество зачетных единиц (кредитов)	2	2	2	2
Год подготовки	1	1	1	1
Семестр	2	2	2	2
Количество часов	72	72	72	72
- лекционных	16	17	4	4
- практических, семинарских				
- лабораторных	16	17	2	2
- самостоятельной работы	40	38	66	66
в т. ч. индивидуальное задание				
Недельное количество часов,	4,5	4,2	4,5	4,2
в т. ч. аудиторных	2	2	0,38	0,35

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи

Целью преподавания дисциплины является обучение студентов методам описания и конструктивного анализа ситуаций, изучение которых с помощью традиционных средств других математических теорий осложнено их специфической природой (дискретностью).

Основными **задачами**, решаемыми при изучении дисциплины являются: освоение студентами методов формализованного описания систем, процессов, явлений; развитие у студентов интуиции, математической культуры, логического мышления; вооружение студентов целостной системой специальных теоретических сведений (определения, теоремы и их доказательство, связи между ними) и методами решения прикладных задач; подготовка студентов к изучению других математически насыщенных дисциплин (Теория информации и кодирования, Компьютерные сети и системы, Языки и системы программирования, Технологии программирования, Математическая логика); формирование у будущих специалистов в области информатики и вычислительной техники (и преподавателей соответствующих дисциплин) осознания межпредметных связей в пределах фундаментальных и профессионально-ориентированных дисциплин.

Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Дискретная математика» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО ДНР по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (Профиль: Информатика и вычислительная техника):

а) общекультурных (ОК):

осознание культурных ценностей, понимание роли культуры в жизнедеятельности человека (ОК-1);

осознание ключевых ценностей профессионально-педагогической деятельности (демонстрирует глубокое знание всех ключевых ценностей профессии, проявляет понимание их смыслов и значений, высказывает свое отношение к каждой ключевой ценности профессии, демонстрирует системность, целостность представлений о ценностных отношениях к человеку, обучающемуся) (ОК-2);

наличие целостного представления о картине мира, ее научных основах (ОК-14);

способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессионально-педагогической деятельности (ОК-16);

готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессионально-педагогической деятельности (ОК-17);

владение культурой мышления, знание его общих законов, способность в письменной и устной речи правильно (логически) оформить его результаты (ОК-18);

владение технологией научного исследования (ОК-19);

готовность анализировать информацию для решения проблем, возникающих в профессионально-педагогической деятельности (ОК-27);

владение процессом творчества (поиск идей, рефлексия, моделирование) (ОК-28);

владение системой эвристических методов и приемов (ОК-29);

б) общепрофессиональных (ОПК):

осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1);

способность использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и точных наук при решении социальных и профессиональных задач (ОПК-2);

владение основами речевой профессиональной культуры (ОПК-3);

способность нести ответственность за результаты своей профессиональной деятельности (ОПК-4);

в) профессиональных (ПК):

в области профессиональной деятельности:

готовность к осуществлению диагностики и прогнозирования развития личности рабочего (специалиста) (ПК-8);

готовность к использованию концепций и моделей образовательных систем в мировой и отечественной педагогической практике (ПК- 10);

в научно-исследовательской деятельности:

готовность к участию в исследованиях проблем, возникающих в процессе подготовки рабочих и при производственной деятельности специалистов (ПК- 12);

готовность к поиску, созданию, распространению, применению новшеств и творчества в образовательном процессе для решения профессионально-педагогических задач (ПК- 13);

в образовательно-проектировочной деятельности:

способность прогнозировать результаты профессионально-педагогической деятельности (ПК-15);

способность проектировать пути и способы повышения эффективности профессионально-педагогической деятельности (ПК- 18);

готовность к проектированию форм, методов и средств контроля результатов подготовки рабочих (специалистов) в образовательном процессе (ПК- 23);

в организационно-технологической деятельности:

готовность к анализу и организации работы службы поддержки информационно-коммуникационных систем на предприятиях (ПК- 26);

готовность к конструированию, эксплуатации и техническому обслуживанию учебно-технологической среды для практической подготовки рабочих (специалистов) (ПК- 28);

в обучении по рабочей профессии:

способность использовать передовые отраслевые технологии в процессе обучения рабочей профессии (специальности) (ПК-31);

готовность к формированию профессиональной компетентности рабочего (специалиста) соответствующего квалификационного уровня (ПК- 34);

готовность к производительному труду (ПК- 36).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- элементы теории множеств и отношений на множествах: основные понятия теории множеств; понятия подмножества и равенства множеств; операции над множествами; алгебру множеств; понятие декартова произведения множеств; понятие отношения; понятие отношения эквивалентности; понятие отношения порядка; функциональные отношения; понятие взаимно однозначных соответствий и мощности множества;
- элементы комбинаторики: сочетания без повторений; сочетания с повторениями; формулу включений и исключений; рекуррентные соотношения; распределения по ячейкам (распределение n разных шаров по k ячейкам, распределение одинаковых шаров по ячейкам);
- элементы теории булевых функций: понятие булевых переменных и функций; существенные и фиктивные булевы переменные; способы задания булевых функций; основные тождества на множестве булевых функций; принцип двойственности; разложение булевых функций по переменным, совершенные формы; понятие полноты системы булевых функций; полином Жегалкина; минимальные и кратчайшие дизъюнктивные нормальные формы; сокращенные дизъюнктивные нормальные формы; неприводимые дизъюнктивные нормальные формы;
- элементы теории графов: основные понятия теории графов; понятие изоморфизма графов; понятие планарности графов; маршруты в графах; понятие связности графов; расстояния в графах; диаметр; радиус; понятия леса, дерева;

уметь:

- решать прикладные задачи, математические модели которых базируются на абстракциях дискретной математики;

владеть:

- навыками формализованного описания систем, процессов, явлений;
- составляющими интуиции, математической культуры, логического мышления.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<i>Содержательный модуль 1. Дискретная математика</i>	
<i>Тема 1. Множества и отношения</i>	Основные понятия теории множеств. Понятия подмножества и равенства множеств. Операции над множествами. Алгебра множеств. Декартово произведение множеств. Понятие отношения. Отношение эквивалентности. Отношение порядка. Функциональные отношения. Взаимно однозначные соответствия и мощность множества.
<i>Тема 2. Комбинаторика</i>	Сочетания без повторений. Сочетания с повторениями. Формула включений и исключений. Рекуррентные соотношения. Распределение по ячейкам: распределение n разных шаров по k ячейкам; распределение одинаковых шаров по ячейкам.
<i>Тема 3. Булевы функции</i>	Булевы переменные и функции. Существенные и фиктивные булевы переменные. Способы задания булевых функций. Основные тождества на множестве булевых функций. Принцип двойственности. Разложение булевых функций по переменным, совершенные формы. Полнота системы булевых функций. Полином Жегалкина. Минимальные и кратчайшие дизъюнктивные нормальные формы. Сокращенные дизъюнктивные нормальные формы. Неприводимые дизъюнктивные нормальные формы.
<i>Тема 4. Элементы теории графов</i>	Основные понятия теории графов. Изоморфизм графов. Планарность графов. Маршруты в графах. Связность. Расстояния в графах. Диаметр. Радиус. Лес, дерево.

Тематический план

Названия содержательных модулей и тем	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	в т. ч.						
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа		индивидуальная работа	лекции	практические	лабораторные		самостоятельная работа	индивидуальная работа	лекции	практические		лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа				
Содержательный модуль 1. Дискретная математика																							
Тема 1. Множества и отношения	18	4		4	10		18	4		4	10		18	2			16		18	2			16
Тема 2. Комбинаторика	18	4		4	10		18	4		4	10		18	2			16		18	2			16
Тема 3. Булевы функции	18	4		4	10		18	5		5	8		18			2	16		18			2	16
Тема 4. Элементы теории графов	18	4		4	10		18	4		4	10		18				18		18				18
Итого по содержательному модулю 1	72	16		16	40		72	17		17	38		72	4		2	66		72	4		2	66
Всего по дисциплине	72	16		16	40		72	17		17	38		72	4		2	66		72	4		2	66

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

Темы лекционных занятий

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>			
		<i>очная форма</i>		<i>заочная форма</i>	
		<i>норм.</i>	<i>уск.</i>	<i>норм.</i>	<i>уск.</i>
1	Множества и отношения	4	4	2	2
2	Комбинаторика	4	4	2	2
3	Булевы функции	4	5		
4	Элементы теории графов	4	4		
	ВСЕГО	16	17	4	4

Темы лабораторных занятий

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>			
		<i>очная форма</i>		<i>заочная форма</i>	
		<i>норм.</i>	<i>уск.</i>	<i>норм.</i>	<i>уск.</i>
1	Множества и отношения	4	4		
2	Комбинаторика	4	4		
3	Булевы функции	4	5	2	2
4	Элементы теории графов	4	4		
	ВСЕГО	16	17	2	2

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Организация самостоятельной работы студентов

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>			
		<i>очная форма</i>		<i>заочная форма</i>	
		<i>норм.</i>	<i>уск.</i>	<i>норм.</i>	<i>уск.</i>
1	Множества и отношения	10	10	16	16
2	Комбинаторика	10	10	16	16
3	Булевы функции	10	8	16	16
4	Элементы теории графов	10	10	18	18
	ВСЕГО	40	38	66	66

7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Пример индивидуального практического задания к теме «Множества и отношения»

1. Выясните, верно ли данное равенство: $A \setminus (A \setminus B) = A \cap B$.
2. Упростите данное выражение: $\overline{A \cup B \cup (A \cup C \cup B \cup C)}$.
3. Задано универсальное множество:

$$X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

Также задано его разбиение:

$$M = \{\{1, 2\}, \{3, 4, 5\}, \{6\}\}$$

Кроме того, на множестве X задано отношение:

$$\sigma = \{(1, 3), (5, 6)\}$$

Требуется:

- выяснить, удовлетворяет ли отношение σ свойствам рефлексивности, антирефлексивности, симметричности, антисимметричности, транзитивности;
- определить, является ли σ отношением порядка на множестве X , строгого порядка, линейного порядка, функциональным отношением при определенном выборе области определения и множества значений как подмножеств множества X ;
- построить эквивалентность ρ по данному разбиению;
- построить обратное отношение σ^{-1} и композиции $\rho \circ \sigma$ и $\sigma \circ \rho$, выяснить их свойства;
- дополнить σ до эквивалентности τ на X ;
- построить разбиение множества X по эквивалентности τ .

8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Понятие множества. Способы задания множеств.
2. Подмножества, равенство множеств.
3. Операции над множествами. Свойства операций.
4. Равенство множеств. Включение, строгое включение.
5. Принцип двойственности.
6. Мощность множества. Задача о равномощности некоторых счетных множеств.
7. Мощность бесконечных множеств. Примеры.
8. Теорема о сравнении мощностей.
9. Декартово произведение множеств.
10. Отношения на множествах.
11. Образ и прообраз элемента. Область определения и область значений отношения.
12. Свойства отношений.
13. Операции над отношениями. Свойства операций.
14. Отношение эквивалентности и разбиение множеств.
15. Классы эквивалентности. Фактор-множество.
16. Отношение порядка. Примеры.
17. Отношение полного порядка. Примеры.
18. Отношение линейного порядка. Примеры.
19. Функциональные отношения. Примеры.
20. Правила суммы и произведения. Примеры.
21. Перестановки без повторений.
22. Размещение из n по k без повторений. Свойства размещений.
23. Сочетания из n по k без повторений. Свойства сочетаний.
24. Бином Ньютона.

25. Полиномиальная формула.
26. Размещения с повторениями.
27. Сочетания с повторениями.
28. Перестановки с повторениями.
29. Формула включений и исключений. Следствия.
30. Размещение по ячейкам одинаковых объектов.
31. Размещение по ячейкам разных объектов.
32. Рекуррентные соотношения. Примеры.
33. Леммы о решениях линейных рекуррентных соотношений второго порядка.
34. Правило решения линейных рекуррентных соотношений второго порядка.
35. Решение линейных рекуррентных соотношений высших порядков.

9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет дополнительного и профессионального образования

Направление подготовки: 44.03.04 «Профессиональное обучение»
Профиль: Информатика и вычислительная техника
Программа подготовки: бакалавриат
Семестр: 2
Учебная дисциплина: Дискретная математика

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ВАРИАНТ №1

1. Равенство множеств. Включение, строгое включение.
2. Классы эквивалентности. Фактор-множество.
3. Размещение из n по k без повторений. Свойства размещений.
4. Рекуррентные соотношения. Примеры.
5. Бином Ньютона.

Утверждено на заседании кафедры инженерной и компьютерной педагогики,
протокол №__ от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____
 Преподаватель _____

Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	6
2	6
3	6
4	6
5	6
<i>Всего</i>	30

10. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

По курсу предполагается проведение промежуточной аттестации в виде модульного контроля и выполнения индивидуальных практических заданий. Зачет студенты получают по сумме рейтинговых баллов, набранных в ходе изучения дисциплины.

**Распределение баллов, которые могут получить студенты
в процессе изучения дисциплины**

Организационно- учебная работа студента	Самостоятельная работа студента		Всего
	Индивидуальные практические задания	Модульный контроль	
20 баллов	50 баллов	30 баллов	100 баллов

Таблица соответствия баллов государственной 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

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

Практические занятия могут проводиться в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой и доской или в компьютерном классе, оборудованном компьютерами с лицензионным программным обеспечением, доступом к сети Интернет, столами, доской.

12. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
Основная литература			
1	Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / [А. И. Дзундза, И. А. Моисеенко, К. Б. Селяков и др.] ; ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», Кафедра теории вероятностей и математической статистики. – Донецк : ГОУ ВПО «ДонНУ», 2017. – Электронные данные (1 файл).		+
Дополнительная литература			
2	Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера / О. П. Кузнецов; Г. М. Адельсон-Вельский. – 2-е изд. – М. : Энергоатомиздат, 1988. – 479 с.	9	
3	Соболева, Т. С. Дискретная математика : учебник для студентов высших учебных заведений / Т. С. Соболева, А. В. Чечкин ; под. ред. А. В. Чечкина. – Москва : Академия, 2006. – 254 с.	3	

13. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Электронно-библиотечная система Донецкого национального университета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://library.donnu.ru/>.
2. Загорный, М. П. Дискретная математика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://hegelnet.org/discrmath/>.